

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE PIMENTA MALAGUETA EM FUNÇÃO DO SUBSTRATO E DA LÂMINA DE ÁGUA¹

MARISTELA APARECIDA DIAS¹; JOSÉ CARLOS LOPES²; NATHALE BICALHO CORRÊA³;
DENISE CUNHA FERNANDES DOS SANTOS DIAS⁴

RESUMO - O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no Campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, com o objetivo avaliar a influência do substrato e da lâmina de água na germinação de sementes e no desenvolvimento pós-seminal de plantas de pimenta-malagueta. As sementes foram distribuídas em vasos contendo os substratos Latossolo Vermelho puro (LP), Latossolo Vermelho + cama de galinheiro (A) e Latossolo Vermelho + esterco bovino (B), aos quais foram aplicadas lâminas de água equivalentes a 25, 50, 75, 100 e 125% da evapotranspiração da cultura. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x5. Foram avaliadas as seguintes características: germinação, índice de velocidade de emergência (IVE), massa fresca e seca, altura de planta, diâmetro de coleto e volume de raiz. Os substratos A e B apresentaram melhores resultados em relação ao LP para todas as características avaliadas, sendo que para todas as características houve aumento nos valores em resposta ao aumento no fornecimento de lâminas de água.

Termos para indexação: *Capsicum frutescens* L., irrigação, substratos.

PEPPER SEED GERMINATION AND SEEDLING DEVELOPMENT DUE TO SUBSTRATE AND WATER SHEET.

ABSTRACT - This experiment was carried out in greenhouse at campus of Centre of agrarian sciences of the federal University of the Holy Spirit, in Alegre with objective to evaluate the influence of substrates and different water sheet on seed germination and plant development of plants of pepper. Seeds were sown in the following substrates were Red Latosol pure (LP), Red Latosol conditioned with fowl-run manure (A) and corral manure (B), treated with water at 25, 50, 75, 100 and 125% of culture evapotranspiration. The randomized complete blocks design was used, in factorial scheme 3x5 with four replications. The substrates A and B they presented better results in relation and AP for all the evaluated characteristics. Also for all the characteristics there was increase in the values in reply to the increase in the supply of water sheet.

Index terms: *Capsicum frutescens* L., irrigation, substrates

¹Submetido em 03/07/2008. Aceito em 15/08/2008.

¹Engenheira Agrônoma – Doutoranda em fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa (UFV) – Viçosa-MG, e-mail: diasmunizf@yahoo.com.br

²Eng. Agrônomo, DSc Prof. Depto. de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUFES), Alto Universitário, C. Postal 16, 29500-000 Alegre-ES,

e-mail: jclopes@cca.ufes.br

³Engenheira Agrônoma – Mestranda em Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo(UFES) – Alegre - ES

⁴Eng. Agrônoma, DSc Profa. Depto. de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa (UFV)– Viçosa - MG

INTRODUÇÃO

As pimenteiras são plantas pertencentes ao gênero *Capsicum*, família *Solanaceae*, tendo sua origem nas regiões tropicais americanas. A planta é arbustiva, perene, apresentando caule semilenhoso. As principais espécies cultivadas no Brasil são: *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. praetermissum*, *C. annuum*. A popular pimenta malagueta pertence à espécie *C. frutescens* sendo originária da Bacia Amazônica. É cultivada principalmente nos estados de MG, BA e GO, ocupando lugar de destaque entre as espécies condimentares mais utilizadas, superada apenas pelo alho e cebola. Apresentam teores de vitamina A e C superiores aos encontrados no pimentão e demais olerícolas produzidas no Brasil (Filgueira, 2000; Filgueira, 2003; Araújo, 2005).

