

Propriedades químicas e efeito do processamento térmico nas variedades de batata doce [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] comercializadas em Natal/RN

Chemical properties and effect of the thermal processing in the varieties of sweet potato [*Ipomoea potatoes* (L.) Lam] marketed in Natal/RN

Kalline Alves de Araújo^a, Heryka Myrna Maia Ramalho^b, Munick Nayara Freitas de Souza^c, Cinthya Dillana da Silva Ribeiro^d, Débora Batista^e, Maria Aparecida Medeiros Maciel^f

^a Graduada em Ciências Biológicas. Universidade Potiguar. e-mail: kalline.alves@live.com

^b Doutora em Ciências Farmacêuticas. Universidade Potiguar. e-mail: herykamyrna@gmail.com

^c Graduada em Ciências Biológicas. Universidade Potiguar. e-mail: munick.freitas@hotmail.com

^d Graduada em Ciências Biológicas. Universidade Potiguar. e-mail: cinthyaribeiro_@hotmail.com

^e Graduada em Ciências Biológicas. Universidade Potiguar. e-mail: debora_bio@gmail.com

^f Doutorado em Química Orgânica. Universidade Potiguar. e-mail: mammaciel@hotmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar o estudo das propriedades químicas e avaliar o efeito do processamento térmico nas variedades de batatas doces, brazlândia branca e brazlândia roxa, comercializadas em Natal/RN, provenientes de diferentes localidades do estado do Rio Grande do Norte. As amostras foram analisadas para os seguintes parâmetros: umidade, fibras brutas, lipídeos, cinzas, proteínas totais e carboidratos totais. Foram divididas de acordo com a região estadual de produção das hortaliças. A região de Touros/RN destacou-se quanto ao teor de umidade, fibra bruta e proteínas totais de brazlândia roxa in natura, e quanto ao teor de cinzas de brazlândia branca in natura. A variação das concentrações observadas pode ser justificada em decorrência das diferentes composições do solo das regiões de cultivo. As batatas da região de Touros/RN apresentaram maiores concentrações centesimais para as duas variedades. O cozimento das raízes não gerou influência significativa no valor bromatológico. A variedade brazlândia roxa se sobressaiu em comparação a brazlândia branca.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas*; brazlândia branca; brazlândia roxa

Abstract

The aim of this work was to study the chemical properties and to evaluate the effect of the thermal processing at different types of sweet potatoes such as brazlândia white hair and brazlândia purple, which are marketed in Natal/Rio Grande do Norte and originated from different towns of the state of the Rio Grande do Norte. The samples were analyzed for moisture, brutish fibers, lipids, ashes, total proteins and total carbohydrates. The samples were divided in accordance with the region of production of the vegetables. The region of Touros/Rio Grande do Norte stood out for the moisture content, brutish fiber and total proteins of brazlândia purple in nature, and as for the ashes content of brazlândia white hair in nature. The variation of these contents seems to be a result of the different compositions of the ground of the regions of cultivation. The potatoes of the region of Touros/Rio Grande do Norte presented the highest concentrations for both types of potatoes analyzed. The cooking of the roots did not significantly influence the bromatologic value. The variety brazlândia purple showed better results in comparison the white brazlândia.

Keywords: *Ipomoea batatas*; brazlândia branca; brazlândia roxa.

1. Introdução

A batata doce [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] é uma planta herbácea produtora de raízes tuberosas, pertence à família Convolvulácea. Existe mais de mil espécies desta família, sendo a *Ipomoea batatas* a única espécie com importância agrícola e econômica como alimento. [1,2,3,4]

É considerada a sétima colheita mais importante em termos de produção global. Nos países em desenvolvimento, ocupa o terceiro lugar no valor da produção e quinto na contribuição calórica à dieta humana. [5] O Brasil ocupa o décimo lugar na produção mundial, sendo a batata doce a quarta hortaliça mais cultivada no país. Sua cultura constitui uma das mais importantes fontes de alimento, fornece quantidades significativas de energia e nutrientes, de grande importância social e econômica, principalmente para a população mais carente. [6,7]

