

Caracterização físico-química de quatro variedades de Batata-doce

Valdir Damasceno Alencar Júnior⁽¹⁾, Virna Marques Braga⁽¹⁾, Idila Maria da Silva Araújo⁽²⁾

⁽¹⁾Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro, CEP 62790-000 Redenção, CE, Brazil E-mail: vdaj@outlook.com, virna@unilab.edu.br ⁽²⁾Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, nº 2.270, Planalto do Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE, Brazil. E-mail: idila.araujo@embrapa.br

Resumo – O objetivo foi avaliar as características físicas (coloração de casca e polpa), físico-química e composição nutricional de quatro variedades comumente cultivadas no Maciço de Baturité – CE. Batatas-doces in natura (variedades Jerimum, Mastruz, Real e Salsa) submetidas à caracterização da cor (CIE – L*C*h), composição centesimal, fibras dietéticas (solúvel, insolúvel e total), valor energético, atividade de água (Aw), pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez em ácido cítrico e carotenoides totais. A partir da análise de cor (casca/polpa), as variedades foram caracterizadas como Jerimum (marrom/alaranjada); Mastruz (roxa/branca); Real (amarela/creme); Salsa (marrom intenso/branca). A variedade Real é mais calórica, com maiores teores de carboidratos (32,68 g 100g⁻¹) e valor energético (139,60 Kcal.100 g⁻¹). A variedade Salsa apresenta maior fonte de cinzas/minerais (4,36 g 100g⁻¹) e açúcares redutores (7,20 g 100g⁻¹). A variedade Jerimum destaca-se das demais por apresentar menores teores de carboidratos e valor energético podendo ser uma alternativa em produtos e dietas voltadas para controle de peso, além disso, apresenta bons teores de fibra dietética insolúvel e antioxidantes como carotenoides.

Termos para indexação: *Ipomoea batatas*, fibra dietética alimentar, carotenoides.

Physicochemical characterization of four varieties of sweet potato

Abstract – The objective was to evaluate the physical characteristics (peel and pulp coloration), physicochemical and nutritional composition of four varieties commonly cultivated in the Maciço de Baturité - CE. Sweet potatoes in natura (varieties Jerimum, Mastruz, Real and Salsa) submitted to color characterization (CIE - L * C * h), centesimal composition, dietary fibers (soluble, insoluble and total), energy value, water activity (Aw), pH, soluble solids (°Brix), acidity in citric acid and total carotenoids. From the color analysis (peel / pulp), the varieties were characterized as Jerimum (brown / orange); Mastruz (purple / white); Real (yellow / cream); Salsa (intense brown / white). The real variety is more caloric, with higher carbohydrate contents (32.68 g 100g⁻¹) and energy value (139.60 Kcal.100 g⁻¹). The Salsa variety has the highest source of ash / minerals (4.36 g 100g⁻¹) and reducing sugars (7.20 g 100g⁻¹). The Jerimum variety stands out from the others because it presents lower levels of carbohydrates and energetic value. It can be an alternative in products and diets focused on weight control. In addition, it presents good levels of insoluble dietary fiber and antioxidants such as carotenoids.

Index terms: *Ipomoea batatas*, dietary fiber food, carotenoids

Introdução

A batata-doce (*Ipomoea batatas* [L] Lam) é uma espécie pertencente à ordem Solanales, suas reservas energéticas são depositadas em raízes tuberosas que armazenam amido, e possuem variação de forma, tamanho e coloração. São encontradas comercialmente na forma in natura, como alimento minimamente processado ou beneficiado na indústria para produção de féculas, farinhas, flocos e doces dentre outras formas.

Nos últimos anos, a aceitação da batata-doce pelos consumidores vem se intensificando,

atrelado principalmente às suas apreciáveis características nutricionais e energéticas com elevado teor de carboidratos de boa absorção e à adoção do estilo de vida saudável (Manos et al., 2015). Comercialmente, o aumento dessa procura pode ser evidenciado pelos valores do produto, onde, na década de 2000, os valores praticados comumente eram de abaixo de R\$ 0,70 kg⁻¹, em comparação, os valores normalmente praticados na década de 2010, acima de R\$ 1,50 kg⁻¹ (Ceasa, 2019).

