

Novos cultivares de batata-doce: SCS370 Luiza, SCS371 Katiy, SCS372 Marina

Euclides Schallenger¹, José Angelo Rebelo², Rafael Ricardo Cantu¹, Rafael Gustavo Ferreira Morales¹, Rafaela Carminatti³, Ornella Maria Porcu⁴ e Gerson Henrique Wamser⁵

Resumo – Acessos de batata-doce são mantidos por produtores durante gerações. A prospecção e avaliação agrônômica desses materiais, bem como a avaliação da qualidade nutricional das raízes, foram os objetivos do presente estudo. O trabalho iniciou em 2007 com a coleta e avaliação agrônômica de 35 acessos. Os melhores acessos foram registrados e nomeados como SCS370 Luiza, SCS371 Katiy e SCS372 Marina. Esses três materiais foram avaliados nos municípios catarinenses de Itajaí, Timbó e Tijucas quanto à produtividade comercial (PC) e qualidade das raízes. O cv. SCS370 Luiza se destacou pela coloração roxa intensa da polpa devida à grande quantidade de antocianinas, e pela maior quantidade de compostos fenólicos totais; o cv. SCS372 Marina, pela coloração da polpa amarelada e pelo elevado nível de carotenoides na polpa; e o cv. SCS371 Katiy apresentou polpa branca e elevada quantidade de vitamina C na polpa. Os três cultivares apresentam características de interesse nutricional e comercial, justificando a importância de seu cultivo.

Termos para indexação: *Ipomoea batatas*; compostos bioativos; convulvulaceae.

New sweet potato cultivars: SCS370 Luiza, SCS371 Katiy e SCS372 Marina

Abstract – Sweet potatoes varieties are preserved by farmers for generations. The aim of this study was to prospect and evaluate nutritional characteristics and agronomic aspects of these sweet potatoes. The selection started in 2007 through the agronomic evaluation of 35 entries. The best clones were registered and named as ‘SCS370 Luiza’, ‘SCS371 Katiy’ and ‘SCS372 Marina’. These three cultivars were evaluated for commercial yield and root quality, in the municipalities of Itajaí, Timbó and Tijucas, all located in Santa Catarina State. Among the characteristics considered, the cultivar ‘SCS370 Luiza’ presented intensive purple flesh color, due to the large amount of anthocyanin, and the largest amount of total phenolics compounds. The cultivar ‘SCS372 Marina’ presented yellow flesh and high contents of carotenoids. On the other hand, the cultivar ‘SCS371 Katiy’ presented white flesh color with a high amount of vitamin C. Therefore, all three cultivars present interesting commercial characteristics, justifying the importance of their cultivation.

Index terms: *Ipomoea batatas*; bioactive compounds; convulvulacea.

Introdução

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), da família botânica convulvulaceae, é considerada uma das hortaliças com maior potencial de exploração para alimentação humana, pois é de fácil cultivo, pouco suscetível a pragas e doenças, tolerante a estresses ambientais, como o hídrico, e a altas temperaturas. Isso possibilita ampla adaptação a muitos ambientes de cultivo, especial-

mente nos climas tropical e subtropical, predominantes no Brasil. Além disso, apresenta custo de produção relativamente baixo, com investimentos mínimos e de retorno elevado em cultivos bem conduzidos (SILVA et al., 2004).

Durante muitos anos o cultivo da batata-doce foi realizado visando à obtenção de raízes como fonte de amido ou de massa verde para alimentação animal. Porém, o avanço das análises instrumentais e de técnicas analíticas revelou que a batata-doce, nas suas mais

variadas colorações de casca e de polpa, apresenta diversos compostos benéficos à saúde humana. Entre os nutrientes e compostos químicos, podem-se destacar vitaminas C e do complexo B, antocianinas, carotenoides e compostos fenólicos. Além disso, é importante fonte de cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio e enxofre.

Alguns institutos de pesquisa fazem o melhoramento genético da cultura buscando raízes com melhores características nutricionais. Como exemplo, ►

Recebido em 4/5/2016. Aceito para publicação em 16/11/2016.

¹Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí (EEI), C.P 277, 88318-112 Itajaí, fone: (47) 3398-6341, e-mail: schallenger@epagri.sc.gov.br, rrcantu@epagri.sc.gov.br, rafaelmorales@epagri.sc.gov.br.