No Nordeste, a cultura da batata doce assume maior importância social, pois além de ser uma fonte alimentar, auxilia na geração de emprego e renda, contribuindo para a fixação do homem no campo, levando-se em conta a grande limitação na disponibilidade de outros alimentos em períodos críticos de estiagem prolongada. [8,9]

A batata doce é considerada uma das culturas agrícolas mais promissoras, devido ao seu alto rendimento e sua forte capacidade de adaptação a diferentes condições do meio ambiente, solo e temperatura. [10,11] É uma cultura perene que serve como uma das principais fontes de alimento, para a alimentação humana e animal, e como matéria-prima nas indústrias de alimentos. [6,7,11,12,13,14] Além de importante fonte nutricional, Wang et al. [15], reportam que a batata doce apresenta uma excelente contribuição para a saúde por apresentar uma constituição química única que a permite prevenir e tratar uma grande variedade de distúrbios. Muitos estudos indicam que os fitoquímicos presentes na batata doce apresentam ações multifacetadas, incluindo, antioxidante, anti-mutagênico, anti-inflamatória, anti-microbiana, antidiabética, anti-carcinogênica e hepatoproteção. [15,16]

Quase todos as cultivares de batata doce apresentam alto valor nutritivo, sendo considerada um alimento rico em carboidratos, fibra dietética, vitaminas do grupo A, B2, B6, C, E e sais minerais como cálcio, cobre, ferro, fósforo, manganês e potássio, além disso, apresentam baixa quantidade de gordura e colesterol. [5,17,18] Existem diferentes métodos para a cocção desses tubérculos: fervura, a vapor, assada, frita e cozida em micro-ondas.

Estudos revelam que os métodos de cozimento podem causar influência nas características físicas e composição química das batatas doces. [5,19,20,21,22] De acordo com Dincer et al., [19] as variações na composição das batatas podem ser justificadas não apenas pelo processo de cozimento, mas também pelo local de cultivo e pelo procedimento de cultivo do produto. Face o exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar as propriedades químicas e a influência do método de cozimento no valor nutricional de duas variedades de batatas doces, *brazlândia branca* e *brazlândia roxa*, comercializadas em Natal/RN.

2. Métodos

Foram adquiridas aleatoriamente raízes de batata doce das variedades “*brazlândia branca*” e “*brazlândia roxa*” [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] comercializadas na CEASA/RN - Central de Abastecimento do RN, localizada em Natal. Para todas as análises foram utilizados o total de 08 kg de amostras. Foram realizadas duas coletas mensais, observando-se a localidade de origem das mesmas, nos meses de Março e Abril de 2014. Após a coleta, o material vegetal foi levado para o Laboratório de Biotecnologia da Universidade Potiguar, onde o mesmo foi higienizado com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (p/p), ficando submerso durante

15 minutos nessa solução. Em seguida, foi previamente seco, acondicionado e levado ao refrigerador, onde permaneceu até o momento das análises. As amostras foram divididas aleatoriamente em duas partes, uma delas foi analisada in natura e a outra procedeu-se o cozimento.

As amostras, in natura e cozidas, foram trituradas com auxílio de liquidificadores industriais, modelo Metvisa 2L, devidamente conservadas em sacos plásticos esterilizados e mantidas sob temperatura de $-20\pm 2^{\circ}$ C até início das análises físico-químicas, onde foram avaliados os teores de umidade, fibras brutas, lipídeos, cinzas, proteínas totais e carboidratos totais. Todas as análises foram realizadas em triplicata para cada amostra.

Umidade

O método gravimétrico, proposto pelo Instituto Adolfo Lutz.^[23], foi realizado com emprego de calor. Pesou-se 3g de amostra em cadinhos de porcelana previamente tarados, onde o material foi submetido ao aquecimento a 105° C em estufa ventilada até adquirir o peso constante, sendo este atingindo após 19 horas de secagem.

