

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
PRÓ REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

QUALIDADE PÓS-COLHEITA EM CULTIVARES DE
BATATA-DOCE NO OESTE CATARINENSE.

Autor: Giovani Baptista Gioda

Orientadora: D.Sc. Clarice Aparecida Megguer

MORRINHOS – GO

2018

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
PRÓ REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

QUALIDADE PÓS-COLHEITA EM CULTIVARES DE
BATATA-DOCE NO OESTE CATARINENSE

Autor: Giovani Baptista Gioda

Orientadora: D.Sc. Clarice Aparecida Megguer

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM OLERICULTURA, no Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos – Área de concentração Olericultura.

MORRINHOS – GO

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

G494q Gioda, Giovani Baptista.
Qualidade pós-colheita em cultivares de batata-doce no oeste
catarinense. / Giovani Baptista Gioda. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.
44 f. : il. color.

Orientadora: Dra. Clarice Aparecida Megguer.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos,
Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Olericultura, 2018.

1. *Ipomoea batatas* (L.) Lam. 2. Alimentos - Qualidade. 3. Alimentos -
Teor de carboidratos. I. Megguer, Clarice Aparecida. II. Instituto Federal
Goiano. III. Título.

CDU 633.492

Fonte: Elaborado pela Bibliotecária-documentalista Morgana Guimarães, CRB1/2837

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, em especial minha esposa Franciele Ianiski, pela compreensão, pela preocupação durante as viagens até Morrinhos - GO e pelo apoio durante esta etapa em minha vida e principalmente pelo conhecimento e disposição na condução dos experimentos e estudos.

Agradeço aos colegas de turma pelo companheirismo e troca de experiências.

Agradeço aos professores do Instituto Federal Goiano, pela disponibilidade em repassar seus conhecimentos e pela disposição em se deslocar até o Instituto Federal Catarinense em Concórdia, oportunizando nossa participação nas disciplinas.

Agradeço aos dirigentes do Instituto Federal Goiano e do Instituto Federal Catarinense que nos proporcionaram esta oportunidade de graduação.

Agradeço à minha orientadora Prof^ª. Dra. Clarice Aparecida Megguer mestre nesta jornada.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Giovani Baptista Gioda, filho de Sergio Augusto Gioda e Nubia Rejane Baptista Gioda, nascido em 29 de setembro de 1984, em São Francisco de Assis, Rio Grande do Sul, Brasil. Casado com Franciele Ianiski. Irmão de Tiago Baptista Gioda e Vitor Baptista Gioda. Pós graduado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Fundação Universidade do Contestado (UnC) em Concórdia - SC, Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos: Habilitação em Laticínios pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) em Ibirubá - RS. Servidor público do Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia, desde 2011 como Técnico em Laboratório.

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	3
1. INTRODUÇÃO GERAL	5
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 Origem da batata-doce	7
2.2 Características botânicas	8
2.3 Cultivares	8
2.3.1 Brazlândia Roxa.....	9
2.3.2 BRS Rubissol.....	9
2.3.3 BRS Amélia	9
2.3.4 Beauregard	10
2.3.5 Roxinha.....	10
2.4 Sistema de cultivo	10
2.5 Qualidade nutricional	12
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
CAPÍTULO I	16
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	20

2.1	Condições experimentais	20
2.2	Material vegetal.....	21
2.3	Análises físico-químicas e bromatológicas	22
2.4	Estatística	24
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.	CONCLUSÃO.....	34
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Característica visual das cultivares de batata-doce cultivadas no oeste de Santa Catarina. Concórdia, 2018.	21
Figura 2. Teores médios de acidez titulável (meq NaOH 0,1N/100g) e valores médios de pH em diferentes cultivares de batata-doce cultivadas nas safras de 2017 e 2018, no município de Concórdia, SC.	25
Figura 3. Teores médios de amido (g/100g), açúcar não redutor (g/100g), açúcar redutor em glicose (g/100g) e açúcar solúvel total (g/100g) em diferentes cultivares de batata-doce cultivadas nas safras de 2017 e 2018, no município de Concórdia, SC	29
Figura 4. Teores médios de proteína (g/100g), cinzas (g/100g) e fibra bruta (g/100g) em diferentes cultivares de batata-doce cultivadas nas safras de 2017 e 2018, no município de Concórdia, SC	32
Figura 5. Valores médios de luminosidade, croma e ângulo hue em diferentes cultivares de batata-doce cultivadas nas safras de 2017 e 2018, no município de Concórdia, SC	33

RESUMO

GIODA, GIOVANI BAPTISTA. Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos. Novembro de 2018. **Qualidade pós-colheita em cultivares de batata-doce no oeste catarinense**. Orientadora: Dr^a Clarice Aparecida Megguer.

