

Inoculação de fungo micorrízico em sementes de dois acessos de mamoeiro para produção de mudas

Bruno F. da T. Lessa¹, João P. N. de Almeida¹, Emanoela P. de Paiva²,
Daniela M. de Oliveira³, Mauro da S. Tosta³ & Vander Mendonça³

¹ Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), Av. Mister Hull, 2977, Bloco 805, Campus do Pici, CEP 60356-000, Fortaleza-CE, Brasil. E-mail: brunoftl@yahoo.com.br; joaopaulonobre@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, Programa de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, Rua Jario Vieira Feitosa, 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal-PB, Brasil. E-mail: emanuelappaiva@hotmail.com

³ Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av. Francisco Mota, 57, Presidente Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil. Caixa Postal 37. E-mail: danielacefet@yahoo.com.br; maurotosta@hotmail.com; vanderm2000@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi estudar o desenvolvimento inicial de dois acessos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) inoculando suas sementes com diferentes doses de fungo micorrízico arbuscular (FMA). Sementes de dois acessos (CMF-L52 e CMF-L53) foram inoculadas com o FMA *Glomus fasciculatum* sob três dosagens (0,0 g; 1,0g e 2,0g para 10,0 g de sementes) e semeadas em bandejas de poliestireno; 30 dias após a semeadura foram analisadas as seguintes variáveis: diâmetro do colo, número de folhas, comprimento e massa seca da parte-aérea, raiz e total. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 16 plantas, em esquema fatorial (2 x 3); os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste Tukey. O acesso CMF-L52 apresentou melhor desenvolvimento radicular enquanto o acesso CMF-L53 obteve maior produção de parte aérea. A dose de 1,0 g foi suficiente para promover acréscimos na produção de raízes enquanto para a parte aérea só houve benefícios com a dose de 2,0 g. Conclui-se, então, que as mudas dos dois acessos apresentam divergências no crescimento inicial com benefícios significativos para os dois acessos, quando há inoculação de 2,0 g do fungo para 10,0 g de sementes.

Palavras-chave: desenvolvimento inicial, dosagens, semeadura

Inoculation of mycorrhiza fungi in seeds of two accesses of papaya for seedling production

ABSTRACT

The objective of this work was to study the initial development of two accesses of papaya (*Carica papaya* L.) seeds inoculated with different doses of arbuscular mycorrhiza fungi (AMF). Seeds of the two accesses (CMF-L52 and CMF-L53) were inoculated with the AMF *Glomus fasciculatum* in three doses (0, 1.0 and 2.0 g to 10.0 g of seeds) and seeded in polystyrene trays. Thirty days after sowing the following variables were analysed: diameter of the stalk (close to ground), number of leaves, length and dry weight of aerial parts, root and total. The experiment was conducted in completely randomized design with four replications of 16 plants, in 2 x 3 factorial arrangement. The data were submitted to the analysis of variance and Tukey's test. The access CMF-L52 showed better root development, while the accesses CMF-L53 obtained higher aerial part production. The dose of 1.0 g was sufficient to promote increase in the root production. For the aerial parts there was benefit, only with the dose 2.0 g. It follows then that papaya seedlings of both accesses showed differences in initial growth, with significant benefits for both accesses when there was inoculation with 2.0 g of AMF for 10.0 g of seeds.

Key words: initial development, doses, sowing

Introdução

O Brasil é responsável por grande parte da produção mundial de frutas tropicais, sua colheita anual é de aproximadamente 38 milhões de toneladas, o que coloca o país em terceiro lugar entre os maiores produtores mundiais (Scheibler & Lisboa Filho, 2006). Um dos produtos de maior valor neste mercado é o mamão, em que só em 2010 o Brasil produziu mais de 1,8 milhão de toneladas (Embrapa, 2012a). Atualmente, o Brasil está na segunda colocação entre os maiores produtores de mamão do mundo perdendo apenas para a Índia (Benassi & Cattaneo, 2011).