Além de características nutricionais importantes à nutrição humana, antioxidantes que reduzem risco de uma

variedade de doenças crônicas, e trazem uma série de benefícios à saúde, são presentes em diversos produtos de origem vegetal, antioxidantes estes como os carotenoides (Silva et al., 2010). Essas raízes vêm sendo utilizadas nas formulações de alimentos livres de glúten, como substituto da farinha de trigo e biofortificado em pró-vitamina A (Scarton, 2017). Seu potencial não se limita apenas à indústria de alimentos, apresentando também aplicabilidade na indústria de combustíveis com produção de etanol de rendimento superior à cana-de-açúcar (Gonçalves Neto et al., 2011).

Por existir uma grande diversidade de variedades de batatas-doces, com características distintas e sua composição nutricional influenciar diretamente na aplicação do produto, este estudo teve como objetivo avaliar características de qualidade física, físico-química e nutricional de variedades locais de batata-doce e suas potencialidades como variedades comerciais e na indústria alimentícia.

Materiais e métodos

As batatas-doces utilizadas no trabalho foram obtidas a partir de plantios no Campo de Fitotecnia (Coordenadas: Latitude 4°13'05.8"S Longitude 38°42'45.7"W), da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Campus das Auroras, Redenção – CE, realizados no mês março de 2018. Aos 90 dias do plantio, as variedades Jerimum e Real foram colhidas, e aos 120 dias, as variedades Mastruz e Salsa. Raízes de cada cultivar foram colhidas manualmente, removido o excesso de solo, separadas por parcela em saco de papel Kraft, colocadas em caixa de papelão e encaminhadas para o Laboratório de Processos Agroindustriais (LPA) da Embrapa Agroindústria Tropical em Fortaleza – CE.

No LPA, as raízes foram lavadas em água corrente para remoção de sujidades aderidas

à casca, higienizadas em solução de Hipoclorito de Sódio (200 ppm) e enxague em água corrente para retirar o excesso de cloro. As amostras foram então dispostas em caixas plásticas e armazenadas em câmara fria à 8 °C para posteriores análises.

Inicialmente, amostras de batatas-doces (n = 5) de cada variedade foram selecionadas ao acaso e, submetidas à caracterização da cor em colorímetro Minolta (Model CR-400, Konica Minolta Sensing, Ind., Osaka, Japan), com as leituras efetuadas tanto na casca como na parte interna da batata-doce (após corte transversal) e os resultados baseados nos parâmetros: L* (luminosidade – preto ao branco), cromaticidade C* (saturação ou intensidade da cor) e h (ângulo de tonalidade).

Só então, estas amostras foram descascadas, processadas em Mix (Philips Walita RII364/AB) e caracterizadas nutricionalmente e físico-quimicamente nos Laboratórios de Análises de Alimentos e Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita, com as análises realizadas em quintuplicatas.

Os teores de umidade (método 934.06), cinzas (método 923.03) e proteína (método 960.552) foram realizados de acordo com a metodologia indicada pela Association of Official Methods of Analysis (2005); lipídios pelo método nº Am 5-04 da American Oil Chemists' Society (AOCS, 2005), usando o sistema de extração sob alta pressão e alta temperatura em equipamento XT-15 Ankom (ANKOM, 2009); teor de carboidratos, calculado pela diferença entre 100 e a soma dos valores obtidos para umidade, cinzas, proteínas, lipídios (Cecchi, 2003). Os teores de fibra dietética alimentar (frações insolúveis – FDI e frações solúveis – SDF) foram determinadas de acordo com o método 991.43 da AOAC (2010a), utilizando analisador automático de fibra alimentar TDF da ANKON (ANKON Technology

Corporation). A fibra dietética alimentar total (TDF) foi obtida pela soma das frações insolúvel e solúvel, como preconiza o mesmo método. O valor energético por 100 g de cada produto foi calculado através do sistema de Atwater: Valor calórico = (g de proteína \times 4) + (g de lipídios \times 9) + (g de carboidratos \times 4) (Monteiro, 2008).

