

Produção de mandiquinha salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) submetida a quatro épocas de plantio

Elivelton Maciel Biesdorf¹, Evandro Marcos Biesdorf², Eliezer Melisário de Araújo¹, Eunápio José Oliveira Costa¹, Osvaldo José de Oliveira¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso – IFMT, Campo Verde, Mato Grosso, Brasil. E-mail: elivelton.biesdorf@agronomo.eng.br, belisario@hotmail.com, eunapio_12@hotmail.com, ojoliveira@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. E-mail: evandromarcospva@hotmail.com

Recebido: 26/11/2016; Aceito: 08/02/2017

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito das épocas de plantio de mandiquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), nas condições edafoclimáticas da região sul-mato-grossense. Foram avaliadas quatro épocas de plantio a campo, em canteiros, de mudas pré-brotadas: plantio na data 0 (22/09/2014), aos 90 dias (22/12/2014), 180 (21/03/2015) e 270 (22/06/2015) dias após a data inicial (0). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e seis repetições. As colheitas foram realizadas aos 270 dias após os respectivos plantios. Foram avaliados, nas colheitas, as seguintes variáveis: número de folhas (NF), matéria seca total das plantas (MSTP), altura das plantas (AP), massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P). Houve interação significativa entre as épocas de plantio para as variáveis número de folhas, massa seca da planta inteira e altura de planta. Verificaram-se plantas maiores e mais produtivas quando o plantio foi realizado no verão e menor altura e produtividade no plantio realizado em junho. Neste estudo preliminar, a época mais adequada para o plantio de mudas de *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft previamente enraizadas na região sul do Estado do Mato Grosso é no início do verão, contudo, faz-se necessário mais pesquisas que avaliem diferentes genótipos em diferentes locais da região.

Palavras-chave: tuberização, olericultura, agrometeorologia.

Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) production submitted to four planting times

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of different planting seasons of arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) under the edaphoclimatic conditions of southern Mato Grosso. Four planting seasons were evaluated in the field, in seedbeds, of pre-sprout seedlings: planting on date 0 (09/22/2014) and 90 (12/22/2014), 180 (03/21/2015) and 270 (06/22/2015) days after date 0. The design used was a randomized block with four treatments and six replicates. The samples were collected at 270 days after their plantations. The following variables were evaluated: leaf number (LN), total dry matter of plant (TDM), plant height (PH), shoot dry mass (SDM) and productivity (P). There was a significant interaction between planting dates for the variable number of leaves, dry mass of the whole plant and plant height. Larger and more productive plants were verified when the planting was carried out in the summer. On the other hand, lower plant heights and productivity were observed when planting in June. In this preliminary study, the time that was most appropriate for the planting of *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft seedlings previously rooted in the southern region of the State of Mato Grosso is in early summer, however, it is necessary to do more research evaluating different genotypes in different locations.

Key words: tuberization, olericulture, agrometeorology.

1. Introdução

A mandiocinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), também denominada de batata-baroa, cenoura-amarela ou batata-fiúza, é um alimento de alto teor nutritivo, com valor comercial muito elevado em relação às outras hortaliças (ZANIN & CASALI, 1984; PEREIRA, 1997). É uma planta originária da região andina da América do Sul, compreendida pela Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (MADEIRA & SOUZA, 2004).

A mandiocinha-salsa, cujo produto mais valioso são as raízes tuberosas, (VIEIRA et al., 1998) é hortaliça alternativa, não-convencional, com plantas rústicas, que podem ser cultivadas o ano todo. Contudo, a literatura especializada aponta alguns elementos climáticos de grande influência sobre o crescimento, desenvolvimento e produtividade desta espécie tais como: temperatura do ar, fotoperíodo e radiação solar. (MEDEIROS et al., 1990; VILLORDON et al., 2010).

De acordo com Queiroga et al. (2007), o ciclo de desenvolvimento desta espécie vegetal pode ser dividido em três fases: uma fase inicial em que ocorre crescimento das raízes adventícias, uma fase intermediária em que ocorre o início de tuberização (IT) das raízes e a fase final, caracterizada pelo acúmulo de fotoassimilados nas raízes tuberosas.

Dessa forma, a temperatura e o fotoperíodo são descritos como as principais variáveis que determinam a formação de raízes tuberosas, sendo essa formação sensível tanto às baixas como às altas temperaturas. Assim também a insuficiência de horas de luz pode induzir o processo de tuberização adventícias (VILLORDON et al., 2009; 2010).