Ao longo do tempo, vários programas de melhoramento genético foram desenvolvidos na busca de maiores produtividades o que tornou possível a formação de grandes bancos de germoplasmas da cultura em todo o mundo. No Brasil, a Embrapa Mandioca e Fruticultura possui o Banco Ativo de Germoplasma de Mamão que contém cerca de 140 acessos diferentes entre mamoeiros do Grupo Solo e Formosa (Embrapa, 2012b). Desde a criação deste banco diversos trabalhos foram desenvolvidos com o propósito de se selecionar variedades com rendimentos superiores que, certamente, vêm contribuindo de maneira decisiva, no melhoramento da cultura (Dantas & Lima, 2001; Trindade et al., 2001).

Esta diversidade de genomas é o que garante mamoeiros com padrões morfo-fisiológicos diferenciados, tornando-se necessário encontrar os melhores métodos de manejo que possibilitem a cada genoma exercer todo o seu potencial. Assim, pode-se conhecer o comportamento de cada acesso e possibilitar sua utilização em futuros programas de melhoramento genético, além de, com os métodos de manejo definidos para cada tipo de mamoeiro, produzir mudas com alto padrão de vigor, tão necessárias para diminuição do prejuízo em decorrência de perdas de plantas jovens no início do cultivo.

Com base nisto, muitos estudos vêm sendo desenvolvidos no tocante à produção de mudas frutícolas proporcionando à área a elaboração de métodos de grande eficácia na obtenção de mudas de qualidade superior; um desses métodos é a utilização de certos fungos associando-os às raízes das plantas jovens nas diferentes culturas (Vilella & Valarine, 2009). Esta associação simbiótica, conhecida por micorriza, traz diversos benefícios, como o maior desenvolvimento das plantas após o transplante, maior resistência à murcha originada por lesões na ação de transplante e estresse hídrico e proteção da planta ao ataque de fitopatógenos que atacam o sistema radicular (Trindade et al., 2000). Diversos autores já comprovaram as vantagens da associação micorrízica para a produção de mudas de diferentes frutícolas, como em pessegueiro (Nunes et al., 2008), gravioleira (Samarão et al., 2011) e aceroleira (Balota et al., 2011).

Os FMAs também contribuem para a qualidade edáfica da rizosfera, Wright & Upadhyaya (1998) relatam a existência de uma glicoproteína, a glomalina, que favorece a estabilidade dos agregados do solo.

Além dos benefícios em prol do crescimento e do desenvolvimento das mudas, em ocasião do sucesso no estabelecimento da simbiose, a inoculação dos FMAs

possibilita economia com a redução da aplicação de insumos químicos, como verificado em aceroleira (Costa et al., 2001), maracujazeiro-amarelo (Cavalcante et al., 2002), jenipapeiro (Soares et al., 2012) e meloeiro (Silva Júnior et al., 2010), tendo em vista que esta simbiose promove maior absorção dos nutrientes do solo, principalmente fósforo (Moreira & Siqueira, 2002); esta eficiência na absorção dos nutrientes é o que determina grande parte dos benefícios mencionados anteriormente.

Até o momento os trabalhos com micorrização vêm sendo elaborados de maneira a inocular os FMAs no substrato a se utilizar, sendo aqui proposta uma nova metodologia para esta atividade, de modo que a inoculação seja realizada junto às sementes; portanto, este trabalho objetivou conhecer o crescimento e desenvolvimento inicial de mamoeiros de dois acessos do Grupo Solo, inoculando suas sementes com fungo micorrízico arbuscular em diferentes doses.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação coberta com tela de 50% de sombra, localizada no Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil (5°11'31"S e 37°20'40"W, altitude média de 18 m), entre os meses de abril a maio de 2011.