As variedades de batatas-doces foram ainda caracterizadas quanto aos teores de atividade de água (Aw) em aparelho Decagon CX-2 (Temperatura constante: $25,5 \pm 0,60$ °C); pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis totais, °Brix (SS) segundo metodologias descritas por AOAC (2010b). O pH a partir da leitura direta no extrato das amostras (10 g de massa de batata-doce em 100 mL de água destilada), utilizando pHmetro digital (FiveEasy™ – F20, Mettler Toledo); Acidez titulável foi expressa em porcentagem de ácido cítrico, conforme método 942.15 AOAC, e os sólidos solúveis totais foram mensurados no extrato das amostras (1:20; amostra:água destilada) com leitura em refratômetro digital (Pocket Refractometer PAL-3, ATAGO, Japan) a 25 °C \pm 0,5, e cálculo final da leitura para 20°C, considerando fator de diluição. Carotenoides totais segundo Higby (1962).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (um para cada variedade) em quintuplicata, sendo os resultados físicos, nutricionais e físico-químicos submetidos ao cálculo de médias, desvio-padrão, análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível de 5% de significância para comparação das médias, utilizando-se o programa estatístico Assistat versão 7.7 (Silva & Azevedo, 2016).

Resultados e discussão

A caracterização da cor, da composição nutricional e físico-química das raízes in natura de variedades de batata-doce cultivadas em Redenção – CE estão

apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente. A partir das análises, foi possível obter os parâmetros comparativos para cada uma das variedades locais e fazer uma distinção entre elas.

A partir dos parâmetros de cor (Tabela 1) se pode verificar que as variedades de batatas-doces apresentam coloração de cascas e polpas distintas. As variedades Jerimum e Salsa possuem coloração de casca amarronzada, diferindo na intensidade, em que a variedade Salsa possui um aspecto mais intenso na coloração marrom, confirmado pelo ângulo hue (h) e grau saturação (C*) significativamente maiores e luminosidade (L*) menor. Quanto à polpa, a variedade Salsa apresenta polpa de cor branca e a Jerimum, alaranjada intensa. A variedade Mastruz foi classificada como coloração de casca roxa e de polpa branca. E a variedade Real, casca amarela escura e polpa creme.

O teor de umidade teve variação média de 63,63 g 100 g⁻¹ (var. Real e Salsa) a 74,25 g 100 g⁻¹ (var. Jerimum) e a variedade Mastruz apresentou teor de umidade 67,97 g 100 g⁻¹. A maior quantidade de umidade conseqüentemente leva ao menor teor de matéria seca.

O maior teor de cinzas foi observado na variedade Salsa (4,36 g 100 g⁻¹), podendo ser indicativo de um elevado conteúdo de sais minerais para esta cultivar. Os valores de cinzas da batata-doce Mastruz foram de 3,42 g 100 g⁻¹, sendo os menores teores atribuídos para as variedades Jerimum e Real (média 2,50 g 100 g⁻¹). As cinzas obtidas foram superiores aos registrados pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (Unicamp, 2011) (0,9 g 100 g⁻¹)

A variedade Jerimum apresentou maior conteúdo de proteína (3,18 g 100 g⁻¹) seguida da Salsa (2,51 g 100 g⁻¹). Os menores valores foram observados para as

variedades Mastruz e Real, em torno de 1,96 g 100 g⁻¹. Segundo Bélanger et al. (2002), altos teores de proteínas em tubérculos podem estar relacionado ao alto potencial de absorção de nitrogênio pela raiz tuberosa. Valores de proteína observado nas variedades desse estudo foram inferiores aos encontrados por Andrade Jr et al. (2012) para a cultivar Brazlândia Roxa (3,9 g 100 g⁻¹); e superiores aos valores encontrados por Leonel & Cereda (2002), que foi em torno de 1,33 g 100 g⁻¹ para Batata-doce comum.