A batata-doce desperta interesse agrícola pelo seu baixo custo de produção e pela sua rusticidade, fácil adaptação climática e tolerância à seca; porém fatores bióticos, abióticos, tratos culturais e região de cultivo podem interferir na qualidade pós-colheita dessas raízes tuberosas. Neste sentido, objetivou-se com este estudo determinar as características bromatológicas e físico-químicas em batata-doce cultivada na região oeste de Santa Catarina em diferentes épocas de colheita. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo estudadas as cultivares Roxinha, Beauregard, BRS Rubissol, BRS Amélia e Brazlândia Roxa. Esse estudo foi conduzido nos anos de 2017 e 2018. A qualidade das raízes de batata-doce foi determinada quanto à acidez titulável, pH, teores de carboidratos (amido, açúcares não redutores em sacarose, açúcares redutores em glicose e açúcares solúveis totais), proteína bruta, cinzas ou resíduo mineral fixo, fibra bruta e coloração da polpa. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias correspondentes aos fatores analisadas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade. A cultivar Brazlândia Roxa destacou-se das demais cultivares pelo maior acúmulo de amido nas condições de cultivo do oeste catarinense. A cultivar Roxinha destacou-se pelo teor de proteína e teor de açúcares não redutores quando as raízes são colhidas na maturação hortícola. São

necessários estudos mais aprofundados com relação ao tempo de permanência em solo e seus efeitos na qualidade pós-colheita das raízes.

PALAVRAS-CHAVE: *Ipomoea batatas* (L.) Lam., Bromatológica, Físico-química, carboidratos.

ABSTRACT

GIODA, GIOVANI BAPTISTA. Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos. November 2018. Post-harvest quality in sweet potato cultivars in western Santa Catarina, Brazil. Advisor: D.Sc. Clarice Aparecida Megguer.

Sweet potatoes arouse agricultural interest due to their low production cost, rusticity, easy climate adaptation, and drought tolerance. However, biotic and abiotic factors, cultural traits, and cultivation region may interfere with the post-harvest quality of these tuberous roots. In this regard, this study aimed to determine the bromatological and physicochemical characteristics of sweet potatoes grown in the western region of Santa Catarina, Brazil at different harvest times. The experiment was conducted in a randomized blocks design with five treatments and five replications, and the cultivars Roxinha, Beauregard, BRS Rubissol, BRS Amélia, and Brazlândia Roxa were analyzed. This study was performed in the years of 2017 and 2018. The quality of the sweet potato roots was determined for titratable acidity, pH, carbohydrate content (starch, non-reducing sugars in sucrose, reducing sugars in glucose, and total soluble sugars), crude protein, ashes or fixed mineral residue, crude fiber, and pulp coloration. The data were subjected to analysis of variance and the means corresponding to the factors were analyzed with Tukey's test at 1% probability. The Brazlândia Roxa cultivar was distinguished from the others by the greater accumulation of starch in the crop conditions of western Santa Catarina. The Roxinha cultivar was distinguished by protein and non-reducing sugar contents when the roots were harvested during horticultural maturation. Further in-depth studies are needed regarding the time of permanence in the soil and its effects on the post-harvest quality of the roots.

KEYWORDS: *Ipomoea batatas* (L.) Lam., bromatological, physicochemical, carbohydrates.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) tem uma produção nacional estimada em 11,8 t ha⁻¹, passando por índices de 12,5 t ha⁻¹ em estados da região sul brasileira e alcançando 16,2 t ha⁻¹ na região sudeste (IBGE, 2012). Essa hortaliça é produzida em todo território nacional devido à sua rusticidade, fácil adaptação climática, produção de energia em curto prazo de tempo, tolerância à seca e baixo custo de produção (ANDRADE JÚNIOR et al., 2012; SILVA et al., 2015), sendo por isso bastante difundida entre pequenos produtores rurais em todo o mundo.

Nas pequenas propriedades o sistema de propagação ocorre por meio de ramas oriundas de variedades locais, muitas vezes não adaptadas à região de cultivo, o que acarreta baixos índices de produtividade (AMARO et al., 2017). Materiais de baixo potencial genético proporcionam perdas significativas na produtividade pela potencialidade de doenças e ataque de pragas (ANDRADE JÚNIOR et al., 2012).

