

## Avaliação agronômica de clones de batata doce com potencial para produção de etanol

### Resumo

A batata doce é uma cultura que se adapta a mais diversas condições edafoclimáticas brasileira e apresenta grande potencial para produção de etanol a partir da utilização das suas raízes. Podendo ser empregada tanto na alimentação humana como animal. O objetivo do trabalho foi avaliar clones de

batata-doce com potencial para produção de etanol, rendimento de amido e potencial de produção de matéria seca de ramos e raízes. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, utilizando-se 60 tratamentos, sendo 50 clones e 10 testemunhas com três repetições. Foram avaliados genótipos pertencentes ao LASPER (Laboratório de Pesquisa e Produção de Energias Renováveis). Avaliou-se a produtividade das raízes e das ramos, teor de amido e de matéria seca das raízes e das ramos e resistência a insetos do solo. Os clones 048-02, 112-07, 022-19, 048-14, 114-18, apresentam agronomicamente potencial para produção de etanol combustível. Os clones 002-580 e 106-62 podem ser utilizados na alimentação animal utilizando suas ramos. Não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados para o teor de amido. As testemunhas apresentaram maiores teores de matéria seca das raízes, destacando-se as cultivares: Carolina Vitória, Duda, e Marcela. As testemunhas Bárbara, Duda, Carolina Vitória e Beatriz são tolerantes a incidência de danos causados por insetos de solo.

Afonso Duarte Vieira<sup>1</sup>  
Valdilene Coutinho Miranda<sup>2</sup>  
Anatércia Ferreira Alves<sup>2</sup>  
Aline Torquato Tavares<sup>2</sup>  
Valéria Gomes Momenté<sup>3</sup>

**Palavras chave:** *Ipomoea batatas*; biocombustível; rendimento

### Agronomic evaluation of clones of sweet potato with potential for ethanol production

### Abstract

The sweet potato is a culture that fits the most diverse Brazilian environmental conditions and has great potential for the production of ethanol from the use of their roots. And can be used both as food and feed. The objective was to evaluate sweet potato clones with potential for producing ethanol, starch yield and production potential of dry branches and roots. The experimental design was randomized blocks, using 60 treatments, 50 clones and 10 witnesses with three replications. Genotypes were belonging to LASPER (Research Laboratory and Production Renewable Energy). We evaluated the productivity of roots and branches, starch content and dry matter of roots and branches and resistance to soil insects. The clones 048-02, 112-07, 022-19, 048-14, 114-18, agronomically have potential for production of fuel ethanol. The clones 002-580 and 106-62 can be used in animal feed using their branches. There was no significant difference between treatments evaluated for the starch content. Witnesses had higher dry matter of roots, cultivars highlighting: Carolina Victory, Duda, and Marcela. The Barbara witnesses, Duda, Carolina Victoria and Beatrice are tolerant incidence of damage caused by soil insects.

**Key words:** *Ipomoea batatas*; bio fuel; yield

Received at: 28/11/14

Accepted for publication at: 21/03/15

1 Engenheiro de produção, mestre em Bioenergia, prof. Instituto Federal no Tocantins. Palmas - TO. E-mail: afonsoarte@hotmail.com.

2 Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal. Universidade Federal do Tocantins - UFTO. E-mail: valdilene.ufto@bol.com.br, anaterciaa@yahoo.com.br; alinet4t@hotmail.com