Uma característica própria de tubérculos, como a batata doce, é o baixo conteúdo de lipídios (Andrade Jr et al., 2012), confirmado nesse estudo para três das variedades (0,09 a 0,17 g 100 g⁻¹), com exceção para a variedade Jerimum (2,35 g 100 g⁻¹). O maior teor de lipídios apresentado na batata doce Jerimum, pode estar relacionado ao seu conteúdo de carotenoides (4,02 mg 100 g⁻¹) (Tabela 3). Segundo Nolêto et al. (2015), os carotenoides fazem parte do grupo dos lipídios, o que explica sua baixa solubilidade em água, e alta em solventes orgânicos como éter e hexano. Consequentemente, sua maior concentração nessa variedade de batata doce contribui diretamente no aumento em seu nível de lipídios.

Já em relação aos carboidratos, observou-se o inverso, em que a batata doce Jerimum apresentou menor teor (17,51 g 100 g⁻¹) podendo ser aplicada para dietas de baixo consumo calórico, enquanto que a variedade Real (32,68 g 100 g⁻¹), o maior conteúdo, com potencial de aplicação para dietas de ganho de massa, seguido das variedades Salsa (28,94 g 100 g⁻¹) e Mastruz (26,29 g 100 g⁻¹). Teores estes, superiores aos encontrados por Nolêto et al. (2015) para cultivar de polpa comum (15,6 g 100 g⁻¹) e Hacineza et al. (2010) para cultivar de polpa amarela (8,7 g 100 g⁻¹).

Quanto às fibras, as variedades de batatas doces apresentam maiores conteúdos de

fibras insolúveis (1,29 a 3,90 g 100 g⁻¹) do que solúveis (0,25 a 1,76 g 100 g⁻¹). Vale destacar que a batata doce Jerimum apresentou maior valor de fibra total (5,66 g 100 g 100 g⁻¹), contudo tais conteúdos são inferiores aos reportados por Andrade Jr et al. (2012) para a variedade Brazlândia Roxa (8,0 g 100 g⁻¹). As variedades Mastruz, Real e Salsa apresentaram teores de 2,23, 1,95 e 1,57 g 100 g⁻¹ de fibras totais respectivamente. O teor de fibra possui bastante influência nos processos de extração de amido, pois o processamento de tubérculos com maior teor de fibra requer ajustes em etapas que ocorre o rompimento das células para a liberação do grânulo de amido (Leonel & Cereda, 2002), mesmo assim, a ingestão de fibras está associada a uma significativa redução nos níveis de glicose, pressão arterial e lipídeos séricos além de redução nas doenças crônicas, (Bernaud & Rodrigues, 2013).

É possível observar que a atividade de água (Aw) nas batatas-doces é alta e próxima ao valor máximo 1,0 (Tabela 3). Níveis acima de atividade de água acima de 0,60 já tornam o meio propício ao desenvolvimento de microrganismos e aceleram as atividades metabólicas de senescência da estrutura celular do alimento (Chisté, et al. 2007).

As amostras de batatas-doces Real e Salsa apresentaram faixas de pH próximos à neutralidade, mais indicada para esse tipo de alimento e semelhantes aos valores encontrados por Côrrea et al. (2016), pH de 6,16 para a variedade canadense. Já as variedades Jerimum e Mastruz, pH levemente ácida (5,79 e 5,98, respectivamente), que de acordo com Giori et al. (2010) pode causar a perda da intensidade da coloração e perda da função pró-vitáminica A, provocada pelo aumento a velocidade dos processos de oxidação nas faixas ácidas. No entanto, as faixas de pHs apresentadas pelas amostras desse estudo

(5,79 a 6,14), indicam bom estado de conservação e maturação dos tubérculos.

A avaliação dos valores de acidez titulável em ácido cítrico indicou a batata-doce Jerimum com a maior acidez (0,13%) e semelhante a Real (0,12%), sendo superiores à Mastruz (0,08%) e Salsa (0,10%). Vizzotto et al. (2017) reportaram teores de acidez de 0,12 (variedade da polpa laranja) e 0,09 (polpa creme); Corrêa et al. (2010), encontraram valor de 0,10% para as cultivares Canadense e Uruguaiana.