Na produção agrícola, o fator água é fundamental para a germinação, pois de sua absorção resulta a reidratação dos tecidos com consequente reativação enzimática, intensificação da respiração e das demais atividades metabólicas que culminarão no desenvolvimento do eixo embrionário (Ferri, 1985; Carvalho e Nakagawa, 2000). Segundo Marcos Filho (2005), a água é fundamental ao metabolismo celular da germinação, pois interfere na atividade enzimática, na solubilização e transporte de fotoassimilados, atuando como reagente na digestão das reservas da semente. Deficiência hídrica durante a germinação afeta a porcentagem, a velocidade e a uniformidade de germinação (Taiz e Zeiger et al., 2004; Marcos Filho, 2005). Já o excesso de água restringe a disponibilidade de oxigênio para as sementes acarretando efeitos semelhantes aos do estresse hídrico (Marcos Filho, 2005).

A germinação das sementes envolve uma seqüência ordenada de eventos metabólicos que resulta na formação da plântula. Dentre os fatores ambientais que afetam o processo de germinação destacam-se a temperatura, a luz, a disponibilidade de oxigênio e de água. Quando estes fatores são otimizados as sementes expressam o seu potencial máximo de germinação, característica esta importante para se obter um estabelecimento rápido e uniforme das plântulas em campo (Carvalho e Nakagawa, 2000).

Para que a disponibilidade de água durante a germinação e desenvolvimento das plantas seja adequada, o tipo de substrato utilizado é fundamental, principalmente em função de fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água. Para Smiderle e Minami (2001), um bom substrato deve apresentar retenção de água e porosidade para propiciar difusão de oxigênio necessária para germinação e respiração

radicular. Além das propriedades físicas, é importante que o substrato tenha boa composição química e orgânica o que tem influência sobre o estado nutricional e desenvolvimento das mudas (Borges et al., 1995). Além destes fatores, o nível de infestação por patógenos pode interferir na germinação das sementes e no desenvolvimento pós-seminal (Werdonck, 1983; Carvalho e Nakagawa, 2000).

A combinação de diferentes adubos orgânicos e lâminas de água podem resultar em diferentes respostas tanto na fase de germinação como na fase de desenvolvimento inicial da plântula de pimenta malagueta. Os tipos de solos onde se cultiva essa solanaceae apresentam grande variabilidade em estrutura, fertilidade e disponibilidade hídrica. Esses aspectos motivaram este estudo, cujo objetivo foi avaliar a influência da adubação orgânica e de diferentes lâminas de água sobre a germinação de sementes e desenvolvimento pós-seminal de plantas de pimenta malagueta..

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no Campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES. Sementes de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) foram semeadas em três diferentes substratos, a 5 mm de profundidade, em número de 25 sementes por vaso.

Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes substratos: Latossolo Vermelho eutrófico puro (LP); Latossolo Vermelho eutrófico (70%) + esterco bovino (30%) (B) e Latossolo Vermelho eutrófico (90%) + cama de galinheiro (10%) (A). Inicialmente, o solo e os adubos foram peneirados em peneira de 4 mm; em seguida, o esterco foi misturado ao solo e depositado em vasos de 24 cm de diâmetro, em volume correspondente a sete litros por vaso. Os substratos foram então submetidos a cinco diferentes lâminas de água equivalentes a 25, 50, 75, 100 e 125% da evapotranspiração da cultura, compondo um arranjo fatorial 3x5. Os cálculos da lâmina de água foram realizados de acordo com o coeficiente da cultura da pimenta malagueta (Kc) para cada fase de desenvolvimento de acordo com Doorenbos e Kassan (1994).

No decorrer do experimento, após a conclusão de cada estágio de desenvolvimento fenológico (germinação, desenvolvimento pós-seminal e início do período reprodutivo, caracterizado pelo florescimento), foi efetuada a substituição das lâminas de irrigação. O fornecimento das lâminas de água durante a fase de germinação foi diário, bem como as

avaliações. Após a estabilização do processo germinativo, determinou-se o vigor, através do índice de velocidade de emergência das plântulas (Maguire, 1962) e a germinação segundo os critérios das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). O **índice de velocidade de emergência (IVE)** foi calculado através da fórmula proposta por Maguire (1962), dividindo-se o número de plântulas emergidas em cada dia pelos dias transcorridos desde a sementeira e somando-se os valores obtidos. A **germinação (%)** foi determinada através da contagem do número de plantas normais na avaliação feita aos 30 dias após a sementeira, quando o processo germinativo apresentava-se estabilizado.