Fibras Brutas

O método de quantificação por gravimetria foi aplicado após duplo ataque ácido/base na amostra, proposto por Ascar.^[24] Para tal, foram pesadas 2g de amostra, onde a fibra bruta foi obtida através da digestão do material em solução de H_2SO_4 a 0,3 M, por 30 minutos, seguido da solução de NaOH a 1,5 M, por mais 30 minutos.

Lipídeos

A análise do lipídeo foi realizada segundo o método Bligh-Dyer, proposto pela AOAC^[25] o qual baseia-se na extração com solvente a frio. Para a análise, pesou-se 3 g de amostra e utilizou-se Clorofórmio PA, Álcool Metílico PA, solução aquosa de Sulfato de Sódio 1,5% e Sulfato de Sódio Anidro.

Cinzas

Método proposto pelo Instituto Adolfo Lutz.^[23], fundamenta-se na perda de peso que ocorre quando o material é incinerado a $500-550^{\circ}$ C em Forno Mufla, com destruição total da matéria orgânica, restando somente os elementos inorgânicos. Utilizou-se 3g para cada amostra, pesado em cadinho de porcelana previamente tarado, onde os resultados foram calculados para 100g de amostra integral.

Proteínas totais

As proteínas totais foram determinadas segundo método KJELDAHL, proposto pela AOAC^[25] e revisado pelo Instituto Adolfo Lutz.^[23] Fundamenta-se na destruição da matéria orgânica (0,1 g de cada amostra) com ácido sulfúrico concentrado, em presença de um catalisador e por ação do calor, com posterior destilação e titulação do nitrogênio proveniente da amostra.

Carboidratos totais

Metodologia proposta por Cecchi^[26], corresponde ao extrato livre de nitrogênio (Nitrogen Free Extract - NIFEXT), obtido pela diferença correspondente ao valor da fração NIFEXT para 100 g, diminuído da soma de cinco determinações precedentes (umidade, fibra bruta, lipídeo, cinzas e proteínas totais).

Análise Estatística

As amostras foram descritas em média \pm desvio padrão. Para as análises estatísticas, foi utilizado o programa BioEstat 5.3,^[27] aplicando-se os testes ANOVA, confirmando a diferença pelo método de Tukey ($p>0,05$) e o Teste T de Student (95% de confiabilidade).

3. Resultados

A **Tabela 1** apresenta os resultados das análises das propriedades químicas das duas variedades de batatas doces. Os mesmos são expressos em % por 100g de base úmida de amostras, correspondendo à média de três determinações, cada.

Ao realizar a comparação entre as duas variedades, Brazlândia Branca (BB) e Brazlândia Roxa (BR), no que diz respeito aos parâmetros analisados, verifica-se que a variedade BB apresenta valores inferiores de umidade, proteína, fibras e cinzas, enquanto a variedade BR apresenta valores inferiores de carboidratos e lipídios. Quando a comparação é realizada por parâmetro analisado, dentro da mesma condição de processamento e localidade, verifica-se que ocorreram diferenças significativas ($p < 0,05$) para os parâmetros de umidade, in natura e cozida, nas localidades de Vera Cruz e São José. Os lipídios foram analisados para essa mesma comparação, e encontrou-se diferença significativa ($p < 0,05$) apenas entre as amostras in natura e cozidas de Monte Alegre. Para carboidratos, proteínas, fibras e cinzas, verificou-se que ocorreram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as duas variedades, nas amostras in natura e cozidas, de todas as localidades analisadas.

Ao analisar o efeito do processamento térmico das amostras de batatas doces da mesma variedade, por localidade, observa-se que não houve diferença significativa para a influência do cozimento na maioria dos parâmetros. No entanto, verificou-se diferença significativa no teor de umidade após o cozimento, especialmente na variedade BB, para as 4 regiões avaliadas. Para teor de umidade e fibra bruta, as amostras de Monte Alegre/RN se mostraram superiores, enquanto que para carboidratos totais, as amostras BR de Touros/RN e São José/RN foram superiores às demais.

