

Câmara, Francisco A. A.; Grangeiro, Leilson C.; Dombroski, Jeferson L. D.; dos Santos, Maria A.; de Freitas, Rômulo M. O.; de Freitas, Francisco C. L.
Desempenho agronômico de cultivares de batata-doce oriundas de ramas produzidas de forma convencional e in vitro
Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 8, núm. 3, 2013, pp. 370-374
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119028125003>

Desempenho agronômico de cultivares de batata-doce oriundas de ramas produzidas de forma convencional e *in vitro*

Francisco A. A. Câmara¹, Leilson C. Grangeiro¹, Jeferson L. D. Dombroski¹,
Maria A. dos Santos¹, Rômulo M. O. de Freitas¹ & Francisco C. L. de Freitas¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi Árido, Av. Francisco Mota, s/n, Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil. Caixa Postal 137. E-mail: augustocamara@ufersa.edu.br; leilson@ufersa.edu.br; jeferson@ufersa.edu.br; asantos@ufersa.edu.br; romulomagno_23@hotmail.com; fclaudiof@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de cultivares de batata-doce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] oriundas de ramas produzidas de forma convencional e *in vitro*, nas condições edafoclimáticas de Mossoró-RN. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco cultivares de batata-doce (ESAM 1, ESAM 2, ESAM 3, Branca do Rio de Janeiro e Califórnia) e duas formas de propagação (convencional e *in vitro*). As características avaliadas foram: Produtividades total, comercial e não-comercial de raízes; massa de raízes comerciais; número de raízes comerciais e total por planta; massa seca da parte aérea, de raízes e total. A propagação *in vitro* proporcionou, em todas as cultivares de batata-doce maior número e produtividade de raízes comerciais, sendo a cultivar ESAM 1 a que apresentou os maiores ganhos percentuais. As cultivares Califórnia e ESAM 2 foram as mais produtivas, respectivamente na propagação convencional e *in vitro*.

Palavras-chave: cultura de tecido, *Ipomoea batatas* L., rendimento

Agronomic performance of sweet potato originated from conventionally and in vitro produced slips

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the agronomic performance of sweet potato cultivars (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)) originated from conventionally and *in vitro* produced branches in Mossoró-RN. The experimental design was randomized blocks in a 5 x 2 factorial scheme, with four replications. The treatments were a combination of five sweet potato cultivars (ESAM 1, ESAM 2, 3 ESAM, Branca do Rio de Janeiro and California) and two propagation techniques (conventional and *in vitro*). The characteristics evaluated were: total, commercial and non-commercial roots yield, commercial roots mass, number of commercial and total roots per plant, dry mass of aerial parts, roots and total. The *in vitro* propagation of all sweet potato cultivars promoted a larger number and productivity of commercial roots, and the cultivar ESAM 1 showed the highest percentage gains. The cultivars California and ESAM 2 were the most productive respectively, both from conventional and *in vitro* propagation.

Key words: tissue culture, *Ipomoea batatas* L., yield

Introdução

No Brasil, a batata-doce (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)) é cultivada em todas as regiões embora esteja mais presente nas regiões Sul e Nordeste, notadamente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Pernambuco e Paraíba. No Nordeste brasileiro essa planta apresenta importância socioeconômica por ser uma fonte de alimento energético e auxiliar na geração de emprego e renda contribuindo para a fixação do homem no campo. Desponta com uma área colhida de 19.112 hectares, produção de 182.043 t e rendimento de 9,52 t ha⁻¹, representando 43,56% da área colhida e 34,38% da produção nacional. Em 2008 o Estado do Rio Grande do Norte produziu, 19.216 t em uma área de 2.219 hectares com rendimento médio de 8,66 t ha⁻¹ (IBGE, 2009).

O custo de produção da batata-doce é relativamente baixo e o principal argumento contrário ao investimento em tecnologia é que a lucratividade da cultura é baixa, decorrente do pequeno volume individual de produção, ou seja, os produtores ainda tendem a cultivar a batata-doce como cultura marginal, com o raciocínio de que, gastando-se o mínimo, qualquer que seja a produção da cultura constitui um ganho extra. Desta forma, é obtido um produto de baixa qualidade que sofre restrições na comercialização tanto por parte dos atacadistas, que tendem a reduzir o preço, quanto por parte do consumidor, que refuga parte do produto exposto à venda (Silva et al., 2004).