Determinou-se a **altura e diâmetro de plantas (mm)** aos 30 e 180 dias após a sementeira, através da medição com auxílio de régua milimetrada, do comprimento da haste principal das plantas do coleto até o local de inserção do último par de folhas e/ou último ramo adjacente. O diâmetro do coleto foi determinado a uma altura de um centímetro na base do caule. A **massa fresca e seca de planta (mg planta⁻¹)** foi determinada aos 30 dias após a sementeira, a partir da pesagem de dez plantas por repetição através da pesagem e secagem das plantas em estufa a 70°C por 72h.

A continuidade do estudo constou de três substratos avaliados no ensaio anterior e três lâminas de água correspondentes a 75, 100 e 125% da evapotranspiração da cultura, devido a não ocorrência de germinação nas lâminas de 25 e 50%. Neste ensaio, que correspondeu ao desenvolvimento e produção das plantas, foram avaliados a **altura das plantas (mm)**, o **diâmetro de coleto** e o **volume do sistema radicular (mm)**, obtido através da lavagem

do mesmo em água corrente para retirada do substrato e preservação das radículas. Para controle da mosca branca e pulgões procedeu-se a aplicação de AGRITOATO® na dosagem de 5 mL L⁻¹ (AGROFIT, 2005). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 (A) são apresentados os resultados referentes à porcentagem de germinação de sementes de pimenta-malagueta cultivadas em três diferentes substratos e submetidas a cinco diferentes lâminas de água. Verificou-se que houve aumento na porcentagem de sementes germinadas com o aumento no fornecimento de água de forma semelhante nos três substratos testados, sendo que a porcentagem de germinação no substrato LP apresentou comportamento inferior aos demais quando as sementes foram tratadas com lâmina de água de 100% da evapotranspiração. Outro aspecto a ser ressaltado é que a germinação só ocorreu a partir do fornecimento da lâmina de 75% de água em todos os substratos avaliados. O vigor (Figura 1 B), avaliado através do índice de velocidade de emergência de plantas (IVE) demonstrou comportamento crescente com o aumento no fornecimento de lâminas de água, apresentando crescimento linearmente semelhante entre substratos, com menores valores obtidos no substrato composto por Latossolo Vermelho puro (LP).