3 Engenheira Agrônoma, Dra. Prof. Universidade Federal do Tocantins - UFTO. Palmas - TO. E-mail: valeria@uft.edu.br.

## Evaluación agronómica de clones de camote con potencial para la producción de etanol

### Resumen

El camote es un cultivo que se adapta a las más diversas condiciones ambientales brasileiras y presenta un gran potencial para la producción de etanol a partir de la utilización de sus raíces. Puede ser utilizado como alimento humano o animal. El objetivo del estudio fue evaluar los clones de camote con potencial para la producción de etanol, almidón y potencial de producción de ramas secas y raíces. El diseño experimental fue de bloques al azar, con 60 tratamientos, siendo 50 clones y 10 testigos con tres repeticiones. Fueron evaluados los genotipos pertenecientes a LASPER (Laboratorio de Investigación y Producción de Energía Renovable). Se evaluó la productividad de las raíces y las ramas, el contenido de almidón y de materia seca de las raíces y de las ramas y resistencia a los insectos de suelo. Los clones evaluados 048-02, 112-07, 022-19, 048-14, 114-18, presentaron agronómicamente potenciales para la producción de etanol combustible. Se puede utilizar los clones 002-580 y 106-62 en la alimentación animal utilizando sus ramas. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados para el almidón. Los testigos presentaron mayores contenidos de materia seca de raíces, destacando los cultivares: Carolina Victoria, Duda, y Marcela. Los testigos Bárbara, Dudley, Carolina Victoria y Beatriz son tolerantes a la incidencia de los daños causados por los insectos del suelo.

**Palabras clave:** *Ipomoea batatas*; biocombustibles; rendimiento

### Introdução

A batata-doce apresenta uma ótima produção de biomassa para obtenção de álcool combustível, associada ao baixo custo de produção e rusticidade. Sendo considerada como uma das espécies mais eficiente no processo de conversão de energia solar em energia química. (SILVA e LOPES, 2002). É uma dicotiledônea, pertencente à família das Convolvuláceas, agrupa aproximadamente 50 gêneros e mais de 1.000 espécies. Dentre estas espécies, somente a batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) tem cultivo de expressão econômica, apresentando custo de produção relativamente baixo, com investimento mínimo e retorno satisfatório (SILVA et al., 2002).

Embora esteja mais presente nas regiões Sul e Nordeste, notadamente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Pernambuco e Paraíba, a batata-doce vem sendo cultivada em todas as regiões brasileiras (IBGE, 2008). Possui grande resistência a pragas, pouca resposta à aplicação de fertilizantes e um bom crescimento em solos pobres e degradados (SILVA et al., 2002). É uma planta de grande importância econômica-social, participando no suprimento de calorias, vitaminas e minerais na alimentação humana. Apresenta grande potencial energético, com elevado teor amiláceo e pode ser utilizada para industrialização (NETO et al., 2011).

Suas ramas são importantes na alimentação animal, sendo consumidas principalmente pelo gado leiteiro durante o período seco, pois possuem alto teor de proteína bruta e grande rendimento na sua forragem. (MONTEIRO, 2007).

Quando comparada com outras culturas como arroz, banana, milho e sorgo, a batata-doce é mais eficiente em quantidade de energia líquida produzida por unidade de área e por unidade de tempo. Isso ocorre, porque produz grande volume de raízes em ciclo relativamente curto, a um custo baixo, durante o ano inteiro. (SILVA et al, 2002.)

A cultura atualmente é a 6ª olerícola mais produzida no país com produtividade média em torno de 11.9 mg ha<sup>-1</sup> (CNPQ, 2013).

Segundo SILVEIRA et al. (2008), é imprescindível a seleção de cultivares adaptadas para fins de produção de etanol, incorporando nestas as principais características agrícolas (elevada produtividade, alto teor de matéria seca, resistência a insetos do solo e doenças) para que a cultura se torne uma opção real no programa brasileiro de bioenergia.

Faltam grandes incentivos às atividades de pesquisas na busca de novas cultivares com características qualitativas e quantitativas que possam proporcionar uma maior viabilidade econômica, custo/benefício, sustentabilidade no processo, aperfeiçoando e verticalizando toda a cadeia de produção do etanol a partir da batata doce. Há uma necessidade de estudos de vários fatores,

principalmente as que se destinam a obtenção de genótipos com potencial para produção de etanol.

Assim, objetivou-se avaliar clones de batata-doce com potencial para produção de etanol, rendimento de amido, produção de matéria seca de ramas e resistência a insetos do solo.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado na estação experimental do Campus Universitário de Palmas-TO, da Universidade Federal do Tocantins, (10°10'40"S; 48°21'43" O; e 216 m de altitude). A região apresenta uma precipitação média anual de 1.600 mm, o solo do local é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.