Para os teores de sólidos solúveis (SS), foram maiores para a variedade Jerimum (2,98 °Brix), seguido pela Real (2,58 °Brix), Mastruz (2,34°Brix) e por último à Salsa (1,84 °Brix). Vizzotto et al. (2017) ao avaliar genótipos de batata-doce obtiveram valores de 14,57 °Brix para batatas com polpa creme, polpa laranja (10,03°Brix) e polpa roxa (13,57°Brix). Ali et al. (2015) obtiveram teores de SS que variaram de 0,75 a 5,6 °Brix, sendo alguns dos teores menores que os obtidos nesse experimento. Segundo Pinelli et al. (2005), nos tubérculos, uma variação dos teores de sólidos solúveis totais pode acarretar no aumento das suas taxas metabólicas e promover a degradação de componentes estruturais. Nesses produtos, durante a respiração das raízes após à colheita, o amido é transformado em açúcares (glicose, frutose, sacarose) aumentando o teor de sólidos solúveis (Braun et al., 2010).

Com relação aos Carotenoides Totais, a variedade Jerimum (polpa laranja) exibiu o valor mais alto (4,02 mg 100 g⁻¹) e a variedade Real (polpa creme) valores inferiores (2,11 mg 100 g⁻¹), porém as duas variedades apresentam maior quantidade de carotenoides que as demais variedades de polpa branca, demonstrando uma relação direta da cor com o conteúdo alto de

caroteno. Nolêto et al. (2015) descreveram níveis de carotenoides (3,33 mg 100g⁻¹ ± 1,5) em cultivar de batata-doce biofortificada (alaranjada) e indicaram-na como uma alternativa no combate e controle dos casos de hipovitaminose A. Moura (2009) estudando o perfil de carotenoides totais também em farinhas de batata doce de polpa alaranjada, encontrou teores de carotenoides totais entre 20,45 a 79,66 µg 100g⁻¹.

Conclusões

1. As variedades apresentam coloração casca/polpa distintas podendo ser descritas como: Jerimum (marrom/alaranjada), Mastruz (roxa/branca), Real (amarela/creme) Salsa (marrom mais intensa/branca).
2. A variedade Real é mais calórica, com maiores teores de carboidratos e valor energético.
3. A variedade Salsa apresenta maior fonte de cinzas/minerais.
4. A variedade Jerimum apresenta menores teores de carboidratos e valor energético podendo ser uma alternativa em produtos e dietas voltadas para controle de peso. Além disso, apresenta bons teores de fibra dietética insolúvel e carotenoides.
5. A coloração da polpa (alaranjada) e um elevado teor de lipídeos, são parâmetros indicativos para elevados teores de carotenoides.

Tabela 1. Avaliação da coloração da cor da casca e da polpa das variedades de batatas-doces cultivadas em Redenção – Ceará.

Variedade	COR DA CASCA ¹			COR DA POLPA ¹		
	L*	C*	h	L*	C*	h
Jerimum	53,80±1,71b	21,04±3,02b	70,34±0,84b	68,71±3,98c	52,46±6,28a	71,59±1,42c
Mastruz	44,68±2,32d	21,12±1,37b	42,79±4,66d	87,48±0,72a	20,47±0,55c	98,77±1,23a
Real	59,46±3,03a	27,89±2,18a	78,29±1,29a	85,20±3,65ab	30,78±2,11b	97,62±1,01a
Salsa	51,50±2,90c	26,97±2,06a	67,61±1,61c	84,38±2,92b	33,52±2,03b	94,09±1,03b

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (p<0,05). L*, luminosidade; c* saturação; h, ângulo hue.

Tabela 2. Composição nutricional e valor energético das variedades de batatas-doces cultivadas em Redenção – Ceará.