Tabela 1

Composição físico-química de batatas doce comercializadas em Natal/RN, provenientes de diferentes localidades (g/100g)

Nutriente	Localização	Brazlândia Branca		Brazlândia Roxa	
		<i>In natura</i>	<i>Cozida</i>	<i>In natura</i>	<i>Cozida</i>
Umidade	Touros	67,47±0,45 ^{aA}	68,67±0,06 ^{bA}	68,63±0,29 ^{aA}	70,07±0,12 ^{aA}
	Vera Cruz	60,97±0,25 ^{aB*}	65,63±0,15 ^{bB}	70,70±1,35 ^{aB*}	69,43±0,35 ^{aA}
	Monte Alegre	65,20±0,44 ^{aC}	66,57±0,76 ^{bB}	65,00±0,10 ^{aC}	66,77±0,29 ^{bB}
	São José	59,53±0,21 ^{aD*}	66,50±0,30 ^{bB**}	66,67±0,15 ^{aD*}	68,43±0,25 ^{aC**}
Fibra bruta	Touros	3,84±0,68 ^{aA*}	1,59±0,44 ^{bA}	2,86±0,28 ^{aA*}	3,07±0,13 ^{aA}
	Vera Cruz	3,25±0,40 ^{aA}	2,65±0,25 ^{aA**}	2,11±0,77 ^{aB}	5,02±0,73 ^{aB**}
	Monte Alegre	4,22±0,92 ^{aA*}	3,95±0,59 ^{aB}	2,96±0,64 ^{aB*}	4,52±0,46 ^{bB}
	São José	4,20±0,17 ^{aA*}	2,73±0,39 ^{aB**}	3,51±0,16 ^{aC*}	2,75±0,75 ^{aA**}
Lipídeo	Touros	0,32±0,18 ^{aA}	0,23±0,03 ^{aA}	0,17±0,10 ^{aA}	0,23±0,00 ^{aA}
	Vera Cruz	0,41±0,08 ^{aA}	0,35±0,10 ^{aA}	0,32±0,16 ^{aA}	0,52±0,04 ^{aA}
	Monte Alegre	0,36±0,24 ^{aB*}	0,34±0,10 ^{aB**}	0,25±0,20 ^{aA*}	0,81±0,38 ^{aA**}
	São José	0,34±0,02 ^{aA}	0,45±0,07 ^{aA}	0,25±0,22 ^{aA}	0,52±0,15 ^{aA}
Cinzas	Touros	0,71±0,01 ^{aA}	0,72±0,02 ^{bA**}	0,84±0,01 ^{aA}	1,20±0,01 ^{aA**}
	Vera Cruz	0,79±0,03 ^{aB*}	0,82±0,02 ^{aB}	0,99±0,07 ^{aB*}	0,97±0,01 ^{aB}
	Monte Alegre	0,59±0,03 ^{aC}	0,62±0,01 ^{aC**}	0,67±0,06 ^{aC}	0,68±0,03 ^{aB**}
	São José	0,75±0,02 ^{aB*}	0,71±0,06 ^{aD**}	0,86±0,02 ^{aD*}	1,03±0,06 ^{aC**}

Proteínas Totais	Touros	2,87±0,75 ^{aA*}	3,21±0,07 ^{aA**}	2,96±0,55 ^{aA*}	3,31±0,29 ^{aA**}
	Vera Cruz	3,77±0,16 ^{aA}	5,13±0,03 ^{bB**}	2,55±0,12 ^{aB}	3,06±0,36 ^{aB**}
	Monte Alegre	3,85±0,24 ^{aB*}	5,08±0,47 ^{aB**}	3,20±0,37 ^{aB*}	3,44±0,29 ^{aB**}
	São José	4,90±0,39 ^{aB*}	2,86±0,27 ^{bA**}	3,13±0,02 ^{aB*}	3,42±0,05 ^{aB**}
Carboidratos Totais	Touros	24,24±1,12 ^{aA*}	25,16±0,45 ^{aA**}	25,52±0,43 ^{aA*}	18,92±0,19 ^{bA**}
	Vera Cruz	30,82±0,85 ^{aB*}	25,41±0,32 ^{bA**}	23,33±0,91 ^{aB*}	21,44±1,36 ^{aB**}
	Monte Alegre	23,16±1,21 ^{aA*}	22,78±0,99 ^{aB}	27,64±0,47 ^{aC*}	23,78±0,39 ^{aC}
	São José	30,29±0,47 ^{aB*}	25,10±0,28 ^{bA**}	25,59±0,23 ^{aD*}	23,85±0,89 ^{bC**}