Foram avaliados 60 tratamentos pertencentes ao LASPER (Laboratório de Pesquisa e Produção de Energias Renováveis), sendo 50 genótipos de clones experimentais (002-21,002-26, 002-37,002-46, 002-58,002-63,022-06,022-14, 022-19,022-23, 022-24,022-32,048-02,048-06,048-14,100-05,100-06,100-07,100-18,100-23,100-27,100-31,100-32,100-34,100-35,106-06,106-10,106-25,106-27,106-55,106-62,112-01,112-07,112-13,114-03,114-07,114-08,114-11,114-13,114-14,114-15,114-18,114-22,115-02) e 10 cultivares de batata doce utilizadas como testemunhas, originárias do programa de melhoramento, sendo: Amanda, Ana Clara, Bárbara, Beatriz, Duda, Carolina Vitória, Júlia, Lívia, Marcela, Izabela. Os clones experimentais foram definidos com base do vigor vegetativos e quantidade de ramas necessárias para a instalação do ensaio. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições e dez plantas por parcela, totalizando uma área útil de 4 m<sup>2</sup>. O solo foi arado, gradeado enleirado, deixando um espaçamento de 100 cm entre sulcos. A adubação de plantio foi realizada com 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, 105 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo e 90 kg ha<sup>-1</sup> de potássio.

O método de irrigação utilizado foi por aspersão e os demais tratamentos culturais foram realizados conforme a recomendação para cultura na região. A colheita foi realizada em outubro de 2010, as características avaliadas foram: produtividade total das raízes-PTR (obtida pela pesagem das raízes das dez plantas competitivas de cada parcela, convertida em t ha<sup>-1</sup>); rendimento de massa verde -RMV- (obtida pela pesagem da parte aérea das dez plantas competitivas de cada parcela convertida em t ha<sup>-1</sup>); teor de matéria seca da parte aérea-MSA e teor de amostra seca da raiz -MSR (foram estimados

de acordo com a metodologia proposta por AOAC (1975)). A incidência de danos provocados por insetos do solo (IDIS) foi estimado por meio de uma escala de notas variando de 1 a 5, proposta por FRANÇA et al. (1983). O teor de amido das raízes (TAR) foi estimado segundo a metodologia proposta por SAVELL (1995), em espectrofotômetro.

Cada variável avaliada foi submetida à análise de variância, considerando o delineamento em blocos casualizados seguido pela comparação das médias pelo teste de Scoot-Knott (p=0.05), através de software Genes (CRUZ, 2006).

## Resultados e Discussão

Os valores médios obtidos para produtividade das raízes e ramas, incidência de insetos em clones estudados de batata-doce são apresentados na Tabela 1.

A produtividade média do experimento foi de 21,34 t ha<sup>-1</sup>, em experimento similar CARDOSO et al. (2005), apresentou produtividade superior a 20 t ha<sup>-1</sup> para genótipos analisados em Janaúba- MG, o que se assemelha com a produtividade média aqui obtida. Entre os clones avaliados, a produtividade da raiz variou de 3,82 t ha<sup>-1</sup> a 46,77 t ha<sup>-1</sup>. Os clones mais produtivos foram: 048-02, 112-07, 022-19, 048-14, Marcela, 114-18, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 1).

Em lavouras de produção comercial, a produtividade da batata-doce varia de 20 a 40 t ha<sup>-1</sup>, sendo muito influenciada pelo material utilizado no plantio (FILGUEIRA, 2008). Os fatores edafoclimáticos são essenciais para o aumento da produtividade de uma cultura, pois quando são ideais, os potenciais produtivos aumentam somando a adaptabilidade do genótipo a essas condições. (CONCEIÇÃO, 2004).

A produtividade média das ramas variou entre 7,5 t ha<sup>-1</sup> a 35,83 t ha<sup>-1</sup>. Os clones com maiores produtividades foram: 002-58 (29,17 t ha<sup>-1</sup>) e 106-62 (28,26 t ha<sup>-1</sup>) (Tabela 1). JUNIOR et al. (2012) avaliando produtividade de ramas, encontraram uma produção que variou de 7,3 t ha<sup>-1</sup> a 19,7 t ha<sup>-1</sup>, valores inferiores aos encontrados nesta pesquisa.

Quanto à resistência a insetos de solo, algumas das testemunhas foram as que apresentaram as menores notas de incidência de danos causados, enquanto que os clones 048-02 (2.33) 112-07 (2.0), 022-19 (2.33), 048-14 (2.00), 114-18 (2.33), demonstraram menos resistentes à incidência de insetos dos solos.