Composição	Variedades de Batatas-doces ¹			
	Jerimum	Mastruz	Real	Salsa
Umidade (g 100 g ⁻¹)	74,25±0,37a	67,97±0,16b	63,21±0,16c	64,06±0,32c
Cinzas (g 100 g ⁻¹)	2,70±0,34c	3,42±0,23b	2,27±0,38c	4,36±0,19a
Proteína Bruta (g 100 g ⁻¹)	3,18±0,41a	1,95±0,37c	1,96±0,11c	2,51±0,12b
Lipídios (g 100 g ⁻¹)	2,35±0,14a	0,17±0,06b	0,09±0,02c	0,13±0,60b
Carboidratos (g 100 g ⁻¹)	17,51±0,63d	26,29±0,42c	32,68±0,37a	28,94±0,43b
Fibras Insolúveis (g 100 g ⁻¹)	3,90±0,01a	1,74±0,02b	1,70±0,02c	1,29±0,02c
Fibras Solúveis (g 100 g ⁻¹)	1,76±0,02a	0,50±0,01b	0,25±0,02d	0,28±0,02c
Fibras Totais (g 100 g ⁻¹)	5,66±0,02a	2,23±0,01b	1,95±0,01c	1,57±0,03d
Valor Energético (Kcal .100 g ⁻¹)	61,58±0,77d	109,73±3,28c	139,60±3,19a	124,61±1,78b

⁽¹⁾Médias ± desvio padrão seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (p<0,05).

Tabela 3. Características físico-químicas das variedades de batatas-doces cultivadas em Redenção – Ceará.

Parâmetros	Variedades de Batatas-doces ¹			
	Jerimum	Mastruz	Real	Salsa
Atividade de Água (Aw)	0,96±0,01a	0,97±0,00a	0,96±0,01a	0,98±0,00a
pH	5,79±0,03c	5,98±0,03b	6,10±0,02a	6,14±0,04a
Acidez Titulável em ácido cítrico (%)	0,13±0,01a	0,08±0,00c	0,12±0,01a	0,10±0,01b
Sólidos Solúveis (°Brix)	2,98±0,04a	2,34±0,15c	2,58±0,15b	1,84±0,11d
Carotenoides Totais (mg 100 g ⁻¹)	4,02±0,02a	0,28±0,09b	-	0,32±0,06b

⁽¹⁾Médias ± desvio padrão seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (p<0,05).

(-) Análise não realizada problemas instrumentais.

Referências

- ALI, S.; MOHAMMED, W.; SHIMELIS, B. Agronomic and Physicochemical Evaluation of Sweet Potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] Collections in Ethiopia. **Advances in Crop Science and Technology**, v.3, p.172-178, 2015. DOI: 10.4172/2329-8863.1000172.
- ANDRADE JR., 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. DOI: 10.1590/S0102-05362012000400004.
- ANKOM. **Technology method 2**: rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. Macedon, 2009. p. 2.
- AOAC - **Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the association of official**

chemistry. Washington: AOAC, 1992. p.1115.

AOAC INTERNATIONAL (Association of Official Analytical Chemists International) Method 991.43. In **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 18.ed. 3rev. Gaithersburg: MD, 2010a.

AOAC ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 18.ed, 3rev. Washington: AOAC, 2010b. p.1094.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). **Official methods of analysis**. 18.ed. Gaithersburg: Maryland, 2005.

BÉLANGER, G.; WALSH, J.R.; RICHARDS, J.E.; MILBURN, P.H.; ZIADI, N. Nitrogen fertilization and irrigation affects tuber characteristics of two potato cultivars. **American Journal of Potato Research**, v79, p. 269-279, 2010. DOI: 10.1007/BF02986360.

BERNAUD, F.S.R.; RODRIGUES, T.C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v57, p. 397-405, 2013. DOI: 10.1590/S0004-27302013000600001.

CEASA. **Boletim de preços**. Disponível em: <http://www3.ceasa.gov.br/prohortweb/?page=reports.consulta_relatorio_preco_medio_mensal> acesso em: 6, fev, 2019.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2.ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2003. 203p.