²Engenheiro-agrônomo, Dr. (pesquisador aposentado), fone: (47) 3366-0201, e-mail: jotangelo@gmail.com.

³Nutricionista, M.Sc., Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Campus Pato Branco (UTFPR/PB), 85503-390 Pato Branco, fone: (47) 99906-9594, e-mail: rafa_cmt@hotmail.com.

⁴Química de alimentos, Dra., Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Campus Medianeira (UTFPR/MD), 85503-390 Medianeira, fone: (44) 97961-4664, e-mail: ornellamporcu@gmail.com.

⁵Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, 88400-000, fone: (47) 3533-8844, e-mail: gwamser@epagri.sc.gov.br.

pode-se citar o cultivar americano Be-auregard, que possui elevada quantidade de pró-vitamina A (ALVES et al., 2012). Outra estratégia interessante é a busca por genótipos usando apenas a variabilidade genética disponível, pois a batata-doce possui base genética ampla, e o Brasil é um dos seus centros de origem. Assim, são comumente encontrados materiais mantidos por produtores durante gerações, selecionados indiretamente pelas mais variadas características agrônomicas e nutricionais. A prospecção e avaliação desses materiais, a comparação agrônômica com os atuais cultivares disponíveis, a avaliação da qualidade nutricional e o registro no Mapa (Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento) de genótipos superiores foram os objetivos do presente trabalho.

Origem, histórico e avaliações

O trabalho iniciou em 2007 com a coleta de acessos de batata-doce provenientes da Estação Experimental da Epagri de Ituporanga e de tradicionais produtores de batata-doce de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Esses materiais foram cultivados na Estação Experimental da Epagri de Itajaí (EEI), formando o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de batata-doce com 35 acessos.

As plantas do BAG de batata-doce foram avaliadas em parcelas de 24 plantas, cultivadas em camalhão e espaçadas em 1m entre filas e 0,3m entre plantas. Os melhores materiais, considerando parâmetros agrônomicos e sensoriais, foram mantidos no BAG até o ano de 2008, eliminando-se aqueles com características indesejadas. Em 2009 foram selecionados oito entre os melhores acessos, que passaram a ser avaliados, de 2010 a 2014, por meio de pesquisa participativa na EEI em Itajaí e em duas propriedades rurais de tradicionais produtores de batata-doce nos municípios de Tijucas e Timbó, com envolvimento do extensionista municipal da Epagri, agricultores e lideranças municipais.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, em parcelas de 45 plantas cultiva-

das num espaçamento de 1m entre filas e 0,3m entre plantas no camalhão. Um cultivar de batata-doce tradicionalmente cultivado em cada região foi utilizado como testemunha durante os cultivos. As capinas foram manuais, mantendo o solo com baixa incidência de plantas daninhas. Não foi realizado controle fitossanitário de pragas e doenças.

A colheita foi realizada com aproximadamente 150 dias de cultivo. A produtividade comercial correspondeu à massa de raízes de formato uniforme e lisas, com massa igual ou superior a 80g (EMBRAPA, 1995). Além disso, foram feitas avaliações sobre: formato da raiz, defeitos de superfície da raiz, espessura da casca, cor e intensidade da cor da casca, cor da polpa, cor secundária da polpa, formato do limbo foliar, tipo e número de lóbulos foliares, forma do lóbulo central de cada folha, cor e largura da folha imatura, largura da folha madura e pigmentação do pecíolo maduro. Durante o cultivo e na colheita foram feitas avaliações de incidência da doença do mal-do-pé (*Plenodomus destruens* Harter).

Os dados foram submetidos à análise de variância para efeito de tratamentos, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Descrições morfológicas e desempenho agrônômico

Dos 35 genótipos testados, três se destacaram pela estabilidade na produção (Tabela 1) e qualidade das raízes – neste caso, não somente pelo aspecto nutricional, mas também pelas caracte-

terísticas físicas, como superfície lisa, formato elíptico e casca muito fina –, originando os cultivares SCS370 Luiza, SCS372 Marina e SCS371 Katiy (Figura 1). O cultivar mais produtivo neste trabalho foi o SCS371 Katiy, com produtividade média de 23,28t/ha, tendo a maior produção em Itajaí, com 27,31t/ha – superior à produtividade média do estado de Santa Catarina (20,01t/ha) (Tabela 2).