Os valores são expressos em média \pm desvio padrão (n=3). Valores seguidos de letras minúsculas diferentes (a,b) apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$) para o efeito do cozimento dentro da mesma variedade e localidade. Valores dentro da mesma coluna seguidos de letras maiúsculas diferentes (a-d) apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$) para as diferentes localidades, da mesma variedade. Valores seguidos por (*) apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as duas variedades analisadas, para amostras in natura; valores seguidos por (**) apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as duas variedades analisadas, para amostras após cozimento.

4. Discussão

Nas amostras analisadas, observa-se que o teor de umidade variou entre 59,53 para BB e 70,70 para BR. Ao comparar estes resultados com os apresentados por outros autores, pode-se inferir que encontram-se de acordo com os encontrados por Ishida et al. [28] ao avaliarem dois tipos de batatas doces no Japão (teores de umidade na faixa de 69,9 a 70,9). Dincer et al. [19] analisaram batatas de três cultivares na Turquia, onde obtiveram teores de umidade entre 62,3 e 68,9. Ademais, Shekhar et al. [5] analisaram dois cultivares de batatas na Índia e obtiveram resultados entre 68,9 e 71,4.

Neste trabalho, os carboidratos foram o segundo constituinte verificado em maior concentração, com valores que variaram entre 18,92 (BR) e 30,82 (BB). Esses resultados corroboram com os encontrados por Ishida et al. [28] (21,9 e 25,1), onde valores superiores (41,08 a 64,9) foram reportados por vários autores que avaliaram diferentes cultivares de batatas doces. [19,29,30,31,32]

O conteúdo proteico das variedades estudadas foi de 2,55 (BR) e 5,13 (BB). Warombi et al. [30] reportam valores de proteína entre 1,8 a 7,3, para 25 cultivares de batatas doces de Papua Nova Guiné e Austrália. Para 14 variedades de batatas doces da Virgínia, Cartier et al. [32] referem valores de proteínas entre 4,07 a 6,20. A batata doce é considerada um tubérculo com baixo conteúdo proteico, que geralmente varia de 1% a 10%. [33]. Entretanto, embora o conteúdo proteico das batatas doces seja baixo, como na maioria das raízes e tubérculos tropicais, as batatas ainda contêm mais proteínas que outras raízes. [16]

Para os lipídios, as variedades estudadas demonstraram valores entre 0,17 (BR) e 0,81 (BR). Resultados semelhantes foram observados por estudos anteriores, onde Ishida et al. [28] encontraram valores de lipídios entre 0,2 e 0,3 e Mei et al. [29] verificaram valores entre 0,2 e 0,6 de lipídios para 10 variedades de batatas doces na China.

Os teores de fibra bruta nas amostras analisadas foram de 1,59 (BB) e 5,02 (BR). Esses valores corroboram com os encontrados por diferentes autores que avaliaram distintos cultivares de batatas doces (1,14 a 3,42). [19,28,32]