**Tabela 1.** Valores médios de produtividade da raiz (PRZ), produtividade das ramas (PRM) e incidência de insetos de clones de batata doce com potencial para produção de etanol.

Clone	PRZ	PRM	Incidência de insetos	Clone	PRZ	PRM	Incidência de insetos
t ha <sup>-1</sup>				t ha <sup>-1</sup>			
002-21	19.12 C	18.83 B	2.33 B	106-62	6.7 C	28.26 A	2.56 B
002-26	16.37C	10.33 B	1.67 A	112-01	9.73C	14.74 B	1.36 A
002-37	15.46C	20.00 B	1.67 A	112-07	38.26 A	20.83 B	2.00 A
002-46	15.37C	11.00 B	2.00 A	112-13	13.82 C	17.83 B	1.33 A
002-58	32.44 B	29.17 A	1.67 A	114-03	19.90 C	19.50 B	2.33 B
002-63	13.33C	26.80 A	1.58 A	114-07	12.09 C	17.85 B	1.67 A
022-06	7.78C	17.33 B	2.67 B	114-08	9.00 C	14.29 B	1.67 A
022-14	21.00C	22.00 A	2.33 B	114-11	14.59 C	19.50 B	2.33 B
022-19	37.56A	18.17 B	1.67 A	114-13	27.06 B	18.83B	1.67 A
022-23	18.74C	12.43 B	2.06 A	114-14	31.46 B	19.57 B	2.67 B
022-24	13.70 C	24.00 A	2.33 B	114-15	16.54 C	17.22 B	1.56 A
022-32	22.09 C	20.67 B	2.33 B	114-18	34.87 A	22.67 A	2.00 A
048-02	46.77A	13.42 B	1.56 A	114-22	24.84 B	15.83 B	1.67 A
048-06	9.20C	12.72 B	1.06 A	115-02	3.82 C	18.02 B	2.29 B
048-14	36.40 A	11.50 B	2.00 A	Amanda	38.40 A	27.33 A	1.67 A
100-05	26.98 B	18.17 B	2.00 A	Ana Clara	31.94 B	30.67 A	2.33 B
100-06	17.40C	2,88 A	2.00 A	Bárbara	42.75 A	35.83 A	1.33 A
100-07	24.06 B	20.83 B	1.67 A	Beatriz	30.10 B	26.00 A	1.67 A
100-18	16.17C	15.10 B	2.33 B	C. Vitória1	33.52 A	19.00 B	1.67 A
100-23	25.84 B	23.33 A	2.33 B	Duda	41.25 A	13.3 B	1.58 A
100-27	4.06C	10.97 B	2.06 A	Izabela	21.64 C	27.00 A	2.33 B
100-31	24.78 B	20.50 B	2.00 A	Júlia	23.61 B	15.00 B	2.33 B
100-32	24.31B	23.50 A	2.33 B	Lívia	27.96 B	24.50 A	2.33 B
100-34	19.97C	14.67 B	2.00 A	Marcela	35.90 A	32.00 A	2.00 A
100-35	27.26 B	25.3 A	3.00 B	PA-06	15.68 C	23.00 A	2.67 B
106-06	12.79 C	20.72 B	2.56 B	PA-10	12.79 C	15.00 B	3.00 B
106-10	31.77 B	14.63 B	2.67 B	PA-32	18.21 C	10.83 B	1.33 A
106-25	11.08C	15.67 B	2.00 A	PA-35	10.73 C	18.67 B	2.33 B
106-27	15.39C	17.17 B	1.67 A	PA-36	8.60 C	16.33 B	2.00 A
106-55	7.09 C	13.67 B	2.33 B	PA-57	23.42 B	7.50B	1.67 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste Scoot-Knott. ( $p=0.005$ ); 1Carolina Vitória

Embora os danos causados sejam de efeitos visuais, como galerias superficiais e ferimentos na casca, os quais não restringem o aproveitamento do produto, em especial quando seu uso é para a obtenção de etanol combustível.

CARDOSO et al. (2005) avaliando diferentes clones não encontraram diferença significativa para resistência de insetos de solo.