Outro fator complicador e também responsável pelo baixo rendimento da cultura, é a forma tradicional de propagação da planta, através de pedaços de ramos, ou mesmo de raízes tuberosas obtidas quase sempre na época da colheita. Este processo de multiplicação apresenta sérios problemas, com destaque para a dificuldade de conservação do material de plantio; disseminação de pragas e doenças, sobretudo aquelas provocadas por organismos endógenos; pequena capacidade organogênica; dificuldade de eliminação de vírus e desuniformidade nos plantios. Uma das estratégias que podem ser utilizadas para contornar este problema, é através do uso de métodos de cultura de meristemas e de propagação *in vitro* (Madeira et al., 2005; Magalhães et al., 2006; Santos et al., 2010), pois possibilita a obtenção de mudas livres de vírus e outros patógenos viabilizando a produção de grande número de plantas que podem ser utilizadas para a formação de matrizes com todo o potencial genético e em consequência, aumento no rendimento e melhoria da qualidade das raízes de batata-doce.

Embora se conheça o benefício desta técnica para a cultura da batata-doce, os trabalhos de pesquisa ainda são incipientes; mesmo assim, os poucos existentes comprovam que, de forma geral, o cultivo *in vitro* tem, proporcionado ganhos significativos no rendimento da cultura. Silva et al. (1991) obtiveram incrementos no rendimento de raízes variando de 24,5 a 108% quando as cultivares foram multiplicadas *in vitro* em relação às multiplicadas no campo. Já Pozzer et al. (1995) verificaram ganhos significativos equivalentes a 104% em número de raízes comerciais, 118% no peso dessas raízes e 113% na produção total de raízes. Da mesma forma, Cecílio Filho et al. (1998) observaram que a limpeza clonal de plantas de batata-doce, mesmo no terceiro ciclo de campo, proporcionou produtividade total e comercial de

raízes respectivamente, 52,5% e 84% superiores às das plantas provenientes de ramas de propagação convencional. Segundo dados da Empresa de Pesquisa Agropecuária do estado do Rio de Janeiro, a utilização de plantas de batata-doce livre de vírus, provenientes de cultura de meristema, apresentou produtividades 23 a 108% superiores (Pereira & Leal, 1989).

Neste contexto, o presente trabalho teve, como objetivo, avaliar o desempenho agronômico de cultivares de batata-doce oriundas de ramas de plantas obtidas do cultivo em campo e *in vitro*, nas condições edafoclimáticas da região de Mossoró-RN.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais e na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, em Mossoró-RN, no período de agosto a dezembro de 2008. Da área experimental foram retiradas amostras simples de solo na camada de 0,0 – 0,20 m para compor a amostra composta utilizando-se um trado holandês e submetida à análise química cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química do solo da área experimental

pH H ₂ O	P mg m ⁻³	K	Ca	Mg emol _c dm ⁻³	Na	Al
7,30	204,42	0,15	4,40	2,50	0,23	0,00

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos, em fatorial 2 x 5, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de dois métodos de propagação (convencional e *in vitro*) e cinco cultivares (ESAM 1; ESAM 2; ESAM 3; Branca do Rio de Janeiro e Califórnia). A unidade experimental foi composta de três fileiras de plantas de 4,0 m de comprimento, espaçadas 1,0 m e 0,40 m entre plantas sendo utilizada, como área útil, a fileira central, descartando-se uma planta de cada extremidade, correspondendo a uma área total e útil de 12 m² e 3,2 m², respectivamente.

As ramos das cultivares avaliadas foram provenientes da coleção de batatas-doces, instalada na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA. Após a seleção as ramas apicais, de 40 cm, com oito a dez nós apresentando bom aspecto fitossanitário, foram plantadas com três a quatro nós sob o solo, em vasos contendo uma mistura de esterco bovino fermentado e solo na proporção de 2:1 em casa de vegetação. As partes apicais das ramas em crescimento foram removidas e após oito dias retirados os segmentos nodais, com aproximadamente 20 mm de comprimento contendo uma gema lateral. Essas brotações contendo gema apical e lateral foram devidamente acondicionadas em placas de Petri, previamente umedecidas e esterilizadas e posteriormente levadas ao laboratório, onde sofreram desinfestação.