Somasundaram & Mithra (2008) afirmam que o desenvolvimento das raízes é estimulado por fotoperíodos curtos (13 horas). Entretanto, Mortley et al.

(2009) afirmam que fotoperíodos longos (18 horas) promoveram maior produtividade de raízes tuberosas que fotoperíodos curtos (nove horas), assim como Bonsi et al. (1994), que relatam maior produtividade em fotoperíodo de 24 horas que em fotoperíodo de 12 horas. Logo, verifica-se, conforme Ravi et al. (2009), a necessidade de avaliar o comportamento das espécies tuberosas ao longo do ano agrícola, buscando estabelecer a melhor época para o cultivo.

A época de plantio tem assumido papel importante na produtividade de mandiocinha-salsa, no entanto, não foram encontrados resultados na literatura indicando o efeito da época de plantio da mandiocinha-salsa no estado de Mato Grosso. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho, identificar a época de plantio mais adequada para o plantio de mudas de *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft previamente enraizadas, nas condições de solo e clima da região Sul do estado de Mato Grosso.

2. Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em local representativo do ecossistema cerrado no Município de Campo Verde, MT, com altitude de 736,0 metros, clima tipo Aw na classificação de Köppen (OLIVEIRA et al., 2004), no período de setembro de 2014 a março de 2015. Os dados meteorológicos foram monitorados ao longo da condução do experimento. Neste período, as plantas de mandiocinha-salsa não sofreram estresse aparente por déficit hídrico e, ou, por temperaturas extremas. A temperatura média foi de 23,4 °C e a precipitação total durante o período do experimento foi de 1817,1 mm. Os meses de maiores índices pluviométricos foram novembro e dezembro apresentando valores de 134,1 mm e 367,7 respectivamente (Figura 1).

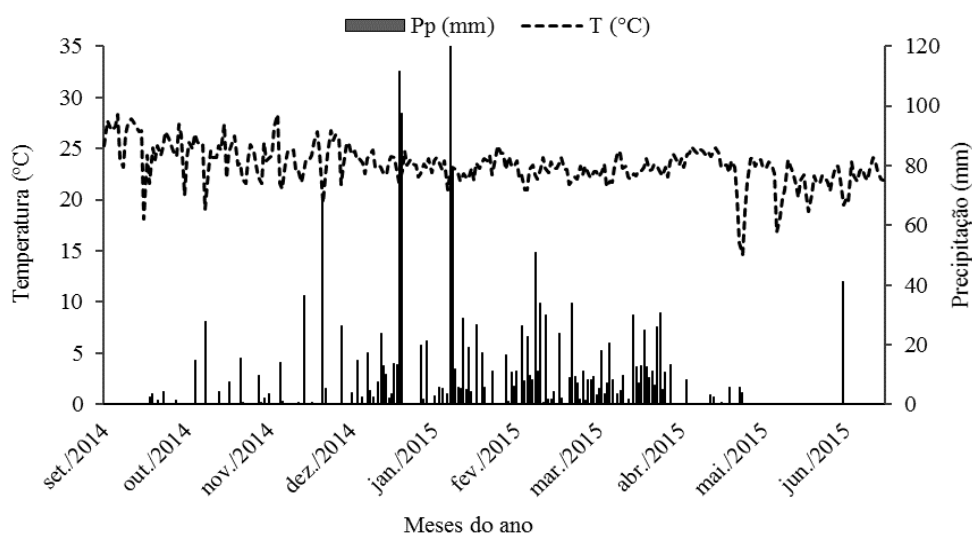


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperatura ocorrida no período de setembro de 2014 a junho de 2015 na área experimental de São Vicente da Serra, IFMT - Campus São Vicente, núcleo avançado de Campo Verde, 2015.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVd), A, moderado, textura argilosa e apresentava as seguintes características na camada de 0 – 0,20 m: P (Extrator Melich⁻¹) = 50,5 mg dm⁻³; Matéria orgânica = 27 g dm⁻³; pH (CaCl₂) = 5,5; K, Ca, Mg, Al e H+Al = 2,9; 29; 12; 0 e 41 mmolc dm⁻³, respectivamente e V% = 56%.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro épocas de plantio, quais sejam: i) data 0 (correspondeu ao primeiro plantio, ou seja, a data inicial dos plantios em 23/09/2014, início da primavera); ii) 90 dias após o primeiro plantio (22/12/2014, início do verão); iii) 180 dias após o primeiro plantio (21/03/2015, início do outono), e iv) 270 dias após o primeiro plantio (22/06/2015, início do inverno).