Segundo SILVA et al. (2002), os danos provocados por insetos em sua maioria são de efeito visual, não prejudicando ou reduzindo o

aproveitamento das raízes quando se destina a produção de etanol, sendo que a batata-doce exerce efeito de antibiose, por meio da produção de fitoalexinas, látex e terpenóides, possuindo alta capacidade de compensação e cicatrização, regenerando e cobrindo as áreas danificadas, produzindo tecido vascular secundário quando a medula da haste é comprometida.

Na Tabela 2 são apresentados os 60 clones avaliados de batata-doce, no qual se observa que o teor de amido dos clones variou de 43,85% (clone

106-62) a 60,62% (clone 022-06), com valor médio de 58,62%. Entre os tratamentos avaliados não foi verificado diferença significativa para essa característica. Essa variação pode ser explicada pelo fato dos clones avaliados terem sido obtidos de um campo de policruzamento, anteriormente selecionado para alto teor de massa seca, este é favorável por proporcionar um maior rendimento de extração do amido (CEREDA, 2001). Em trabalhos similares, BORBA (2005), encontrou 58,1% de amido na farinha de batata-doce, valor esse um pouco inferior ao encontrado no presente trabalho.

Os maiores resultados referente às últimas pesquisas realizadas no estado do Tocantins sobre esta característica que indicam cultivares para a indústria de etanol, apresentaram valores na faixa de 60% de teor de amido em base seca (SILVEIRA et al., 2008).

Dentre os clones estudados, os que apresentaram maiores destaques na relação amido/ produtividade foram 114-18 (59,09%), 022-19 (59,50%), 112-07 (60,05%), 048-02 (59,6%) e o clone 048-14 (56,80%), (Tabela 2), por apresentarem maiores produtividade em ton ha. JUNIOR et al. (2012) em estudos com os clones BD-67 e BD-54 observaram maiores teores de amido nas raízes, no qual variaram de 16,0 a 23,9%, valores inferiores aos encontrados neste presente estudo.

O teor de matéria seca das raízes variou entre 25,12 % a 37,67 % (Tabela 2), com valor médio de produção de 33,05 %. O teste comparativo de médias (SCOTT e KNOTT) demonstrou que as testemunhas apresentaram maiores teores de matéria seca em relação aos demais, destacando-se as cultivares: Carolina Vitória, Duda, e Marcela .

MOMENTÉ et al. (2004) visando a seleção de cultivares de batata-doce com produção de biomassa destinada a produção de álcool, nas condições do

estado do Tocantins, encontrou valores de matéria seca variando de 22,95 % a 38,05 % em 64 clones estudados.

O percentual de matéria seca das raízes de batata-doce tem uma correlação direta com os teores de amido (CEREDA, 2001), fator este importante para a indústria na extração de amido. Em média a batata-doce apresenta 30% de matéria seca nas raízes, sendo 85% composto por carboidratos, cujo principal componente é o amido (WOOLFE, 1992).

Os valores de matéria seca das ramas variaram de 16,20 % a 19,78%, com média de 17,53%. Apresentaram destaque em seus maiores valores os clones: PA-10 (19,84 %), 100-32 (19,78%), 114-18 (19,53%), 100-18 (19,15%) e 100-34 (18,28%) e 002-63 (18,43%) (Tabela 2), estes apresentam potencial na produção de biomassa, podendo ser utilizadas tanto na forma fresca como silagem na alimentação animal. JUNIOR et al. (2012) avaliando a produção de massa seca das ramas observaram que os clones BD-56 e Batata Mandioca, destacaram-se com boas alternativas para alimentação animal, devido as maiores produtividades de matéria seca das ramas de batata doce.

## Conclusões

Os clones 048-02, 112-07, 022-19, 048-14, 114-18 apresentam agronomicamente potencial para produção de etanol, devido à variação no teor de amido.

Os clones 002-580 e 106-62 podem ser utilizados na alimentação animal, com a utilização das ramas.

As testemunhas Bárbara, Duda, Carolina Vitória e Beatriz são as mais tolerantes a danos causados por insetos de solo.

## Referências

ANDRADE JÚNIOR, V.C.; VIANA, D.J.S.; PINTO, N.A.V.D.; RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, R.C.; NEIVA, I.P.; AZEVEDO, A.M.; ANDRADE, P.C.R. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. Horticultura Brasileira, v 30, p. 584-589, 2012.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12.ed. Washington: AOAC, D.C. 1975. p.1094 .