Nas duas variedades estudadas, os valores de cinzas variaram entre 0,59 (BB) e 1,20 (BR). Resultados semelhantes (0,85 a 1,29) foram reportados por Nascimento et al. [31] ao avaliarem três cultivares de batatas

doces no Rio de Janeiro/Brasil. Valores próximos (1,1 a 1,4) também foram reportados por Ishida et al. [28] Procedendo a análise comparativa dos resultados encontrados com os dados de trabalhos brasileiros que avaliaram a composição química de batatas doces de diferentes regiões do Brasil, pode-se verificar que os dados de umidade, fibra bruta, lipídios, cinzas, proteínas e carboidratos deste trabalho, corroboram com outros autores, como pode observado na **Tabela 2**. Dados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados para os parâmetros de umidade, fibra bruta e lipídios, como os apresentados por Leonel et al.,^[34] Leonel e Cereda^[35] e Nascimento et al.,^[31] ao analisarem batatas doces do Mato Grosso do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente. Para as cinzas, os nossos valores encontram-se em conformidade com os apresentados por Nascimento et al.^[31] e Leonel e Cereda.^[35] Os resultados das proteínas são semelhantes aos de Leonel et al.^[34] e superiores aos de Nascimento et al.^[31] e Leonel e Cereda.^[35] O valor obtido de carboidrato total encontrado no presente estudo está de acordo com os apresentados por Leonel e Cereda^[35] e inferiores aos reportados por Nascimento et al.^[31] e Leonel et al.^[34].

A batata doce é um alimento caracterizado por apresentar elevados teores de carboidratos, baixo conteúdo proteico e baixo teor de gordura.^[36] Frequentemente no Brasil, as batatas doces têm sido consumidas pela sua alegação de alimento dietético, utilizado para a redução do ganho de peso corporal, pelo seu baixo teor calórico e por ser rico em carboidrato complexo.

Tabela 2
Composição físico-química

Localização	Umidade	Fibra Bruta	Lipídeo	Cinzas	Proteínas Totais	Carboidratos Totais	Referência
Mato Grosso do Sul/ MS	62,8	3,44	0,16	3,42	4,55	90,29	Leonel et al. (1998)
São Paulo/ SP	67,4	1,39	0,35	1,32	1,33	27,4	Leonel e Cereda (2002)
Rio de Janeiro/ RJ	-	-	0,19 – 4,50	0,85 – 1,29	0,58 – 2,53	41,0 – 73,4	Nascimento et al. (2015)
Rio Grande do Norte/ RN	59 - 70	1,59 – 5,02	0,17 – 0,81	0,59 – 1,20	2,86 – 5,13	18,9 – 30,8	Nossos dados

Segundo Nunes^[3] e Shekhar et al.,^[5] essas oscilações na composição nutricional da batata doce são decorrentes da sensibilidade que as plantas possuem frente as alterações ambientais e climáticas, bem como ao tempo de colheita, grau de maturação, grau de crescimento da raiz, condição de manuseamento depois da colheita e armazenamento, que também influenciam a existência das inúmeras variedades hoje existentes. Rós et al.,^[37] também constataram que as variações nas concentrações físico-químicas das variedades de tubérculos podem ser decorrentes da composição do solo onde é cultivada, da baixa fertilidade, associado ao manejo inadequado dos mesmos, pois a resposta da batata doce depende consideravelmente das condições do solo.

De acordo com Giuntini et al.,^[38] em função da grande variação nestes teores, a rigorosa avaliação da matéria-prima é essencial para sua seleção. Esses autores também acrescentam que devido às propriedades físico-químicas da fibra bruta, há também benefícios tecnológicos que podem e devem ser explorados na produção de alimentos, somando-se estas qualidades aos atributos nutricionais.

5. Conclusão

Esse estudo explorou as propriedades químicas de duas variedades de batatas doces comercializadas em Nata/RN, provenientes de quatro localidades distintas do Estado, onde o efeito do processamento térmico sobre os constituintes químicos dessas batatas foi avaliado. A análise química indica que a adequação nutricional da variedade Brazlândia Roxa parece ser melhor que a Brazlândia Branca, por apresentar baixo teor calórico e baixa quantidade proteica. Em termos da influência do processamento térmico nas amostras analisadas, os resultados apontam que não houve diferença significativa na maioria dos parâmetros avaliados. Ao comparar as batatas das diferentes localidades, verifica-se que houve diferenças significativas entre as variedades de localidades de plantio distintas nos parâmetros avaliados. Os resultados obtidos permitem concluir que as batatas oriundas da região de Touros/RN apresentaram maiores teores dos constituintes analisados para as duas variedades.