A remoção dos meristemas foi realizada ao estereoscópio, em uma câmara de fluxo de ar laminar estéril. Foi realizada a excisão dos ápices com aproximadamente 0,4 a 0,6 mm, de cada cultivar e transferidos para tubos de ensaio contendo 10

mL de meio de cultura. O meio nutritivo básico se constituiu de macro e micronutrientes, de acordo com Murashige & Skoog (1962). A cultura foi conduzida em sala de crescimento durante 18 horas de fotoperíodo. O material foi subcultivado quando apresentava três ou mais gemas, até se obter um número suficiente de ramos enraizados para a instalação das fases posteriores do experimento.

A fase de aclimatização se iniciou com a abertura dos tubos de ensaio, mediante a realização de furos nos filmes que os protegiam, perfurados gradativamente com agulhas para favorecer as trocas gasosas entre a plântula e o novo ambiente, permanecendo na sala de crescimento por oito dias; em seguida, as plântulas foram retiradas dos frascos, lavadas e transferidas para bandejas de polietileno expandido contendo 128 células preenchidas com substrato comercial e levadas para a casa de vegetação (temperatura de 28 °C ± 3 °C e umidade relativa do ar média de aproximadamente 60%) onde permaneceram mais oito dias; em seguida, as plantas foram transferidas para sacos plásticos com capacidade de 5 kg, contendo mistura de solo e adubo orgânico (esterco bovino fermentado), na proporção 2:1, permanecendo durante 80 dias, quando foram retiradas ramos apicais com tamanho de aproximadamente 40 cm de comprimento, contendo de 8 a 10 entrenós, e só então levadas ao campo juntamente com as ramos das mesmas cultivares, multiplicadas na horta didática, exatamente no mesmo período de tempo.

No campo o plantio foi realizado utilizando-se ramos apicais de aproximadamente 40 cm (com folhas, contendo de oito a dez nós), coletadas no dia anterior das plantas matrizes, multiplicadas *in vitro* e no campo e mantidas à sombra. O espaçamento utilizado foi 1,0 x 0,4 m, sendo colocada, em cada cova, apenas uma rama, na qual foram enterrados de três a quatro nós na profundidade de aproximadamente 10 cm. A adubação de cobertura foi realizada aos 30 dias após o plantio (DAP), com 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio, 20 kg ha⁻¹ de fósforo e 20 kg ha⁻¹ de potássio, na forma de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente (Cavalcanti, 1998). As irrigações foram diárias, empregando-se microaspersores com vazão de 40 L h⁻¹ sendo que, ao longo do ciclo, foi aplicada uma lâmina de aproximadamente 450 mm.

Como tratos culturais foram realizadas capinas manuais com auxílio de enxada, aos 25 e 55 dias para manter a cultura livre da competição com plantas daninhas; amontoa para proteger as raízes contra a incidência de luz e manter a formação dos leirões e uma pulverização com deltametrina para controle de insetos.

A colheita foi realizada aos 120 DAP, período caracterizado pela maturação fisiológica da batata-doce. As características

avaliadas foram as seguintes: a) Produtividades total, comercial e não-comercial de raízes: pesagem das raízes classificadas em cada tratamento, sendo os resultados expressos em toneladas por hectare. Consideraram-se raízes comerciais aquelas de formato uniforme, lisas, com peso superior a 80g e as que fugiram deste padrão foram consideradas não-comerciáveis; b) Massa de raízes comerciais: obtida mediante a relação estabelecida entre a produção comercial e o número de raízes comerciais colhidas em cada tratamento; c) Número de raízes comerciais e total por planta: determinado através da contagem das raízes em cada classificação e os resultados divididos pelo número de plantas correspondente a cada tratamento; d) Massa seca da parte aérea (folhas + hastes), raízes e total: As plantas foram coletadas e fragmentadas em folhas, hastes e raízes e postas em estufa com circulação forçada de ar a temperatura de 65°C, até atingir massa constante.

Realizou-se a análise univariada de variância para o delineamento em blocos ao acaso ao qual foi utilizada para as características avaliadas com auxílio do software SAEG (Ribeiro Júnior, 2001) em virtude das pressuposições da normalidade, homocedasticidade e aditividade terem sido encontradas. O teste de Tukey nível de 5% de probabilidade foi realizado na comparação das médias entre os fatores testados.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formas de propagação, em todas as cultivares para as características produtividade total e comercial. As maiores produtividades foram obtidas nas plantas oriundas de ramos propagadas *in vitro* (Tabela 2).