Para redução da desuniformidade de brotação e aumento do índice de pegamento, utilizou-se a técnica de pré-enraizamento em cultivo protegido, conforme metodologia de Sedyama & Casali (1997). O preparo das mudas iniciou com destaque dos perfilhos e lavagem por imersão, seguida de imersão por 5 a 10 minutos em solução de água sanitária comercial, pela ação do cloro ativo, na proporção de 1 litro de água sanitária para 9 litros de água, seguida de secagem à sombra como proposto por Santos (1997).

O terreno foi preparado com trator, duas semanas antes do plantio, constando o preparo da passagem de uma aração e duas gradagens. Posteriormente, foram levantados os canteiros com rotoencanteirador. Nos dias dos plantios, foram abertos nos canteiros, dois sulcos de plantio de 5 cm de largura e 5 cm de profundidade. As mudas para o plantio foram as oriundas do processo de pré-enraizamento, com 32 dias de idade e tamanho médio. Estas foram colocadas no fundo dos sulcos de plantio, com os ápices para cima e cobertas com solo.

O espaçamento utilizado foi de 0,3 x 0,60 m sob camalhões de 1,20m de largura, estando que permitiu uma população da ordem de 55.555 plantas por hectare. Cada parcela apresentou dimensões de 1,20 x 9,0m (10,8 m²), contendo 3 linhas de plantio. Para efeito de neutralização de fatores do meio, foi considerada como área útil apenas a fileira central de cada parcela, desprezando assim as duas linhas laterais bem como 1 m de cada extremidade da fileira.

Realizou-se a cobertura do solo com cama-de-frango de corte semidecomposta (4 ton ha⁻¹). A irrigação foi realizada utilizando o sistema de aspersão. Na fase inicial, até que as plantas apresentassem em torno de 10 cm de altura, os turnos de rega foram diários e, posteriormente, a cada dois dias. Durante o ciclo da

cultura não houve qualquer adubação e calagem para corrigir o solo. Entre os canteiros foram feitas capinas com enxada; nos canteiros a capina foi manual. Não houve ocorrência de pragas ou patógenos.

Efetuiu-se as colheitas aos 270 dias após cada plantio, quando as plantas apresentavam mais de 50% de senescência da parte foliar, época em que se avaliaram o número de folhas (NF); massa seca da planta inteira (MSPI - massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, por 72 horas, à temperatura de 65°C ± 2°C), altura das plantas (AP - média das quatro plantas localizadas na área útil das parcelas, sendo a medida efetuada desde o nível do solo até o ápice da folha maior); número de folhas (NF); e a produtividade (P - ton ha⁻¹).

Os dados foram submetidos à análise de regressão e correlação entre a produtividade e as demais variáveis pelo teste t, a 5% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

O número de folhas (NF), altura das plantas (AP) e massa seca da planta inteira (MSPI) foram influenciados significativamente pelas épocas de plantio (Figura 2, A, B e C). Observou-se maior número de folhas nas plantas cultivadas na terceira época (Figura 2A). De fato, neste período (em torno de 21 de março), nesta região, o fotoperíodo está em decréscimo acentuado o que pode ter ocasionado a maior formação de folhas aumentando, consequentemente, a absorção dos raios solares. Vieira (1989), estudando o consórcio de mandioquinha-salsa e plantas de feijão, observou que as plantas de mandioquinha-salsa, quando em estresse (falta de luz), recorreram a alguns mecanismos fisiológicos para se adaptarem à competição, entre eles o aumento da área foliar, visando promover maior superfície de interceptação e de absorção de luz. Logo, verifica-se que esse aumento no número de folhas apresentado pela terceira época de plantio (180 dias após o plantio inicial), sugere uma estratégia da planta para aumentar a eficiência na captação de luz solar.

Esses resultados indicam que as plantas de mandioquinha-salsa podem apresentar taxas variáveis de crescimento e desenvolvimento de suas partes vegetativas em função da época do ano, sobretudo em função do decréscimo no fotoperíodo, tal como descrito por Zárate et al. (2008). Em contraste, a capacidade de acúmulo de massa seca pela planta inteira, assim como o acúmulo de massa seca das folhas pela cultura de mandioquinha-salsa apresentou-se inalterada em função das épocas de plantio, sugerindo que essa característica é pouco influenciada pelo ambiente.