Nos cinco anos de avaliações, os três cultivares não manifestaram sintomas de mal-do-pé nos três municípios onde foram cultivados. Esse resultado é um bom indicativo de tolerância a essa doença, que é um dos principais problemas enfrentados por produtores dessa cultura (CAVALCANTI et al., 2002).

Cultivar SCS370 Luiza

A coloração roxa-intensa da casca e da polpa proporciona um diferencial que justifica sua importância para o mercado, fato não observado nos cultivares disponíveis atualmente para cultivo em Santa Catarina. Essa coloração chama a atenção do consumidor, tornando-a um grande atrativo visual para elaboração de pratos diferenciados – uma crescente demanda da culinária contemporânea.

A coloração roxa-intensa desse cultivar está relacionada à grande quantidade de antocianina (27,39mg de cianidina 3-glicosídeo/100g de polpa) (Tabela 2). De maneira geral, as antocianinas são as principais responsáveis por inúmeras tonalidades de cores encontradas em flores, frutas e folhas (LOPES et

Tabela 1. Produtividade (t/ha) na EEI, nos anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, de raízes de três cultivares de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). Cultivares SCS372 Marina, SCS371 Katiy e SCS370 Luiza. Itajaí, Santa Catarina, 2014

Ano de Avaliação	SCS372 Marina		SCS371 Katiy		SCS370 Luiza	
2010	27,190	aA	27,590	aA	14,910	abB
2011	30,395	aA	28,836	aA	18,810	aB
2012	27,760	aA	27,158	aA	17,842	abB
2013	29,860	aA	27,100	aA	18,010	abB
2014	26,210	aA	25,880	aA	14,200	bB

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Caracterização agrônômica e química de raízes de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), cultivares Pérola, Toiça, SCS370 Luiza, SCS371 Katiy e SCS372 Marina. Itajaí, Santa Catarina, 2014

Características das raízes	Pérola	Toiça	SCS 370 Luiza	SCS371 Katiy	SCS372 Marina
Produtividade em Itajaí (t/ha)	-	-	16,75 b ⁽¹⁾	27,31 a	28,28 a
Produtividade em Tijucas (t/ha)	-	16,98 b	14,02 b	19,87 a	21,06 a
Produtividade em Timbó (t/ha)	18,76 b	-	13,36 c	22,65 a	19,53 b
Produtividade média (t/ha)	18,76 b	16,98 b	14,71 c	23,28 a	22,95 a
Peso médio das raízes (g)	316 b	320 b	312 b	369 a	328 b
Formato da raiz	Elíptico	Redondo-elíptico	Elíptico	Longo-elíptico	Redondo-elíptico
Cor da película externa	Roxa	Roxa	Roxa-intensa	Roxa	Roxa
Cor da polpa	Branca	Branca	Roxa-intensa	Branca	Amarela
Vitamina C (mg/em 100g)	-	-	7,83 b	17,64 a	7,83 b
Carotenoides totais (µg/em 100g)	-	-	N.Q. ⁽²⁾	N.Q.	860,79
Fenólicos totais (mg GAE/100g)	-	-	42,04 a	6,84 b	7,98 b
Antocianinas (mg c3g/100g)	-	-	27,39 a	1,28 b	1,61 b

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

⁽²⁾ Não foi possível quantificar, devido à baixa concentração.



Figura 1. Cultivares de batata-doce SCS371 Katiy, SCS370 Luiza e SCS372 Marina, assadas. Itajaí, Santa Catarina, 2014

al., 2007). Esses pigmentos são potentes antioxidantes comparados com antioxidantes clássicos como butilatohidroxianisol, butilatohidroxitolueno e alfatocoferol (vitamina E) (NARAYAN et al., 1999). Além disso, o cultivar apresenta relevante quantidade de compostos fenólicos (42,04mg GAE/100g de polpa), que apresentam grande interesse nutricional por contribuir para a saúde humana, devido à capacidade anticarcinogênica e antimutagênica (SHAHIDI et al., 2007; KURATA et al., 2007), além de auxiliar na prevenção da diabetes em humanos (LUDVIK et al., 2008). Em dados usados como referência pela USDA (Departamento de Agricultura dos Estados

Unidos), o conteúdo fenólico total de raízes em quatro variedades americanas variou de 45 a 103mg GAE/100g de polpa (WU et al., 2004). Assim, a eventual perda de renda pela menor produtividade pode ser compensada pelo valor do cultivar para a saúde humana.