Considerando apenas a multiplicação em campo, a cultivar Califórnia apresentou o melhor desempenho embora não se tenha diferenciado significativamente das cultivares ESAM 2, ESAM 3 e Branca do Rio de Janeiro, para produtividade total e comercial de raízes tuberosas. Entre os materiais multiplicados *in vitro* as cultivares ESAM 2 e Califórnia, apresentaram os maiores rendimentos diferindo estatisticamente apenas da cultivar ESAM 1 (Tabela 2). A multiplicação *in vitro* aumentou significativamente ($p < 0,05$) a produtividade total e comercial de todas as cultivares avaliadas, em relação à multiplicação convencional. Plantas oriundas da multiplicação *in vitro* foram superiores entre 30,52 e 91,06% quanto à produção total e 30,44 e 101,61% quanto à produção comercial, sendo as cultivares ESAM 1 e Califórnia as que apresentaram, respectivamente, maiores e menores diferenças entre as formas de multiplicação. É importante destacar que, apesar dos aumentos expressivos

Tabela 2. Produtividade total (PDT), comercial (PDC) e não-comercial (PDNC) de raízes tuberosas de batata-doce propagadas de forma convencional (C) e *in vitro* (V)

Cultivares	PDT (t ha ⁻¹)		PDC (t ha ⁻¹)		PDNC (t ha ⁻¹)	
	C	V	C	V	C	V
ESAM 1	9,29 Bb ⁽¹⁾	17,75 Ba	8,08 Bb	16,29 Ba	1,21 Aa	1,47 Aa
ESAM 2	25,62 Ab	39,08 Aa	23,79 Ab	37,09 Aa	1,83 Aa	1,98 Aa
ESAM 3	20,35 ABb	27,26 ABa	18,89 ABb	24,64 ABa	1,46 Aa	2,62 Aa
Branca do RJ	23,22 ABb	30,31 ABa	20,69 ABb	28,28 ABa	2,53 Aa	2,03 Aa
Califórnia	30,11 Ab	39,30 Aa	27,96 Ab	36,58 Aa	2,15 Aa	2,72 Aa
Média	21,72 b	30,74 a	19,88 b	28,58 a	1,83 a	2,16 a
CV (%)	20,77		20,84		52,76	

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e de mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, nível de 5% de probabilidade

Tabela 3. Massa de raízes comerciais (MRC), número médio de raízes comerciais por planta (NRC) e número total médio de raízes por planta (NRT) de batata-doce, propagadas de forma convencional (C) e *in vitro* (V)

Cultivares	MRC (g)		NRC		NRT	
	C	V	C	V	C	V
ESAM 1	323,37 Aa	307,81 Aa	1,00 Ba	2,25 Ba	1,25 Ba	2,50 Ba
ESAM 2	378,50 Aa	362,00 Aa	2,75 ABa	4,00 ABa	3,25 ABa	4,75 Aa
ESAM 3	314,69 Aa	297,72 Aa	2,25 ABa	3,25 ABa	3,00 ABa	4,00 ABA
Branca do RJ	315,13 Aa	270,93 Aa	2,50 ABB	4,25 Aa	3,25 ABa	4,75 Aa
Califórnia	272,71 Aa	294,72 Aa	3,75 Aa	5,00 Aa	4,75 Aa	5,75 Aa
CV (%)	21,34			28,11		28,94

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e de mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade

resultantes do uso da multiplicação *in vitro*, praticamente não foi alterada a ordem de rendimento das cultivares.

A produtividade total média das plantas multiplicadas *in vitro* atingiu 30,74 t ha⁻¹, contra 21,72 t ha⁻¹ das plantas multiplicadas de forma convencional resultando num aumento de 41,53% para as ramos multiplicadas *in vitro*. Para a produção comercial obteve-se um rendimento médio de 28,58 t ha⁻¹ para as plantas multiplicadas *in vitro* e 19,88 t ha⁻¹ para as plantas multiplicadas via convencional resultando num aumento percentual de 46,0% entre as duas formas de multiplicação.

Este aumento pode ter sido influenciado pela provável eliminação de patógenos através da cultura de tecidos dos ápices caulinares (Corrêa et al., 2003). Por se tratar de um cultivo clonal é possível que viroses sejam transmitidas de uma geração a outra, por meio do material de plantio diminuindo a qualidade e a produção de raízes tuberosas (Kroth et al., 2004). Silva et al. (1991) encontraram, no estudo comparativo de plantas propagadas *in vitro* e de forma convencional, diferenças na produtividade de raiz de batata-doce entre 23,56 a 108,08% nas cultivares Jambo, Batata Salsa Rainha, Peçanha Branca, Estrada de Ferro e Jacaré, em favor das plantas propagadas *in vitro*. Pozzer et al. (1995) verificaram ganhos significativos equivalentes a 104% em número de raízes comerciais, 118% no peso dessas raízes, 74% no número total de raízes e 113% na produção total de raízes.