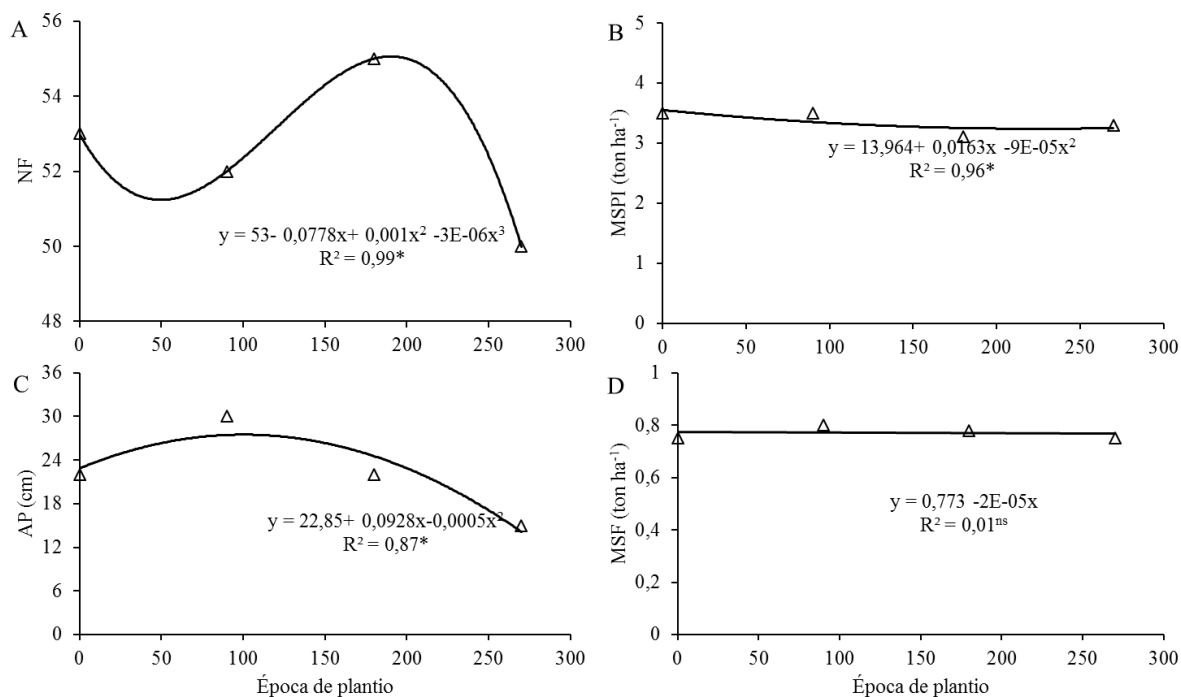


Figura 2. Análise de regressão para a variável número de folhas (NF) (A), matéria seca da planta inteira (MSPI) (B), altura de plantas (AP) (C) e massa seca de folhas (MSF) (D) em função das épocas de plantio de mandioquinha-salsa. IFMT: Campo Verde, 2015. *significativo ao nível de 5% pelo teste t.

Ao estudar o crescimento e partição de massa seca da mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’, Vieira et al. (1998) observaram que a produção de massa fresca e seca de rebentos apresentavam comportamento similar ao de massa fresca e seca de folhas, o que foi atribuído ao fato de os rebentos serem, juntamente com as folhas, componentes da parte aérea das plantas.

No que se refere à altura de planta (AP) (Figura 2C), os resultados deste trabalho demonstram uma forte influência ambiental sobre o crescimento de mandioquinha-salsa, na medida em que plantios realizados no outono e inverno apresentaram os menores valores de altura de planta. Logo, esses resultados contrapõem-se a afirmação de Cavalcante et al. (2012), os quais, avaliando clones de batata-doce, constataram que a variável altura de plantas não apresentou correlação positiva significativa ao nível de 5% de probabilidade com as épocas de plantio.

A produtividade foi significativa ao nível de 5% de probabilidade. Quando se realizou a derivada primeira da equação, o ponto máximo da curva se deu aos 129,5 dias, alcançando média de 6 toneladas por hectare (Figura 3).

O maior rendimento de raízes obtido neste experimento (6 ton ha⁻¹), alcançado aos 129,5 dias após o plantio, foi inferior à produção (8,04 ton ha⁻¹) obtida por Zárate et al. (2008), os quais trabalharam com consórcio de mandioquinha-salsa com cebolinha (*Allium fistulosum* L.) e salsa (*Petroselinum crispum* Mill.) cultivado em Dourados, MS.