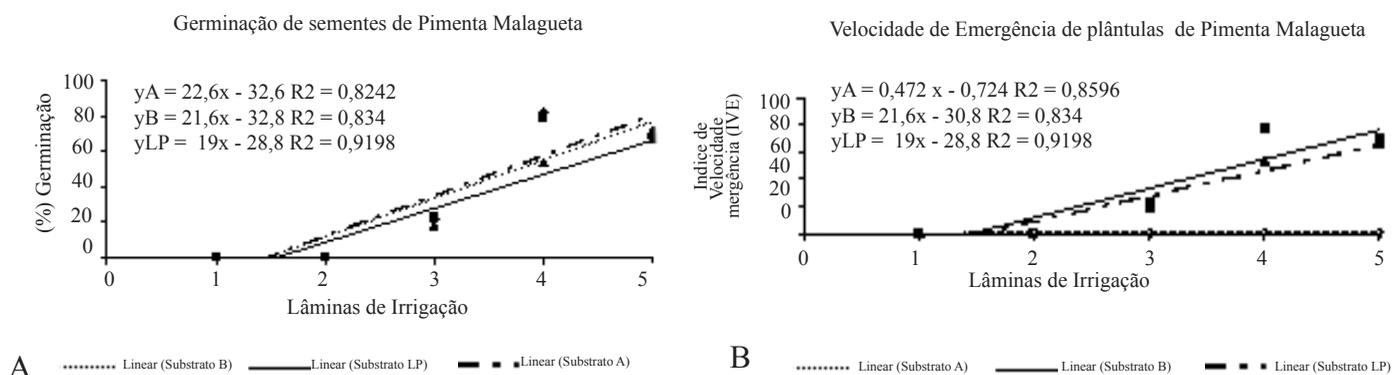


FIGURA 1. Germinação (%) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de sementes de pimenta-malagueta submetidas a diferentes lâminas de água e substratos – Laboratório de Sementes – CCA/UFES – Alegre, ES - 2006.

Os resultados de germinação demonstram que o fornecimento de lâminas de água com volume correspondente

a 25 e 50% do total exigido pela cultura nesta etapa do desenvolvimento foi insuficiente para a ocorrência de

germinação enquanto com 75% da lâmina de água ocorre germinação nos três substratos em estudo. Isto se justifica, pois para que a germinação ocorra, ela depende da presença de um nível ideal de hidratação dos tecidos, que possibilite a ativação dos processos metabólicos que culminam no desenvolvimento do eixo embrionário (Tambelini e Perez, 1998; Marcos Filho, 2005). Com relação aos diferentes substratos testados, observou-se que nos substratos compostos por Latossolo (70%) + esterco bovino (30%) (B) e Latossolo (90%) + cama de galinheiro (10%) (A), houve maior germinação e velocidade de emergência de planta do que naquele composto por Latossolo puro. A matéria orgânica é considerada fundamental para a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo. Quando aplicada ao solo, ela provoca mudanças nestas características aumentando a aeração e a retenção de umidade do solo (KieL, 1985), o que pode fornecer condições ideais para a embebição das sementes e conseqüente germinação, considerando que

o processo germinativo pode ocorrer em diversos materiais, desde que proporcionem reserva de água suficiente (Laviola et al., 2006).

A Figura 2 (A e B) representam o acúmulo de massa fresca e de massa seca de plantas de pimenta-malagueta submetidas a diferentes lâminas de água e substratos, determinado aos 30 dias após a semeadura. Houve aumento na massa fresca e seca das plântulas com o aumento nas lâminas de água, tanto no substrato A como no B, onde foram obtidos resultados semelhantes. Já no substrato LP não se observou efeito da lâmina de água sobre estas características. Aguiar Neto et al. (2000) estudando o desenvolvimento da cultura da batata verificaram que o estresse hídrico afetou significativamente o desenvolvimento da cultura no que se relaciona à capacidade de crescimento e formação de massa seca pelas plantas, uma vez que o aumento das lâminas de água influenciou de forma positiva esta variável.