Em estudo mais recente realizado por Mutandwa (2008), com o objetivo de avaliar o desempenho de batata-doce propagada *in vitro* com pequenos produtores do Zimbábue (África) o autor verificou aumento no rendimento de 260%, passando de 0,5 t ha⁻¹ para 1,8 t ha⁻¹. A resposta positiva da propagação *in vitro* também foi observada em outras culturas como o alho, em que Resende et al. (2000) obtiveram diferenciais de produção oscilando de 18,9 a 42,7% para produção total e de 23,0 a 50,87% para produção comercial, a favor da multiplicação *in vitro*.

Para as características número de raízes comerciais (NRC) e total (NRT) por planta, observou-se efeito da interação significativa entre cultivares e métodos de propagação ($p<0,05$). Desdobrando cultivares dentro do método de propagação, verificou-se que na propagação convencional a cultivar 'Califórnia' apresentou maior NRC (3,75) e NRT (4,75), não diferindo significativamente da 'ESAM 2', 'ESAM 3' e 'Branca do Rio de Janeiro'. Na propagação *in vitro* o comportamento foi semelhante com maior NRC (5,00) e NRT (5,75) para a cultivar 'Califórnia' (Tabela 3). Quando a análise do desdobramento é realizada dentro de cultivares, observa-se diferença significativa ($p<0,05$) entre as formas de propagação apenas para a cultivar Branca do Rio de Janeiro.

As plantas micropropagadas apresentaram maior número de raízes comercial (4,25) em relação às plantas obtidas de modo convencional (Tabela 3).

Silva et al. (1991) também obtiveram maior quantidade de raízes tuberosas comerciais nas plantas multiplicadas *in vitro* para seis cultivares de batata-doce. Em termos relativos, o maior e o menor ganhos percentuais da multiplicação *in vitro* em relação à multiplicação convencional foram de 33,76 e 7,50%, respectivamente, para as cultivares Jacaré e Estrada de Ferro.

Com referência à massa média das raízes comerciais, não houve diferença significativa entre os tratamentos ocorrendo uma variação de 272,71 a 378,50 g para as plantas propagadas de forma convencional e de 270,0 a 362,0 g para as multiplicadas *in vitro* (Tabela 3). Portanto, até mesmo nas mais altas produtividades o peso médio unitário da raiz comercial atende à preferência do consumidor, já que permite enquadrá-la como "extra A" e "extra B" para os mais exigentes (Miranda et al., 1995).

Para a característica massa seca, constatou-se efeito significativo ($p<0,05$) dos fatores cultivar e métodos de propagação para massa seca de raiz (MSR) e, deste último, para a massa seca total (MST). A cultivar ESAM 2 apresentou maior MSR, embora se tenha diferenciado significativamente apenas da cultivar ESAM 1; já as plantas micropropagadas proporcionaram maiores MSR e MST de plantas em relação às propagadas de forma convencional (Tabela 4).

Tabela 4. Massa seca da parte aérea (MSPA), raiz (MSR) e total (MST) de cultivares de batata-doce, propagadas de forma convencional e *in vitro*

Cultivares	MSPA	MSR	MST
	(g planta ⁻¹)		
ESAM 1	102,05 A	102,46 B	204,51 A
ESAM 2	96,22 A	242,41 A	338,63 A
ESAM 3	86,50 A	180,31 AB	266,81 A
Branca do RJ	112,00 A	205,71 AB	317,70 A
Califórnia	82,88 A	202,11 AB	285,00 A
Métodos de propagação			
Convencional	87,38 A	154,08 B	241,46 B
<i>In vitro</i>	104,47 A	219,12 A	323,60 A
CV (%)	38,16	47,69	38,58

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade

Conclusões

Em todas as cultivares de batata-doce a propagação *in vitro* proporcionou maior número e produtividade de raízes comerciais, sendo a cultivar ESAM 1 a que apresentou os maiores ganhos percentuais; as cultivares Califórnia e ESAM 2 foram as mais produtivas, respectivamente na propagação convencional e *in vitro*.