A produtividade média do 'SCS370 Luiza' nos três municípios foi de 14,71t/ha, com massa média de raízes de 312,22g. A maior produtividade ocorreu em Itajaí (16,75t/ha) e a menor, em Timbó (13,36t/ha). Em Tijucas, a produtividade foi de 14,02t/ha, quase 3t a menos que o cultivar testemunha Toiça, que apresentou produtividade de 16,98t/ha. Em Timbó o cultivar tes-

temunha Pérola apresentou produtividade de 18,76t/ha e massa média de raízes de 378g (Tabela 2) – produção 28,76% superior ao cv. SCS370 Luiza.

Quanto à morfologia da planta, a raiz apresenta formato elíptico, a folha madura apresenta largura de 20cm, com dois lóbulos foliares, ausência de lóbulo central e folhas imaturas verdes com nervura roxa na face inferior. A raiz apresenta constrições e fendas na superfície, característica comum em cultivares de batata-doce (Tabela 3).

'SCS372 Marina'

O cultivar apresenta coloração da polpa amarelada, com casca roxa, que são as características preferidas pela maioria dos consumidores. A coloração amarela da polpa pode estar relacionada com a elevada concentração de carotenoides (860,79µg/100g de polpa) (Tabela 2), tornando esse cultivar muito benéfico ao consumo humano. Os carotenoides e as vitaminas são os compostos mais estudados como agentes quimiopreventivos, devido à atuação como antioxidantes em sistemas biológicos (FERNANDES et al., 2007). Estudos demonstram a relação entre o aumento no consumo de alimentos ricos em carotenoides e a diminuição no risco de várias doenças. Os carotenoides se-

questram o oxigênio singlete, removem os radicais peróxidos, modulam o metabolismo carcinogênico, inibem a proliferação celular, estimulam a comunicação entre células e aumentam a resposta imune (OLSON, 1999).

O cultivar SCS372 Marina apresentou produtividade média de 22,95t/ha (Itajaí: 28,28t/ha; Tijucas: 19,53t/ha; Timbó: 21,06t/ha). As produtividades desse cultivar foram superiores às da testemunha em Tijucas ('Toiça': 16,98t/ha) e Timbó ('Pérola': 18,76t/ha), demonstrando potencial de cultivo para alta produtividade (Tabela 2).

Quanto à morfologia da planta, a raiz apresenta formato redondo elíptico, com ausência de defeitos superficiais. As folhas não possuem lóbulo foliar superior; possuem lóbulo central dentado. A folha madura apresenta largura de 14cm. Quando imatura, a folha é verde com pigmentos roxos na extremidade do pecíolo (Tabela 3).

'SCS371 Katiy'

O cultivar SCS371 Katiy foi o mais produtivo entre os cultivares avaliados, com produtividade média de 23,28t/ha e massa média de raízes de 369g. Esses valores são superiores aos obtidos com os cultivares testemunhas Toiça, em Tijucas, e Pérola, em Timbó, evidenciando seu potencial agrônomico (Tabela 2).

As raízes apresentam formato longo-elíptico. A cor da polpa é branca, e a cor da casca é roxa-clara (Tabela 2). As folhas possuem três lóbulos, e o formato do lóbulo central é triangular. A folha madura possui largura de 13cm. A coloração das folhas maduras, imaturas e do pecíolo foliar é verde, com ausência completa de pigmentações roxas (Tabela 3). Assim como o cv. SCS370 Luiza, a raiz apresenta constrições na superfície.

Esse cultivar apresenta elevada quantidade de vitamina C (17,64mg/100g de polpa), quantidade duas vezes superior ao encontrado nos cvs. SCS370 Luiza e SCS372 Marina (7,83mg/100g de polpa) (Tabela 2). A vitamina C é considerada um dos mais potentes e o menos tóxico dos antioxidantes naturais, sendo eficaz sequestrador de radicais, tais como o ânion superóxido, o íon radical hidroxilo, o peróxido de hidrogênio e o oxigênio singlete (SUCUPIRA et al., 2012).