BORBA, A.M.; SARMENTO, S.B. S.; LEONEL, M. Efeito dos parâmetros de extrusão sobre as propriedades funcionais de extrusados da farinha de batata-doce. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p. 835-843, 2005.

*Applied Research & Agrotechnology* v8 n1 jan/apr. (2015)

Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548

CARDOSO, A.D.; VIANA, A.E.S.; RAMOS, P.A.S.; MATSUMOTO, S.N.; AMARAL, C.L.F.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O.M. Avaliação de clones de batata-doce em Vitória da Conquista. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p.911-914, 2005.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM HORTALIÇAS, CNPH. 2013. Produção de hortaliças no Brasil. Disponível em: <[http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas\\_em\\_numeros/producao\\_hortalicas.pdf](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/producao_hortalicas.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2015.

CEREDA, M.P. Potencial de tuberosas sul americanas em uso culinário e uso industrial. In: Simpósio Latino Americano de Raices y Tubérculos, 2., Anais. Lima: 2001. Presentación Magistral.

CONCEIÇÃO, M.K.; LOPES, N.F.; FORTES, G.R.L. Partição de matéria seca entre órgãos de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), cultivares Abóbora e Da Costa. *Revista Brasileira Agrociência*, v.10, n. 3, p. 313-316, 2004.

CRUZ, C.D. Programa Genes:Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, p. 648.2006.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura. 3.ed. Viscosa: Editora UFV, 2008. 421p.

FRANÇA, F. H.; MIRANDA, J. E. C.; ROSSI, P.E.F. MALUF, W.R. Comparação de dois métodos de avaliação de germoplasma de batata-doce visando resistência à pragas de solo. In: XXIII Congresso Brasileiro de Olericultura, Rio de Janeiro. 1983. Resumos, p.176.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes.2008. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2008/pam2008.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2014.

JÚNIOR, A.V.C.; VIANA, D.J.S.; PINTO, N.A.V.D.; RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, R.C.; NEIVA, I.P; AZEVEDO, A.M.; ANDRADE, P.C.R. 2. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. *Horticultura Brasileira*, v.30, n.4, p. 584-589, 2012.

MOMENTÉ, V. G.; TAVARES, I.B.; RODRIGUES, S.C.S.; SILVEIRA, M.A.; SANTANA, W.R. Seleção de cultivares de batata-doce adaptados a produção de biomassa via programa de melhoramento, visando à produção de álcool no Estado do Tocantins, visando à produção de álcool, como fonte alternativa de energia para as condições tropicais. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.2, 2004.

MONTEIRO, A.B. Silagens de cultivares e clones de batata-doce para alimentação animal visando sustentabilidade da produção agrícola familiar. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, p. 978-981, 2007.

NETO, A.C. G.; MALUF, W.R.; GOMES, L.A.A.; GONÇALVES, R.J.S.; SILVA, V.F.; LASMAR, A. Aptidões de genótipos de batata-doce para consumo humano, produção de etanol e alimentação animal. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.46, n.11, p.1513-1520, 2011.

SAVELL, J.W. Introduction to HACCP principles in Meat plants.1995. Disponível em: <<http://www.haccpalliance.org/sub/food-safety/HACCPintro.pdf>>. Acesso em:05 jan. 2015.

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A.; MAGALHAES, J. S. Cultura da batata-doce. In: CEREDA, M. P. (coord). *Agricultura: tuberosas amiláceas latino americano*.São Paulo: Fundação Cargil,v.2, cap. 22, 2002.

SILVA, J.B.C.; LOPES, C. A. (Org.).Batata-doce: instruções técnicas do CNP Hortaliça. 3. ed .Brasília: EMBRAPA, v. 7, 1995, p.18.

SILVEIRA, M.A. et al. A cultura de bata-doce como fonte de matéria prima para etanol. Palmas: LASPER – UFT, 2008. 21p. (Boletim Técnico).

SILVEIRA, M.A. et. al. Resistência de clones de batata-doce coletados no Estado do Tocantins a insetos de solo e nematoides causadores de galhas. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.2, 2002.

WOOLFE, J.A. Sweet potato: an untapped food resource.Cambridge University Press, p.188, 1992.