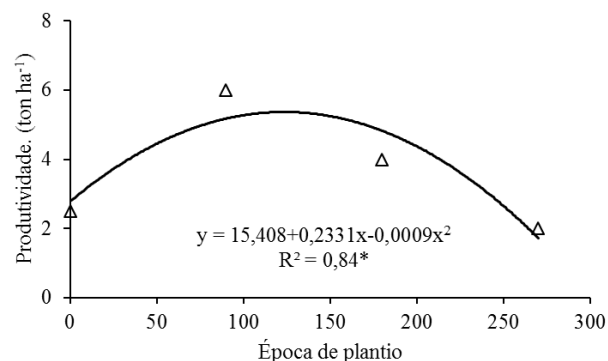


Figura 3. Análise de regressão para o rendimento de raízes (ton ha⁻¹) de mandioquinha-salsa em função das épocas de plantio. IFMT: Campo Verde, 2015. *significativo ao nível de 5% pelo teste t.

Por outro lado, Madeira et al. (2004), em ensaio de mandioquinha-salsa sob manejo orgânico em unidade produtiva do Distrito Federal, observaram a produtividade do material Amarela de Senador Amaral variando entre 3,5 a 6,5 ton ha⁻¹, concordando com os resultados encontrados neste experimento. A produção média de mandioquinha-salsa, avaliada por Santos (1993) nos estados de Santa Catarina, Paraná e Distrito Federal é de 10,5 ton ha⁻¹ e a média nacional, segundo Mesquita Filho et al. (1996) é de 9,0 ton ha⁻¹.

Quando plotado em um gráfico de correlação de Pearson (r) (Figura 4), a variável produtividade (ton ha⁻¹) como variável dependente e a variável altura de planta (AP) (cm) como variável independente, observou-se uma alta correlação entre estas (r = 0,84), sugerindo que

o maior crescimento da planta culminou em maior capacidade de captação de luz e conseqüentemente ao maior acúmulo de fotoassimilados nas raízes.

De acordo com Cavalcante et al. (2012), as plantas de mandioquinha-salsa mais altas são em geral mais exuberantes e possuem maior área foliar, havendo correlação ($r = 0,70$) entre a produção da parte subterrânea e da parte aérea. Por sua vez, Câmara et al. (1985) obteve correlação positiva inferior ($r = 0,52$) à obtida neste trabalho entre a produção de raízes e o peso da matéria seca da parte aérea das plantas de mandioquinha-salsa.

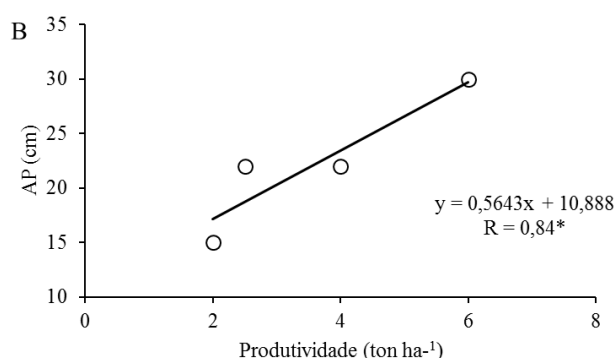


Figura 4. Análise de correlação de Pearson entre as variáveis altura de planta (AP) e rendimento de raízes de mandioquinha-salsa nas diferentes épocas de plantio. IFMT: Campo Verde, 2015. *significativo ao nível de 5% pelo teste t.

4. Conclusões

Neste estudo preliminar, a época mais adequada para o plantio de mudas de *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft previamente enraizadas na região sul do Estado do Mato Grosso demonstrou ser no início do verão. Contudo, é imprescindível a realização de novas pesquisas para avaliar os diferentes genótipos em outros locais da região.

Referências Bibliográficas

BONSI, C. K.; MORTLEY, D. G.; LORETAN, P. A.; HILL, W. A. Temperature and light effects of sweet potatoes grown hydroponically. *Acta Horticulturae*, Belgium, v. 361, n. 1, p. 527-529, 1994.

CÂMARA, F. L. A. CASALI, V. W. D.; THIÉBÀUT, J. T. L.; MEDINA, P. V. L. Época de plantio, ciclo e amassamento dos pecíolos da mandioquinha-salsa. *Horticultura Brasileira*, Brasília-DF, v. 3, n. 2, p. 25-28, 1985.

CAVALCANTE, J. T.; FERREIRA, P. V.; SOARES, L. Correlações fenotípicas, genotípicas e de ambiente em clones de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), Rio Largo, Alagoas. *Revista Ciência Agrícola*, Rio Largo-AL, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2012.