Tabela 3. Descrição morfológica de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), cultivares SCS370 Luiza, SCS371 Katiy e SCS372 Marina, avaliados no município de Itajaí, Santa Catarina, 2014

Item	Descrição morfológica	SCS370 Luiza	SCS371 Katiy	SCS372 Marina
1	Formato da raiz	Elíptico	Longo elíptico	Redondo elíptico
2	Defeitos de superfície da raiz	Constrições e fendas profundas	Constrições e fendas profundas	Ausentes
3	Espessura da casca	Muito fina (<1mm)	Muito fina (<1mm)	Muito fina (<1mm)
4	Cor da casca	Roxa-escura	Roxa-clara	Roxa-clara
5	Intensidade da cor da casca	Escura	Pálida	Pálida
6	Cor da polpa	Pigmentada fortemente com antocianina	Branca	Amarela-escura
7	Cor secundária da polpa	Roxa	Ausente	Ausente
8	Formato do limbo foliar	Cordato	Cordato	Cordato
9	Tipo de lóbulo foliar superior	Superficial	Superficial	Lóbulo ausente
10	Número de lóbulos foliares	Dois	Três	Ausente
11	Forma do lóbulo central de cada folha	Triangular	Triangular	Dentada
12	Cor da folha madura	Verde	Verde	Verde
13	Cor da folha imatura	Verde com nervura roxa na face inferior	Verde	Verde com borda roxa
14	Largura da folha madura	20cm	13cm	14cm
15	Pigmentação do pecíolo maduro	Verde c/ pigmentos roxos na ext. do pecíolo	Verde	Verde c/ pigmentos roxos na ext. do pecíolo

O homem, por não possuir a enzima gulonolactona oxidase, envolvida na biossíntese do ácido L-ascórbico a partir de D-glicose, não sintetiza a vitamina C (DAVIES et al., 1991). Assim, a inclusão desse cultivar de batata-doce nas refeições, sobretudo nas escolas, pode servir como estratégia de combate à desnutrição.

Perspectivas e problemas

Os três cultivares possuem grande potencial de aceitação pelo agricultor familiar, assim como pelo consumidor, principalmente pelas características de coloração da polpa, o que confere propriedades nutricionais interessantes para o consumo humano. Entretanto, conforme já observado por Lannes et al.

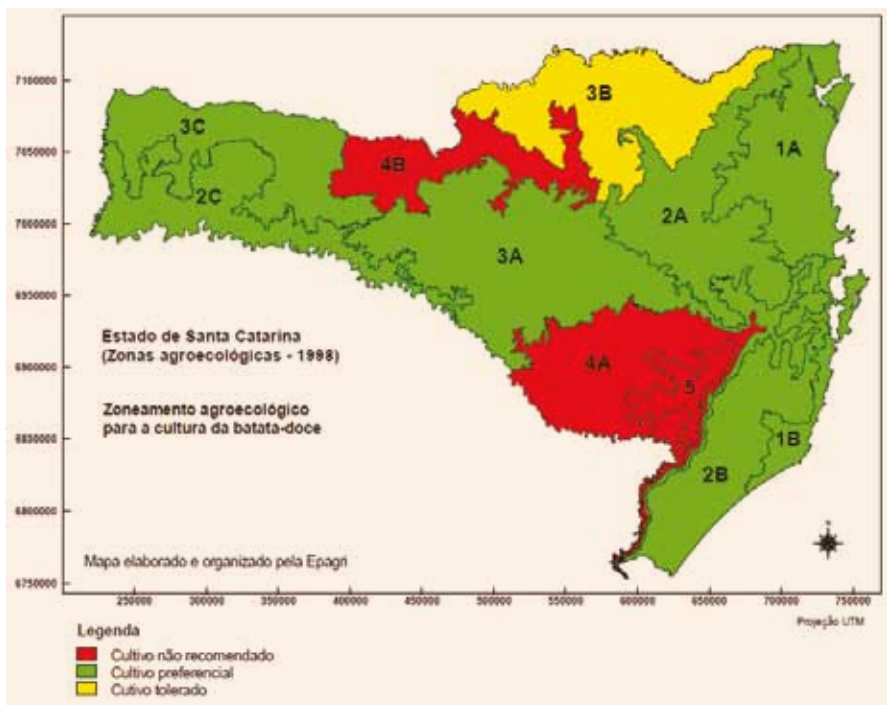


Figura 2. Zonas agroecológicas para o cultivo dos cultivares de batata-doce SCS370 Luiza, SCS371 Katiy e SCS372 Marina

(2012), o consumidor não está acostumado com essa coloração da polpa de batata-doce, tendo preferência por polpa de coloração creme e casca roxa. O fato está relacionado às características das primeiras variedades cultivadas em Santa Catarina, que influenciaram o hábito de consumo. Desse modo, deve-se investir em *marketing* não apenas agrônomo, voltado para produtores, mas também que destaque os aspectos de alimento funcional, atraindo novos consumidores que busquem alimentação mais saudável. Na Figura 2 está o mapa de zoneamento do cultivo dos cultivares de batata-doce em SC.