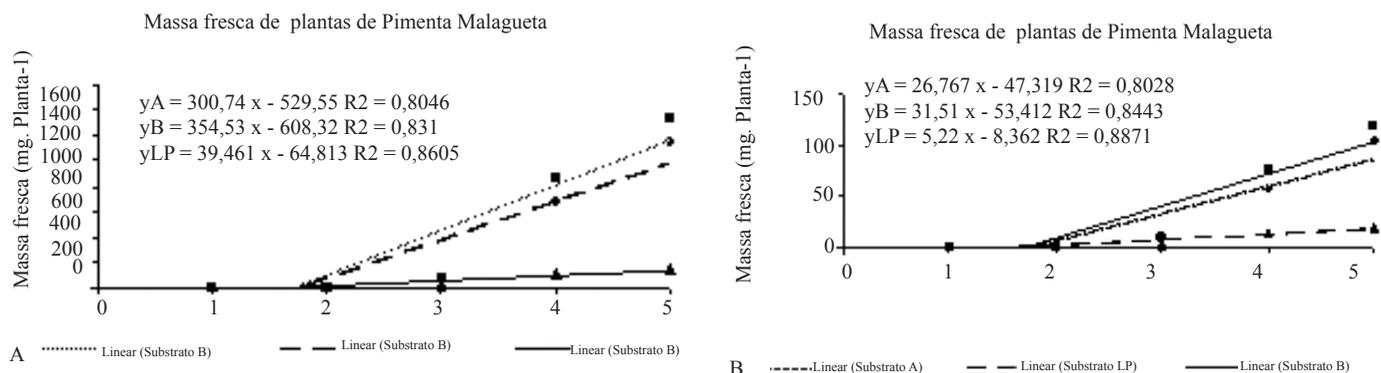


FIGURA 2. Massa Fresca e Massa Seca (mg) de plantas de pimenta-malagueta submetidas a diferentes lâminas de água e substratos avaliados 30 dias após emergência – Laboratório de Sementes – CCA/UFES – Alegre, ES - 2006.

O aumento no fornecimento de água encontrou resposta positiva no crescimento das plantas verificado aos 30 dias após a semeadura, conforme é possível observar na Figura 3 (A). As plantas que se desenvolveram no substrato Latossolo puro (LP) apresentaram altura inferior em relação àquelas desenvolvidas nos substratos compostos por Latossolo+cama-de-galinheiro (A) e Latossolo+esterco bovino (B). Aos 180 dias após a semeadura (Figura 3 B) tal comportamento se mantém, exceção apenas do substrato B onde houve redução na altura das plantas submetidas à lâmina de 125%.

O diâmetro do coleto das plantas verificado aos 30 e 180 dias (Figura 4 A e B), respectivamente, apresentou comportamento similar ao observado para altura das plantas, obtendo-se os menores valores no substrato LP, em todas as lâminas de água testadas. Aos 30 dias o diâmetro do coleto foi afetado tanto pelo aumento no fornecimento das lâminas de água quanto pelo tipo de substrato, sendo os menores valores obtidos no substrato Latossolo puro (LP) e na lâmina de 75%.

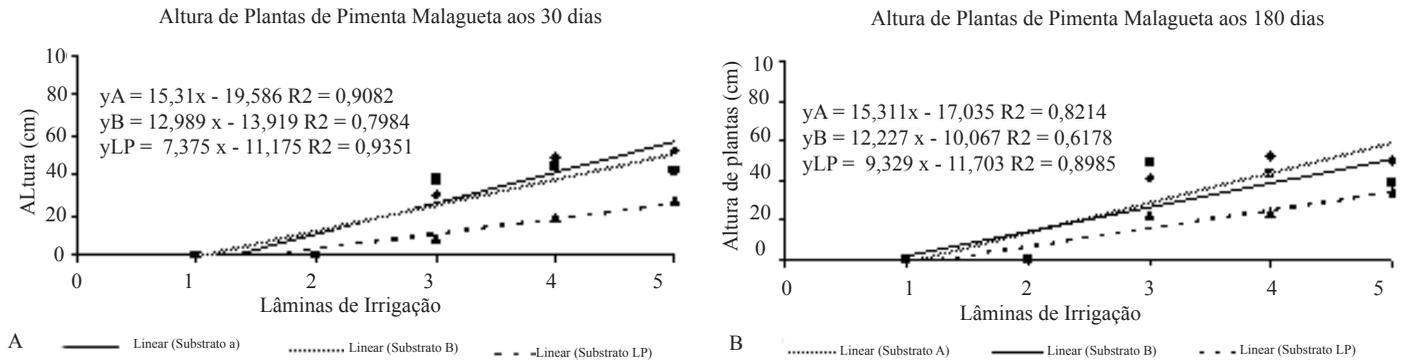


FIGURA 3. Altura de plantas (cm) de pimenta-malagueta submetidas a diferentes lâminas de água e substratos avaliados 30 e 180 dias após emergência – Laboratório de Sementes – CCA/UFES – Alegre, ES - 2006.