As sementes de mamão foram extraídas de frutos maduros de pomar experimental da empresa "WG Fruticultura", localizada na cidade de Baraúnas, RN, frutos esses provenientes de mamoeiros de dois acessos: CMF-L52 e CMF-L53 (Grupo Solo), ambos desenvolvidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Após sua extração, as sementes foram lavadas em água corrente e depois colocadas para secar a sombra, durante 48 horas; com término da secagem as sementes foram inoculadas com o fungo micorrízico arbuscular *Glomus fasciculatum* Gerd. & Trappe, proveniente do produto comercial Endomic®, que contém, em média, 20 esporos por grama do inóculo composto por argila, produto que foi misturado a um biofertilizante à base de esterco de morcego para dar consistência pastosa e suporte nutricional ao desenvolvimento dos fungos; a inoculação foi realizada adicionando-se, às sementes, a pasta (fungo + biofertilizante) nas doses de 1,0 g (em 0,5 mL do biofertilizante de esterco de morcego) e 2,0 g (em 1,0 mL do biofertilizante de esterco de morcego) para cada 10,0 g de sementes, além da testemunha (sem inóculo e sem biofertilizante); as sementes inoculadas permaneceram durante 24 horas em temperatura ambiente, para fixação da pasta; em seguida, as sementes foram colocadas em bandejas de poliestireno de 128 células contendo substrato comercial de formulação à base de superfosfato simples, nitrato de potássio, turfa, vermiculita e casca de pinus; a análise química detalhada do substrato utilizado está exposta na Tabela 1.

Com 30 dias após a semeadura foram realizados as contagens do número de folhas, as medições do diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea e raiz e a pesagem da matéria seca da parte aérea e raiz das mudas, além da junção parte aérea - raiz para compor o comprimento total e a matéria

Tabela 1. Análise química do substrato comercial utilizado para produção das mudas de mamoeiro do Grupo Solo, acessos CMF-L52 e CMF-L53

N	MO	pH ¹	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CE
g kg ⁻¹		Água		mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			dS m ⁻¹
0,70	18,64	6,21	2,81	6,21	7,69	5,83	0,40	0,00	1,35	0,12

¹ O pH foi determinado na relação solo:água de 1:2,5; o P, K⁺ e Na⁺ foram extraídos por Mehlich-1 na relação solo:extrator de 1:10; o Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ foram extraídos com KCl 1 mol L⁻¹ na relação solo:extrator de 1:10; (H+Al) = acidez potencial extraída por acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ na relação solo:extrator de 1:15. CE = Condutividade elétrica do extrato solo:água, na relação 1:2,5. Análises realizadas pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da UFRSA (Mossoró - RN).

seca total. As medições de comprimento foram realizadas com o auxílio de régua escolar graduada em 30 centímetros e para o diâmetro do colo utilizou-se paquímetro digital; a matéria seca da parte aérea e raiz foi determinada colocando-se cada parte em sacos de papel tipo Kraft e levadas à estufa (105° C) aí permanecendo por 24 horas, com posterior pesagem em balança analítica com precisão de 0,001 g.

Com os dados do peso da matéria seca da parte aérea determinou-se a eficiência micorrízica (EM) para as doses de 1,0 e 2,0 g do fungo em ambos os acessos, calculada pela fórmula proposta por Trindade et al.(2001), como segue: EM = ((PAPI – PAPNI)*100) / PAPI, em que PAPI é a parte aérea da planta inoculada e PAPNI, a parte aérea da planta não inoculada.

O experimento foi realizado em esquema fatorial 2 x 3 (dois acessos e três doses do fungo) em delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições, sendo a parcela constituída de 16 plantas; os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, com efeito significativo (p < 0,05) pelo teste F, foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro.

Resultados e Discussão

Não houve efeito da interação entre os fatores (acessos e doses de fungo) para as variáveis de crescimento e desenvolvimento das mudas, exceto para comprimento da parte aérea em que a interação foi significativa (Tabela 2) mas sem resultados positivos para as mudas já que seu efeito não foi suficiente para obter diferenças nas médias isoladas de cada fator; ainda segundo a Tabela 2, não houve efeito das doses do fungo apenas para o comprimento da parte aérea diferentemente do que ocorreu para o fator acessos, em que só foi possível encontrar diferenças de comportamento para o número de folhas, comprimento de raiz e peso da matéria seca também da raiz.