Disponibilidade de material

Os três cultivares estão inscritos no Registro Nacional de Cultivares (RNC), sob a inscrição n. 32952 ('SCS370 Luiza'), n. 32954 ('SCS372 Marina') e n. 32953 ('SCS371 Katiy'), e estão disponíveis na Estação Experimental da Epagri de Ituporanga.

Referências

ALVES, R.M.V.; ITO, D.; CARVALHO, J.L.V.; MELO, W.F.; GODOY, R.L.O. Estabilidade de

farinha de batata-doce biofortificada. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v.15, n.1, p.59-71, 2012.

CAVALCANTI, L.S.; COELHO, R.S.B.; PEREZ, J.O. Reação de cultivares de batata-doce à podridão-do-pé, em condições de campo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.4, p.699-701, 2002.

DAVIES, M.B.; AUSTIN, J.; PARTRIDGE, D.A. Vitamin C: in chemistry and biochemistry. **Royal Society of Chemistry**, Cambridge, p.7-25, 1991.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças... **Cultivo da batata-doce** (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). 3.ed. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento e Reforma Agrária, 1995. 8p. (EMBRAPA-CNP. Instruções técnicas, 7).

FERNANDES, A.G; MAIA, A.G; SOUSA, M.H.P; COSTA, C.M.J; FIGUEIREDO, W.R; PRADO, G.M. Comparação dos teores em vitamina C, carotenoides totais, antocianinas totais e fenólicos totais do suco tropical de goiaba nas diferentes etapas de produção e influência da armazenagem. **Revista de Nutrição**, v.18, n.4, p.431-438, out./dez. 2007.

KURATA, R.; ADACHI, M.; YAMAKAWA, O.; YOSHIMOTO, M. Growth suppression of

human cancer cells by polyphenolics from sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) leaves. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, p.185-190, 2007.

LANNES, S.D.; DUARTE, T.S.; WAMSER, G.H. SCS367 Favorita – variedade de batata-doce de polpa alaranjada. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.25, n.3, p.62-66, 2012.

LOPES, T.J.; XAVIER, M.F.; QUADRI, M.G.N.; QUADRI, M.B. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.13, n.3, p.291-297, jul./set., 2007.

LUDVIK, B.; HANEFELD, M.; PACINI, M. Improved metabolic control by *Ipomoea batatas* (Caiapo) is associated with increased adiponectin and decreased fibrinogen levels in type 2 diabetic subjects. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v.10, p.586-592, 2008.

NARAYAN, M.S.; AKHILENDER NAIDU, K.; RAVISHANKAR, G.A. Antioxidant effect of anthocyanin on enzymatic and non-enzymatic lipid peroxidation. **Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids**, v.60, n.1, p.1-4, 1999.

OLSON, J.A. Carotenoids and Human Health. **Arch. Latinoam. Nutr.**, Guatemala, v.49, p.7-11, 1999.

SHAHIDI, F.; ALASALVAR, C.; LIYANA-PATHIRANA, C.M. Antioxidant phytochemicals in hazelnut kernel (*Corylus avellana* L.) and hazelnut by products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.55, n.4, p.1212-1220, 2007.

SILVA, J.B.C.; LOPES, C.A.; MAGALHÃES, J.S. **Cultura da batata-doce**. Sistemas de Produção, 6, versão eletrônica. 2004.

SUCUPIRA, N.R.; SILVA, A.B.; PEREIRA, G.; COSTA, J.N. Métodos para determinação da atividade antioxidante de frutos. **Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v.14, n.4, p.263-269, 2012.

WU, X.; BEECHER, G.R.; HOLDEN, J.M.; HAYTOWITZ, D.B.; GEBHARDT, S.E.; PRIOR, R.L. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.52, p.4026-4037, 2004. ■