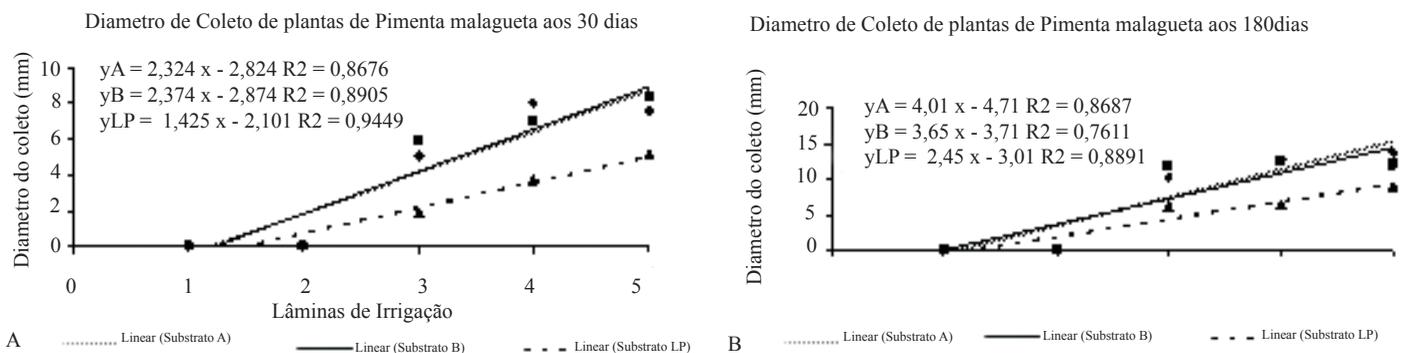


FIGURA 4. Diâmetro do coleto (mm) de plantas de pimenta-malagueta submetidas a diferentes lâminas de água e substratos avaliados 30 e 180 dias após emergência – Laboratório de Sementes – CCA/UFES – Alegre, ES - 2006.

Conforme observado para outras características, o menor volume de raiz (Figura 5 A) ocorreu no substrato LP quando comparado aos substratos A e B que apresentaram valores similares. Nestes dois substratos, houve aumento no volume de raiz com o aumento da lâmina de água, sendo que valores mais elevados foram obtidos na lâmina de 125%.

Uma resposta positiva no crescimento de planta foi obtido nos substratos A e B. Verificou-se também maior desenvolvimento do sistema radicular nestes substratos, com formação de um maior volume de raiz. Se observou ainda que nos substratos A e B o número de radículas foi maior, ocupando todo o volume do vaso. Já no substrato LP, o sistema radicular mostrou-se reduzido, explorando apenas parte do substrato em torno do eixo principal, local onde se fornecia a irrigação. Uma possível explicação para esse comportamento seria o fato de o adubo orgânico melhorar a estrutura do solo, permitindo o melhor desenvolvimento

do sistema radicular. Os resultados demonstram que mesmo utilizando fontes diferentes de matéria orgânica, estas não diferiram quanto à melhoria da estrutura do solo para a germinação e desenvolvimento das plantas, já que em todas as características avaliadas observaram-se respostas superiores às obtidas no substrato Latossolo puro (LP).

Segundo Taiz e Zeiger *et al* (2004), o déficit hídrico pode ser definido como todo o conteúdo de água de um tecido ou célula que está abaixo do conteúdo de água mais alto exibido no estado de maior hidratação. Este déficit ocasiona o estresse na planta, o que exerce influência direta sobre o desenvolvimento das espécies vegetais, atuando sobre o nível das atividades fotossintéticas e interferindo na produção das espécies e na qualidade de seus frutos (Caixeta, 1984). Considerado um dos principais fatores limitantes da produtividade, a água atua nos processos do desenvolvimento

vegetal. A deficiência hídrica reduz a produtividade, muda o padrão do desenvolvimento, reduz a eficiência na absorção dos nutrientes, interferindo ainda na qualidade do produto. Também seu excesso pode ser prejudicial ao ideal desenvolvimento de uma espécie, ocasionando o aparecimento de pragas e doenças e até a morte das plantas em regimes mais extremos. A ocorrência de estresse hídrico durante os estádios de floração e pegamento de frutos, pode ocasionar a redução da produtividade em decorrência da queda de flores e abortamento de frutos (Caixeta, 1984; Ferri, 1985; Embrapa, 2005).