Os pequenos produtores, muitas vezes, são duplamente prejudicados pelo fato de não obterem mudas de boa qualidade e não terem conhecimentos suficientes sobre o manejo correto do cultivo da batata-doce, fazendo o plantio em épocas impróprias e a colheita fora do prazo necessário para um melhor aproveitamento do potencial produtivo das plantas, levando em consideração a região de cultivo e suas características meteorológicas (ALBUQUERQUE, 2016).

A falta de tecnologia empregada e o uso de cultivares não adaptadas podem também interferir na qualidade nutricional e características físico-químicas das raízes. Na região do Alto Parnaíba-MG, a cultivar Brazlândia Roxa destacou-se, entre outras sete cultivares de batata-doce, pelo seu formato alongado e polpa creme, características estas

tidas como principais exigências dos consumidores locais (AMARO et al., 2017). Além disso, alguns clones têm se destacado pela elevada produtividade de raízes e grande quantidade de resíduos das ramas, com potencial para uso na alimentação animal em sua forma *in natura* ou silagem (CARDOSO et al., 2005; ANDRADE JÚNIOR et al., 2009).

A batata-doce, assim como a mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), a araruta (*Maranta arundinacea L.*) e, a mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft.*), são importantes fontes de amido na alimentação humana, na indústria alimentícia, indústria química e têxtil. As raízes têm baixo índice glicêmico, elevado teor de vitaminas do complexo B e cálcio, o que permite classificar a batata-doce como um alimento funcional (LEONEL; CEREDA, 2002), de uso tanto na alimentação humana como animal.

As informações quanto à quantificação de fibras, cinza, carboidratos e proteínas são incipientes, sendo que a maioria dos estudos tem focado no teor de amido e na produtividade. Isso é um entrave para a produção de batata-doce, pois uma cultivar pode ser produtiva e ao mesmo tempo ter baixa qualidade nutricional e bromatológica.

Objetivou-se com este estudo determinar a qualidade pós colheita de cinco cultivares de batata-doce (*Ipomoea batatas (L.) Lam.*) cultivadas na região oeste do estado de Santa Catarina em diferentes épocas de colheita.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem da batata-doce

O centro de origem da batata-doce tem sido apontado como a região entre o noroeste da América do Sul e o Sul do México, passando pela América Central (SOUZA, A. F. et al., 1995). A batata-doce foi descrita em meados do século XVIII como *Convolvulus batatas*, vindo a ser reclassificada em 1791 como uma espécie do gênero *Ipomoea*, passando a ser chamada de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (HUAMÁN, 1992).

Algumas hipóteses têm sido sugeridas quanto à sua região de origem: 1) Originária da África e posteriormente levada à América antes da chegada dos europeus; 2) Origem na Ásia, de onde foi levada para a África e somente depois para as Américas. Essas hipóteses seguem alguns argumentos, um deles menciona o fato de o arqueólogo Junius Bird não ter encontrado indícios de batata-doce em suas escavações no Peru, onde encontrou apenas resquícios de milho e outras culturas levando a acreditar que a cultura havia sido levada aos índios do Peru alguns anos antes da chegada dos europeus. Outro argumento é dado pela existência de um tipo de inseto, do gênero *Cylas*, que se hospeda em tubérculos de batata-doce. Sabe-se que estes insetos são originários da Ásia e África, então deram a origem da batata-doce como sendo daqueles continentes em razão da origem do inseto que se alimentaria de tubérculos de batata-doce que existiria em abundância por aquelas regiões, porém estes argumentos não são suficientes para provar realmente a origem desta cultura, primeiramente porque as escavações de Junius Bird podem ter coincidido com regiões em que não se cultivava batata-doce, e depois porque os insetos asiáticos poderiam passar a se alimentar destes tubérculos após sua chegada no

Velho Mundo (BARRERA, 1986).

Dados de Ritschel et al. (1999) reforçam a teoria de origem da batata-doce nas Américas, principalmente entre a região da península de Yucatán, no México, e a foz do Rio Orinoco, na Venezuela. Os registros da época da descoberta das Américas evidenciam que no período pré-colombiano a batata-doce seria uma cultura bem estabelecida. Essa teoria foi confirmada por vestígios arqueológicos datados de 2000-2500 a.C. no sul do México e do Peru.

2.2 Características botânicas

A batata-doce pertencente à família Convolvulaceae, tribo Ipomoeae, gênero *Ipomoea*, espécie *Ipomoea batatas* (L.) Lam, é o único membro da família haplóide (HUAMÁN, 1992). É uma espécie herbácea e perene que se propaga por meio de estacas ou raízes tuberosas de reserva. A batata-doce tem hábitos de crescimento através de talos que se expandem horizontalmente sobre o solo e raízes em duas conformações, sendo uma de reserva de amido, a qual é consumida na alimentação humana, e outras são as raízes que absorvem nutrientes e água para a sustentação da planta (HUAMÁN, 1992).