Literatura Citada

- Cavalcanti, F. J. A. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco. Recife: IPA, 1998. 198p.
- Cecilio Filho, A. B.; Reis, M. S.; Souza, R. J.; Pasqual, M. Degenerescência em cultivares de batata-doce. Horticultura Brasileira, v.16, n. 1, p.82-84, 1998. <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v10n1/artigo11.pdf>> 10 Jan. 2013.
- Corrêa, R. M.; Pinto, J. E. B. P.; Bertolucci, S. K. V.; Reis, E. S.; Souza, A. V. Potencial do carvão ativado, filtro amarelo e interação fotoperíodo/temperatura na formação de raízes tuberosas de batata-doce *in vitro*. Ciência Rural, v.33, n.3, p.423-430, 2003. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782003000300005>>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Indicadores conjunturais – produção agrícola/agricultura. <<http://www.ibge.gov.br>>. 16 Out. 2009.
- Kroth, L. L.; Daniels, J.; Pierobom, C. R. Degenerescência da batata-doce no Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agrociência, v.10, n.1, p.79-82, 2004. <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v10n1/artigo11.pdf>>. 29 Mai. 2012.
- Madeira, N. R.; Teixeira, J. B.; Arimura, C. T.; Junqueira, C. S. Influência da concentração de BAP e AG3 no desenvolvimento *in vitro* de mandioquinha-salsa. Horticultura Brasileira, v.23, n. 4, p.982-985, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362005000400024>>.
- Magalhães, J. S.; Santos, M. D. M.; Cunha Filho, F. N.; Blumer, L.; Guerra, M. P.; Torres, A. C. Indução de embriogênese somática em genótipos de batata doce. Horticultura Brasileira, v.24, n.1, p.79-83, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362006000100016>>.
- Miranda, J. E. R.; França, F. H.; Carrijo, O. A.; Sousa, A. F.; Preira, W.; Lopes, C. A.; Dilva, J. V. C. A Cultura da batata-doce. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 95p. (Coleção Plantar, 30).
- Murashige, T.; Skoog, F. A revised medium for rapid growth and biomass assays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, v.15, n.3, p.473-497, 1962. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>>.
- Mutandwa, E. Performance of tissue-cultured sweet potatoes among smallholder farmers in Zimbabwe. Agbioforum, v.11, n.1, p.48-57, 2008. <<http://www.agbioforum.org/v11n1/v11n1a05-mutandwa.htm>> 10 Jan. 2013.
- Pereira, N. N. C.; Leal, N. R. Recomendações para a cultura da batata-doce. Niterói: Pesagro-Rio: Emater-Rio, 1989. 16p. (Pesagro-Rio. Informe Técnico, 19).
- Pozzer, L.; Silva, J. B. C.; Dusi, A. N.; Kitajima, E. W. Performance of micropropagated sweet potato plants after two field propagations and rate of reinfection by "Sweet potato feathery mottle virus". Fitopatologia Brasileira, v.20, n. 3, p.464-468, 1995. <http://www.sbfito.com.br/tpp/revistas_pdf/1995_vol.20_fasc.%203.pdf>. 05 Jan. 2013.
- Resende, F. V.; Gualberto, R.; Souza, R. J. Crescimento e produção de clones de alho provenientes de cultura de tecidos e de propagação convencional. Scientia Agricola, v.57, n.1, p.61-66, 2000. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162000000100011>>.
- Ribeiro Júnior, J.I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- Santos, M. R. A.; Ferreira, M. G. R.; Correia, A. O.; Rocha, J. F. *In vitro* establishment and callogenesis in shoot tips of peach palm. Revista Caatinga, v. 23, n. 1, p. 40-44, 2010. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1750/4518>>. 29 Mai. 2012.
- Silva, J. B. C.; Lopes, C. A.; Magalhães, J. S. Cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.). Brasília: EMBRAPA-CNPH, 2004. (Sistema de produção, n. 6). <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/batatadoce/index.htm>>. 15 Jan. 2013.
- Silva, S. O.; Souza, A. S.; Paz, O. P. Efeito da multiplicação vegetativa *in vitro* na produtividade da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L. Lam.). Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.3, n.1, p. 47-52, 1991. <<http://www.cnpdia.embrapa.br/rbfv/pdfs/v3n1p47.pdf>> 10 Jan. 2013.