Sutis diferenças foram encontradas entre os acessos estudados. O acesso CMF-L52 obteve melhor desenvolvimento radicular apresentando médias superiores no comprimento e na matéria seca da raiz (Tabela 3); já o acesso CMF-L53 mostrou-se superior apenas no quesito número de folhas. Cardoso et al. (2009) constataram divergências entre diferentes acessos de mamoeiros quando, estudando a qualidade fisiológica de sementes, o mesmo ocorreu em estudos de Dantas & Lima (2001) com florescimento e frutificação da cultura; com isto, torna-se evidente que o comportamento morfo-fisiológico diferenciado entre acessos ocorre em todo o ciclo da cultura desde a germinação passando pelo estabelecimento das mudas e finalizando com a produção e qualidade dos frutos.

Os dois acessos apresentaram divergência também em relação à micorrização; apesar do teste de comparação das médias utilizado não ter encontrado diferença significativa (p<0,05) entre os dois acessos para o peso da matéria seca da parte aérea das mudas (Tabela 3), foi possível observar através do cálculo da eficiência micorrízica (EM) baseado nesta variável, que o acesso CMF-L53 apresentou superioridade na EM para ambas as dosagens utilizadas; com a dose de 1,0 g o acesso CMF-L53 apresentou quase o dobro (93,7 %) da EM encontrada no acesso CMF-L52; para a dose de 2,0 g a superioridade da EM do acesso CMF-L53 foi da ordem de 22,2 % (Figura 1); na contramão desses resultados, Trindade et al. (2001) não encontraram variação entre a EM de acessos de mamoeiros do Grupo Solo ao inocular fungos da espécie *Gigaspora margarita* evidenciando que os efeitos da micorrização em mamoeiros de diferentes genótipos podem ser diferentes dependendo também da espécie do fungo inoculado.

Ainda com referência à micorrização, agora como fator isolado em função das dosagens utilizadas, foram encontrados benefícios significativos no crescimento e desenvolvimento das

Tabela 2. Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das variáveis de crescimento e desenvolvimento inicial de mamoeiros de dois acessos com três doses de fungo micorrízico arbuscular

Fatores de variação	Variáveis analisadas							
	NF	DC	CPA	CR	CT	MSPA	MSR	MST
	Quadrado médio							
Acessos	9,82**	2,63ns	0,001 ns	15,83**	3,45ns	2,93ns	11,19**	0,77ns
Fungos (doses)	4,50*	3,41*	1,79 ns	5,25*	4,94*	4,9*	7,49**	5,79**
Int. A x F	0,35ns	0,25ns	0,02*	1,12ns	0,32ns	0,71ns	0,51ns	0,71ns
Resíduo	0,241	0,08	4,404	1,074	5,111	0,116	0,005	0,155
CV (%)	8,44	9,49	15,33	13,32	10,53	30,55	25,21	28,19

NF – número de folhas; DC – diâmetro do colo (cm); CPA – comprimento da parte aérea (cm); CR – comprimento da raiz (cm); CT – comprimento total (cm); MSPA – matéria seca da parte aérea (g); MSR – matéria seca da raiz (g); MST – matéria seca total (g). ** significância a 1%; * significância a 5%; ns – não significativo a 5%

Tabela 3. Crescimento e desenvolvimento inicial de mamoeiros de dois acessos do Grupo Solo

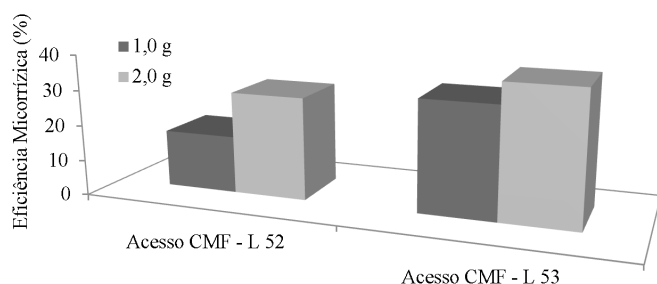
Acessos	Variáveis Analisadas							
	NF	DC	CPA	CR	CT	MSPA	MSR	MST
CMF-L52	5,54b	2,91a	13,70a	8,53a	22,23 a	1,01a	0,32a	1,33a
CMF-L53	6,10a	3,08a	13,67a	7,02b	20,70 a	1,22 a	0,23b	1,46a
DMS	0,371	0,214	1,582	0,781	1,704	0,257	0,053	0,297