Referências

1. Maia GA, Oriá HF, Guedes ZBL, Figueiredo RW, Maia MBS. Estudo do valor nutritivo de duas variedades de batata doce (*Ipomea batatas*, Poir) cozida e frita. *Revista Ciência Agronômica*. 1987; 18 (1): 73-6.
2. Borba AM. Efeito de alguns parâmetros operacionais nas características físicas, físico-químicas e funcionais de extrusados da farinha de batata-doce (*Ipomoea batatas*). [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005. 115p.
3. Nunes NMV. Avaliação e Valorização de Recursos Agrícolas: Avaliação nutricional e mineral de variedades tradicionais de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) provenientes da Madeira e Açores. [Dissertação de Mestrado]. Funchal: Universidade da Madeira. Funchal, 2011. 114p.
4. Silva RGV. Caracterização físico-química de Farinha de Batata doce para produtos de panificação. [Dissertação de Mestrado]. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2010. 77p.
5. Shekhar S, Mishra D, Buragohain AK, Chakraborty S, Chakraborty N. Comparative analysis of phytochemicals and nutrient availability in two contrasting cultivars of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Food Chemistry*. 2015 Abr; 173: 957-65.
6. Andrade Junior VC, Viana DJS, Pinto N, Ribeiro KG, Pereira RC, Neiva IP, Azevedo AM, Andrade PCR. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. *Horticultura Brasileira*. 2012; 30: 584-9.
7. Oliveira AP, Gondim PC, Silva OPR, Oliveira ANP, Gondim SC, Silva JA. Produção e teor de amido da batata-doce em cultivo sob adubação com matéria orgânica. *Revista Brasileira Eng. Agríc. Ambiental*. 2013; 17(8): 830-4.
8. Mota JH, Silva A, Yuri JE. Relação risco/retorno da produção de batata-doce nos anos agrícolas de 2003 a 2009. *Anais 51º Congresso Brasileiro de Olericultura*; 2011 Jul; Viçosa: ABH; c2011. p. 1520-4.
9. Santos JF, Oliveira AP, Alves AU, Dornelas CSM, Brito CH, Nóbrega JPR. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. *Horticultura Brasileira*. 2006; 24: 103-6.
10. Wu Q, Qu H, Jia J, Kuang C, Wen Y, Yan H, Gui Z. Characterization, antioxidant and antitumor activities of polysaccharides from purple sweet potato. *Carbohydr polym*. 2015; 132: 31-40.