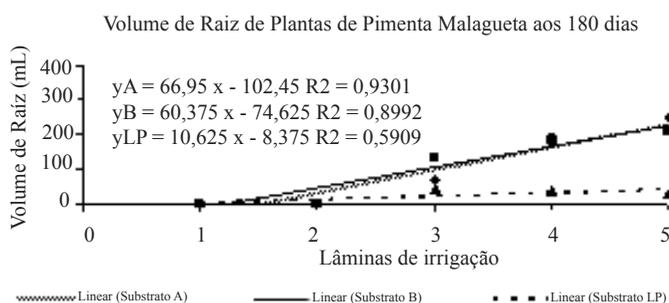


FIGURA 5. Volume de raiz (mL) de plantas de pimenta-malagueta submetidas a diferentes lâminas de água e substratos avaliados 180 dias após emergência – Laboratório de Sementes – CCA/UFES – Alegre, ES - 2006.

CONCLUSÕES

- Os substratos Latossolo (70%) + esterco bovino (30%) (B) e Latossolo (90%) + cama de galinheiro (10%) (A) afetam positivamente a germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta.
- O fornecimento de lâminas de água nos níveis de 25% e 50% do volume exigido pela cultura é insuficiente para a ocorrência de germinação.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor, Orientador e Amigo José Carlos Lopes, pelo apoio e incentivo; À Marilda, pela amizade, auxílio e presença constante; Aos amigos do Laboratório de Pesquisa em Sementes da CCA/UFES e ao CNPq, pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT – **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. 2005. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br>> Acesso em 18/07/2006.
- AGUIAR NETO, A. O.; RODRIGUES, J. D.; PINHO, S. Z. Análise de crescimento da cultura da batata submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.5, p.901-907, maio 2000.
- ARAUJO, N. C. **Formulário de Resposta Técnica Padrão (SBRT)**. CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Publicado em 23/03/2005. Disponível em <<http://sbrt.ibict.br/upload/sbrt475.pdf>> Acesso em 18/07/2006.
- BORGES, A.L.; LIMA, A. A.; CALDAS, R.C. Adubação orgânica e química na formação de mudas de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.17. n. 2, 1995.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regra para Análise de Sementes**. Brasília: SNDP/DNDV/CLAV, 1992, 365 p.
- CAIXETA, T. J. Irrigação nas culturas de pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**: Belo Horizonte, v. 10, n 113, 1984.
- CARVALHO, N. M. e NAKAGAWA, J. **Sementes: ciências, tecnologia e produção**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 2000. 565p.
- DOORENBOS, J., KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p.
- EMBRAPA. **Capsicum**. 2005. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/capsicum/cultivo.htm>> acesso em: 17/07/2006.
- FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, 1985. 362p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Lavras: UFLA, 2003.333p.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- LAVIOLA, B. G.; LIMA, P. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; MAURI, A. L.; VIANA, R. S.; LOPES, J. C. Efeito de

diferentes substratos na germinação e desenvolvimento inicial de jiloeiro (*solanum gilo raddi*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.3, p. 415-421, 2006.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. **Crop Science**, Madison: v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

SMIDERLE, O.S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v.6, n.1, p. 38-45, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.719p.

TAMBELINI, M.; PEREZ, S.C.J.G.A. Efeitos do estresse hídrico simulado com PEG(6000) ou manitol na germinação de sementes de barbatimão *Stryphnodendron polyphyllum* Mart. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.226-232, 1998.

WERDONK, O. Reviewing and evaluation of new materials used as substrates. **Acta Horticulturae**, v.150, n.3, p.467-473, 1983