NF – número de folhas; DC – diâmetro do colo (cm); CPA – comprimento da parte aérea (cm); CR – comprimento da raiz (cm); CT – comprimento total (cm); MSPA – matéria seca da parte aérea (g); MSR – matéria seca da raiz (g); MST – matéria seca total (g). Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 4. Crescimento e desenvolvimento inicial de mamoeiros submetidos a diferentes doses de fungos micorrízicos arbusculares

Fungos (doses)	Variáveis analisadas							
	NF	DC	CPA	CR	CT	MSPA	MSR	MST
0,0 g	5,45b	2,80a	12,74 a	6,91b	19,66b	0,84b	0,21b	1,06b
1,0 g	5,93 ab	3,06a	14,50 a	8,13a	22,63a	1,19ab	0,30a	1,50a
2,0 g	6,08a	3,11a	13,81 a	8,29a	22,10ab	1,30a	0,32a	1,63a
DMS	0,549	0,317	2,342	1,157	2,524	0,381	0,079	0,439

NF – número de folhas; DC – diâmetro do colo (cm); CPA – comprimento da parte aérea (cm); CR – comprimento da raiz (cm); CT – comprimento total (cm); MSPA – matéria seca da parte aérea (g); MSR – matéria seca da raiz (g); MST – matéria seca total (g). Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Figura 1.** Eficiência micorrízica para as doses 1,0 e 2,0 g do fungo *G. fasciculatum* em mudas de mamoeiro de dois acessos do Grupo Solo

mudas quando ocorreu inoculação dos fungos *G. fasciculatum* nas sementes. Trindade et al. (2000) já haviam encontrado melhorias no desempenho das mudas de mamoeiro por efeito dos fungos micorrízicos do gênero *Glomus* sp; só que, com a diferença de que a inoculação foi realizada no substrato e não na semente, evento que propõe que a inoculação pode ser realizada nos dois diferentes métodos.

De acordo com a Tabela 4, a dose de 1,0 g já foi suficiente para promover médias superiores no comprimento da raiz, peso da matéria seca da raiz, comprimento total e peso da matéria seca total, com acréscimos em torno de 18, 15, 42 e 41% respectivamente, sendo as médias estatisticamente iguais ($p < 0,05$) à dose de 2,0 g; constata-se que o sistema radicular foi bastante sensível à simbiose beneficiando não apenas seu próprio desenvolvimento, mas também da planta como um todo, já que os acréscimos mais acentuados foram encontrados no comprimento e na matéria seca total das mudas (42 e 41%).

Koide (1991) apud Trindade et al. (2001) relata que o comprimento da raiz é a variável que mais sofre influência da inoculação de FMAs, podendo consequentemente, alterar o peso da matéria seca. Esta resposta positiva principalmente do sistema radicular foi encontrada também por Weber et al. (2004), avaliando a micorrização em mudas de cajueiro-anão-precoce; dentre as variáveis analisadas por esses autores a massa da raiz foi a que apresentou os maiores valores de incremento (entre 20 e 40%).

Para a variável matéria seca da parte aérea só se verificou diferença ($p < 0,05$) da testemunha (0,0 g do fungo) quando a inoculação ocorreu utilizando-se 2,0 g do fungo; esta dosagem possibilitou um aumento de 54,7 % no peso da matéria seca da parte aérea quando em comparação com a testemunha (Tabela 4) o mesmo ocorreu em mudas de goiabeiras, quando Schiavo & Martins (2002) encontraram incrementos de 89% para as mudas inoculadas em comparação às não inoculadas. Ratke et al. (2011) também encontraram ganhos em matéria seca da parte aérea em mudas de bananeira de diferentes cultivares por ocasião da inoculação com FMAs; apenas uma cultivar das

quatro estudadas por esses autores não se beneficiou com a micorrização.

O diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea não apresentaram médias que se diferenciavam significativamente ($p < 0,05$) da testemunha; é provável que o tempo durante o qual os FMAs ficaram associados às plantas, ou seja, os 30 dias entre a semente e a coleta final dos dados, não tenha sido suficiente para propiciar ganhos as variáveis, tendo em vista que trabalhos com períodos mais extensos como, por exemplo, o de Lima et al. (2011) com período de 105 dias, foi possível encontrar incrementos superiores a 300 % no diâmetro do caule medido próximo ao solo.

Silva Júnior et al. (2012) afirmam que a amplitude da eficiência da inoculação micorrízica varia em razão da exigência nutricional das culturas, fertilidade do solo, interação com outros micro-organismos e eficiência simbiótica; assim, mais estudos são necessários para se conhecer os motivos dessas variações e quais as relações das micorrizas com cada fator mencionado.

Com o presente trabalho, fica evidente a importância da utilização de FMAs na produção de mudas de mamão, sendo necessário enfatizar estudos com outros genótipos da cultura para que se estabeleçam no mercado frutícola mamoeiros que respondam com mais eficiência à inoculação desses fungos.

Conclusões

O crescimento e o desenvolvimento inicial dos acessos de mamoeiro estudados (CMF-L52 e CMF-L53) ocorrem com padrões morfológicos diferenciados, com desempenho superior na produção de raiz para o acesso CMF-L52.

A inoculação do fungo *G. fasciculatum* nas sementes de mamoeiro dos dois acessos promove um desempenho melhor no desenvolvimento e no crescimento das mudas quando se utiliza a dosagem de 2,0 g do fungo para cada 10,0 g de sementes.

O acesso CMF-L53 apresenta eficiência micorrízica superior quando em comparação com o acesso CMF-L52.

Literatura Citada

- Balota, E. L.; Machineski, O.; Stenzel, N. M. C. Resposta da acerola à inoculação de fungos micorrízicos arbusculares em solo com diferentes níveis de fósforo. *Bragantia*, v.70, n.1, p.166-175, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052011000100023>>. 12 Nov. 2012.
- Benassi, A. C.; Cattaneo, L. F. Informes sobre a produção de mamão. <<http://www.zoonews.com.br/noticiax.php?idnoticia=193477&a=view>>. 12 Jul. 2011.