CORRÊA, C.V.; GOUVEIA, A.M.S.; EVANGELISTA, M.R. CARDOSO, A.I.I. Qualidade de raízes de batata-doce em função das cultivares e do armazenamento. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v12, p.26-35, 2010. DOI: 10.17766/1808-981X.2016v12n1p26-35.

CHISTÉ, R.C.; COHEN, K.O.; MATHIAS, R.A.; RAMOA JR., A.G.A.; Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v,27, p.265-269, 2007. DOI: 10.1590/S0101-20612007000200009.

HACINEZA, E.; VASANTHAKAALAM, H.; NDIRIGWE, J.; MUKWANTALI, C. A comparative study on the β -carotene content and its retention in yellow and orange fleshed sweet potato flours. **Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa**, 2010.

GONÇALVES NETO, A.C.; 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. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v46, p.1513-1520, 2011. DOI: 10.1590/S0100-204X2011001100013.

HIGBY, W.K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural and carotene-fortified orange juice. **Journal of Food Science**, v.27, p.42-49, 1962. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1962.tb00055.x.

LEONEL, M. CEREDA, MP. Caracterização Físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. 2002 65-69p.

MANOS, M.G.L.; GALVÃO, D.M.O.; ALMEIDA, M.R.M. Características do mercado consumidor de batata-doce em Sergipe e potencial para variedade de polpa alaranjada. João Pessoa, 53º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, **Anais**. João Pessoa: Administração e Sociologia Rural, 2015, 16p.

MOURA, L.S.M.; SILVA, E.M.M.; RANGEL, C.N.; SICILIANO, I.; SILVA,

- J.B.C.; CARVALHO, J.L.V.; NUTTI, M.R. **Perfil de carotenóides em farinhas de batata-doce de polpa alaranjada (Ipomoea Batatas)**. Em: Reunião Anual de Biofortificação no Brasil, 3., Aracaju 2009.
- MONTEIRO, B.A. **Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças**. 2008. 62p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu.
- MOURA, L.S.M.; SILVA, E.M.M.; RANGEL, C.N.; SICILIANO, I.; SILVA, J.B.C.; CARVALHO, J.L.V.; NUTTI, M.R. **Perfil de carotenóides em farinhas de batata-doce de polpa alaranjada (Ipomoea Batatas)**. Em: Reunião Anual de Biofortificação no Brasil, 3., Aracaju 2009.
- NOLÊTO, D.C.S.; DA SILVA, C.R.P.; DA COSTA, C.L.S.; UCHÔA, V.T.; Caracterização Físico-química de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) comum e biofortificada. **Ciência Agrícola**, v.14, p.59-68, 2014 DOI: 10.28998/rca.v13i1.2019.
- PINELLI, L.L.O.; MORETTI, C.L.; ALMEIDA, G.C.; ONUKI, A.C.A.; NASCIMENTO, A.B.G. Caracterização química e física de batatas 'Ágata' minimamente processadas, embaladas sob diferentes atmosferas modificadas ativas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.1035-1041, 2005. DOI: 10.1590/S0100-204X2005001000013.
- SCARTON, M. **Avaliação tecnológica, funcional e sensorial de massas alimentícias sem glúten com farinha de batata-doce biofortificada em provitamina A**. 2017. 157p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, p.3733-3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522.
- SILVA, M.L.C.; COSTA, R.S.; SANTANA, A.S.; KOBLITZ, M.G.B. Phenolic compounds, carotenoids and antioxidant activity in plant products. **Semina: Ciência Agrária**, v.31, p.669-682, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522.
- UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. Nepa – Núcleo de Estudos e pesquisas em Alimentação. **Universidade Estadual de Campinas**, 4ed, p.161, 2011.
- VIZZOTTO, M.; PEREIRA, E.S.; VINHOLES, J.R.; MUNHOZ, P.C.; FERRI, N.M.L.; DE CASTRO, L.A.S.; KROLOW, A.C.R. Physicochemical and antioxidant capacity analysis of colored sweet potato genotypes: in natura and thermally processed. **CIÊNCIA RURAL**, V47, 2017. DOI: 10.1590/0103-8478CR20151385.