MADEIRA N.R.; SOUZA R.J. **Mandioquinha-salsa:** alternativa para o pequeno produtor. Lavras-MG: UFLA.

(UFLA. Boletim Agropecuário da Universidade Federal de Lavras, 60), 2004.

MADEIRA, N. R.; RESENDE, F. V.; LIMA, D. B.; GRILLO, H. C. Curva de Produção de Mandioquinha-Salsa Sob Manejo Orgânico em Unidade Produtiva do Distrito Federal. **Embrapa Hortaliças**, Brasília-DF, v.22, n.2, p.5, 2004.

MEDEIROS, J.G.; PEREIRA, W.; MIRANDA, J.E.C.A. Análise de crescimento em duas cultivares de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas-SP, v.2, n.2, p.23-29, 1990.

MESQUITA FILHO, M. V.; SOUZA, A. F.; SILVA, H. R.; SANTOS, F. F.; OLIVEIRA, S.A. Adubação nitrogenada e fosfatada para produção comercializável de mandioquinha-salsa em latossolo vermelho amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 14, n.2, p. 211-215, 1996.

MORTLEY, D. G.; BURRELL, S.; BONSI, C. K.; HILL, W. A.; MORRIS, C. E. Influence of daily light period and irradiance on yield and leaf elemental concentration of hydroponically grown sweet potato. **HortScience**, Virgínia, v.44, n. 45, p.1491-1493, 2009.

OLIVEIRA, O. J.; SIQUEIRA, J. L.; SANTOS, V. S. **Classificação climática da região de São Vicente da Serra segundo critérios de W.W. Köppen e critérios de W.C. Thornthwaite.** Cuiabá: CEFET de Cuiabá, 2004. 24p. (Boletim Técnico, 1).

PEREIRA, A. S. Valor nutritivo da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v. 19, n.1 90, p. 11-12, 1997.

QUEIROGA, R. C. F.; SANTOS, M. A.; MENEZES, M. A.; VIEIRA, C. P. G.; SILVA, M. C. Fisiologia e produção de cultivares de batata-doce em função da época de colheita. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista-BA, v. 25, n. 3, p. 371-374, 2007.

RAVI, V.; NASKAR, S. K.; MAKESHKUMAR, T.; BABU, B.; KRISHNAN, B. S. P. Molecular physiology of storage root formation and development in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). **Journal of Root Crops**, Kerala, v.35, n.1, p.1-27, 2009.

SANTOS, F. D. Utilização de mudas juvenis e do pré-enraizamento no impedimento da floração em mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v. 19, n. 190, p. 27-34, 1997.

SANTOS, F. F. Características socioeconômicas no processo de produção de mandioquinha-salsa no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 11, n. 1, p. 95, 1993.

SEDIYAMA M. A. N.; CASALI V.W.D. Propagação vegetativa da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v.19, n. 190, p. 24-27, 1997.

SOMASUNDARAM, K.; MITHRA, V. S. Madhuram: a simulation model for sweet potato growth. **World Journal of Agricultural Sciences**, Dubai, v. 4, n. 2, p.241-254, 2008.

VIEIRA, C. O feijão em cultivos consorciados. Viçosa-MG: UFV/Imprensa Universitária, 1989. 134p.

VIEIRA, M. C.; CASALI, V. W. D.; CARDOSO, A. A.; MOSQUIM, P. R. Crescimento e produção de mandioquinha-salsa em função da adubação fosfatada e da utilização de cama-de-aviário. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 16, n. 1, p. 68 -73, 1998.

VILLORDON, A.; LABONTE, D. R.; FIRON, N. Development of a simple thermal time method for describing the onset of morphoanatomical features related to sweet potato storage root formation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdã, v.121, n. 3, p. 374-377, 2009.

VILLORDON, A.; SOLIS, J.; LABONDE, D.; CLARK, C. Development of a prototype bayesian network model representing the relationship between fresh market yield and

some agroclimatic variables known to influence storage root initiation in sweet potato. **HortScience**, Virgínia, v. 45, n. 8, p. 1167-1177, 2010.

ZANIN A.C.W.; CASALI V.W.D. Origem, distribuição geográfica e botânica da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v.10, n. 120, p. 9-11, 1984.

ZÁRATE, N. A. H., VIEIRA, M. D. C., RECH, J., QUAST, A., PONTIM, B. C. Á., GASSI, R. P. Yield and gross income of arracacha in monocrop and intercropping with the Japanese bunching onion and parsley. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista-BA, v. 26, n. 2, p. 287-291, 2008.