- Cardoso, D. L.; Silva, R. F. da; Pereira, M. G.; Viana, A. P.; Araújo, E. F. Diversidade genética e parâmetros genéticos relacionados à qualidade fisiológica de sementes em germoplasma de mamoeiro. *Revista Ceres*, v.56, n.5, p.572-579, 2009. <<http://www.ceres.ufv.br/ceres/revistas/V56N005P04108.pdf>>. 12 Nov. 2012.
- Cavalcante, U. M. T.; Maia, L. C.; Costa, C. M. C.; Cavalcante, A. T.; Santos, V. F. Efeito de fungos micorrízicos arbusculares, da adubação fosfatada e da esterilização do solo no crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.26, p.1099-1106, 2002. <<http://sbcs.solos.ufv.br/solos/revistas/v26n4a28.pdf>>. 12 Nov. 2012.
- Costa, C. M. C.; Maia, L. C.; Cavalcante, U. M. T.; Nogueira, R. J. M. C. Influência de fungos micorrízicos arbusculares sobre o crescimento de dois genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.6, p.893-901, 2001. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2001000600007>>. 12 Nov. 2012.
- Dantas, J. L. L.; Lima, J. F. de. Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro - avaliação de linhagens e híbridos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.23, n.3, p.617-621, 2001. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452001000300035>>. 12 Nov. 2012.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura: Mamão. http://www.cnpmf.embrapa.br/planilhas/Mamao_Brasil_2010.pdf. 22 Ago.2012 a.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura: Mamão. http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-mamao.php&menu=2. 20 Ago. 2012b.
- Lima, B. K.; Martins, M. A.; Freitas, M. S. M.; Olivares, F. L. Fungos micorrízicos arbusculares, bactérias diazotróficas e adubação fosfatada em mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.3, p.932-940, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000300029>>. 12 Nov. 2012.
- Moreira, F. M. S.; Siqueira, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: editora da UFLA, 2002. 626p.
- Nunes, J. L. da S.; Souza, P. V. D. de; Marodin, G. A. B.; Fachinello, J. C. Inoculação de fungos micorrízicos arbusculares em porta-enxerto de pessegueiro cv okinawa. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, n.4, p.1100-1106, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000400042>>. 12 Nov. 2012.
- Ratke, R. F.; Carbone-Carneiro, M. A.; Souza, R. D. de; Santos, S. C.; Saggin Júnior, O. J. Desenvolvimento inicial de mudas de cultivares de banana tipo chifre, inoculadas com fungo micorrízico arbuscular. *Global Science and Technology*, v.4, n.3, p.66-74, 2011. <<http://rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/383>>. 12 Nov. 2012.
- Samarão, S. S.; Rodrigues, L. A.; Martins, M. A.; Manhães, T. N.; Alvim, L. A. M. Desempenho de mudas de gravioleira inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares em solo não-esterilizado, com diferentes doses de fósforo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.33, n.1, p.81-88, 2011. <<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v33i1.5427>>. 12 Nov. 2012.
- Scheibler, M. V.; Lisboa Filho, F. F. Frutas Tropicais: Levantamento das exportações brasileiras. *Revista de Negócios Internacionais*, v.4, n.6, p.19-23, 2006. <http://www.unimep.br/rni/n6/RNI6_art03.pdf>. 12 Nov. 2012.
- Schiavo, J. A.; Martins, M. A. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.), inoculadas com o fungo micorrízico arbuscular *Glomus clarum*, em substrato agro-industrial. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.2, p.519-523, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000200048>>. 12 Nov. 2012.
- Silva Júnior, J. M. T. da; Mendes Filho, P. F.; Gomes, V. F. F.; Guimarães, F. A. V.; Santos, E. M. dos. Desenvolvimento do meloeiro associado a fungos micorrízicos arbusculares e cultivado em substrato pó de coco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, n.1, p.54-59, 2010. <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v5i1a667>>. 12 Nov. 2012.
- Silva Júnior, J. M. T. da; Mendes Filho, P. F.; Gomes, V. F. F.; Guimarães, F. V. A.; Santos, E. M. dos. Efeito da esterilização do substrato sobre o crescimento de mudas de meloeiro em presença de fungos micorrízicos arbusculares e compostos orgânico. *Revista Caatinga*, v.25, n.1, p.98-103, 2012. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/download/1546/pdf>>. 12 Nov. 2012.
- Soares, A. C. F.; Sousa, C. da S.; Garrido, M. da S.; Lima F. de S. Fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e nutrição de mudas de jenipapeiro. *Revista Ciência Agronômica*, v.43, n.1, p.47-54, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000100006>>. 12 Nov. 2012.
- Trindade, A. V.; Dantas, J. L. L.; Almeida, F. P. de; Maia, I. C. S. Estimativa do coeficiente de determinação genotípica em mamoeiros (*Carica papaya* L.) inoculados com fungo micorrízico arbuscular. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.23, n.3, p.607-612, 2001. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452001000300033>>. 12 Nov. 2012.
- Trindade, A. V.; Faria, N. G.; Almeida, F. P. de. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.7, p.1389-1394, 2000. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X200000700013>>. 12 Nov. 2012.
- Vilella, A. L. A.; Valarini, G. A. Manual informativo para produção de mudas em viveiros florestais. Americana: Consórcio PCJ, 2009. 40p.
- Weber, O. B.; Souza, C. C. M. de; Gondin, D. M. F.; Oliveira, F. N. S.; Crisóstomo, L. A.; Caproni, A. L.; Saggin Júnior, O. Inoculação de fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada em mudas de cajueiro-anão-precoce. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.5, p.477-483, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2004000500010>>. 12 Nov. 2012.
- Wright, S. F.; Upadhyaya, A.A survey of soils for aggregate stability and glomalin, a glycoprotein produced by hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi. *Plant and Soil*, v.198, n.1, p.97-107, 1998. <<http://dx.doi.org/10.1023/A:1004347701584>>. 12 Nov. 2012.