11. Ahn YO, Kim SH, Kim CY, Lee JS, Kwak SS, Lee HS. Exogenous sucrose utilization and starch biosynthesis among sweet potato cultivars. *Carbohydrate Research*. 2010; 345: 55–60.
12. Alvis A, Jiménez J, Arrazola G. Caracterización de las Propiedades Mecánicas de dos Variedades de Batata (*Ipomoea batatas* Lam). *Información Tecnológica*. 2015 Ago; 26(4): 75-80.
13. Gonçalves Neto AC, Maluf WR, Gomes LAA, Gonçalves RJS, Silva VF, Lasmar A. Aptidões de genótipos de batata-doce para consumo Humano, produção de etanol e alimentação animal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2011 Nov; 46(11): 1513-20.
14. Monteiro AB, Massaroto JA, Gasparino CF, Silva RR, Gomes LAA, Maluf W R, Filho JCS. Silagens de cultivares e clones de batata doce para alimentação animal visando sustentabilidade da produção agrícola familiar. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2007 Out; 2(2): 978-81.
15. Wang S, Nie S, Zhu F. Chemical constituents and health effects of sweet potato. *Food Research International*. 2016; 89: 90–116.
16. Ayeleso TB, Ramachela K, Mukwevho E. A review of therapeutic potentials of sweet potato: Pharmacological activities and influence of the cultivar. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 2016; 15 (12): 2751-2761.
17. Silveira LR, Chiesa VB, Tavares IB, Souza RC, Silveira MA, Alves DG, Oliveira Júnior WP. Caracterização Físico-Química e clones de batata doce de poupa alaranjada nas condições de Palmas-TO. *Revista Estudos*. 2011 Abr; 38(2): 365-380.
18. Moulin MM. Coleta, caracterização e conservação de variedades locais de batata-doce (*Ipomoea batatas* L. Lam) do Norte do Estado do Rio de Janeiro. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2010. 136p.
19. Dincer C, Karaoglan M, Erden F, Tetik N, Topuz A, Ozdemir F. Effects of baking and boiling on the nutritional and antioxidant properties of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] cultivars. *Plant Foods Hum Nutr*. 2011; 66: 341–7.
20. Wang Y, Kays SJ. Effect of cooking method on the aroma constituents of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). *J Food Qual*. 2001; 24:67–78.
21. Padda MS, Picha DH. Phenolic composition and antioxidant capacity of different heat-processed forms of sweetpotato cv. ‘Beuregard’. *Int J Food Sci Technol*. 2008; 43:1404–09.
22. Takenaka M, Nanayama K, Isobe S, Murata M. Changes in caffeic acid derivatives in sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) during cooking and processing. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2006; 70:172–7.
23. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. São Paulo, 2008. 98p.
24. Ascar JM. Alimentos - aspectos bromatológico e legais. Rio Grande do Sul, 1985. 319-320 p.
25. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (method 996.01). Arlington: A.O.A.C., 2000.
26. Cecchi HM. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Campinas: Editora Unicamp; 2003. p. 75.

27. Mamirauá. Instituto de Desenvolvimento Sustentável. Downloads - programas - BioEstat 5.3. [Acessado em Março de 2014]. Disponível em: <http://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/bioestat-versao-53/>
28. Ishida H, Suzuno H, Sugiyama N, Innami S, Tadokoro T, Maekawa A. Nutritive evaluation on chemical components of leaves, stalks and stems of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L.). *Food Chemistry*. 2000; 68: 359-67.
29. Mei X, Mu TH, Han JJ. Composition and physicochemical properties of dietary fiber extracted from residues of 10 varieties of sweet potato by a sieving method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010; 58: 7305-10.
30. Waramboi JG, Dennien S, Gidley MJ, Sopade PA. Characterisation of sweet potato from Papua New Guinea and Australia: Physicochemical, pasting and gelatinisation properties. *Food Chemistry*. 2011; 126: 1759-70.
31. Nascimento KO, Lopes DS, Takeiti CY, Barbosa JLL Jr, Barbosa MIMJ. Physicochemical characteristics of tubers from organic sweet potato roots. *Revista Caatinga*. 2015; 28(2): 225 - 34.
32. Cartier A, Woods J, Sismour E, Allen J, Ford E, Githinji L, Xu Y. Physicochemical, nutritional and antioxidant properties of fourteen Virginia-grown sweet potato varieties. *Food Measure*. 2017; 11: 1333-41.
33. Bovell-Benjamin AC. Sweet potato: A review of its past, present, and future role in human nutrition. *Advances in Food and Nutrition Research*. 2007; 52: 1-59.
34. Leonel M, Jackey S, Cereda MP. Processamento industrial de fécula de mandioca e batata doce - um estudo de caso. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 1998 Ago; 18(3): 343-5.
35. Leonel M, Cereda P. Caracterização Físico-química de algumas tuberosas Amiláceas. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*. 2002 Jan; 22(1): 65-69.
36. Teow CC, Truong VD, McFeeters RF, Thompson RL, Pecota KV, Yencho GC. Antioxidant activities, phenolic and b-carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. *Food Chemistry*. 2007; 103: 829-38.
37. Rós AB, Narita N, Hirata ACS. Produtividade de batata-doce e propriedades físicas e químicas de solo em função de adubação orgânica e mineral. *Semina: Ciências Agrárias*. 2014 Jan; 35(1): 205-14.
38. Giuntini EB, Lajolo FM, Menezes EW. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*. 2003; 53 (1): 14-20.