As ramas da batata-doce podem ser nas cores verde, roxa ou ambas em algumas seções. As folhas variam de recortadas em sua totalidade ou inteiras de coloração entre verde e roxa, podendo tender ao amarelo em alguns casos. Sua disseminação é feita, principalmente, por meio de ramas e raízes, sendo possível o cruzamento por polinização através de insetos (SILVA et al., 1995), porém este cruzamento não tem interesse comercial pelo alto índice de segregação na progênie. Tem flores hermafroditas, com cinco sépalas e cinco pétalas, normalmente de coloração lilás ou roxa. As sementes são pequenas e têm coloração escura e forma arredondadas, com bordas irregulares, tegumento bastante duro, sendo necessária a escarificação das sementes para que ocorra germinação (RITSCHHEL et al., 1999).

2.3 Cultivares

Existem diversas cultivares de batata-doce no Brasil, sendo que a cultura está

entre as cinco hortaliças mais produzidas em todas as regiões do país (LEONEL; CEREDA, 2002; SOUZA, A. B. De, 2000). Normalmente as cultivares comercializadas tem polpa branca ou creme e epiderme roxa, rosa ou branca, há batatas com película externa amarela ou creme e polpa amarelo-clara, salmão e até roxa (SILVA; LOPES, 1995).

Neste trabalho foram estudadas as cultivares: Brazlândia Roxa, BRS Rubissol, BRS Amélia, Beauregard e Roxinha.

2.3.1 Brazlândia Roxa

A cultivar Brazlândia Roxa tem polpa de coloração creme e epiderme roxa, as batatas têm formato uniforme e alongado, de ótimo aspecto comercial (SOUZA, A. F. et al., 1995). São resistentes a alguns nematoides e têm um ciclo de produção longo (165 dias), produzindo cerca de 25 t ha⁻¹ (SILVA; LOPES, 1995).

Segundo Andrade (2012) foram encontrados amido (18,4 g/100g), açúcares redutores (1,1 g/100g), proteínas (3,9 g/100g), fibras (8 g/100g) e cinzas (2,6%).

2.3.2 BRS Rubissol

O ciclo de cultivo da ‘BRS Rubissol’ é de 120 a 140 dias. Caracteriza-se por produzir raízes redondas elíptica de boa uniformidade, com tamanho médio aproximado de 14 cm. Tem epiderme com leve aspereza ao tato, de coloração púrpura intensa e polpa creme amarelada com pontos em amarelo intenso. Em condições ideais de cultivo produz até 40 t ha⁻¹. Tem em suas características bromatológicas antocianinas (0,81 mg/100g), proteína (0,131 mg/100g), amido (20,62 g/100g), glicose (22,92 g/100g) e 13,80 °Brix. Um diferencial desta cultivar é a coloração da epiderme em tonalidade púrpura e polpa levemente amarelada quando crua (CASTRO; BECKER, 2011).

2.3.3 BRS Amélia

As batatas dessa cultivar têm formato elíptico longo, com epiderme de coloração

rosa claro, com pigmentações também rosadas, de polpa alaranjada. A colheita se dá a partir de 120 dias após o plantio. Sua produtividade é de 32 toneladas por hectare em média. Como característica físico-química, esta cultivar tem alto teor de amido (27,09 g/100g) e de glicose (30,10 g/100g), além de fornecer proteínas (0,130 mg/100g), antocianinas (0,70 mg/100g) e carotenoides (CASTRO; BECKER, 2011).

2.3.4 Beauregard

A cultivar Beauregard foi melhorada pela Louisiana Agricultural Experiment Station nos Estados Unidos em 1981 com o objetivo de elevar os teores de pró vitamina A, apresentando 10 vezes mais carotenoides que as espécies consumidas no Brasil (REMONATO et al., 2017).

O Centro Internacional de La Papa (CIP), do Peru, introduziu esta cultivar no Brasil como parte do programa AgroSalude através do programa BioFORT: Biofortificação no Brasil (REMONATO et al., 2017).

2.3.5 Roxinha

Roxinha é uma cultivar presente na região de Concórdia - SC, sendo bastante produtiva, chegando a produzir 20 t ha⁻¹. As características visuais são: epiderme roxa, polpa branca, formato e tamanho bastante irregulares, porém de bastante aceitabilidade no mercado local. Sua parte foliar é vigorosa, com um período de cultivo entre 120 e 140 dias. Por se tratar de uma cultivar difundida na microrregião do meio oeste catarinense, não foram encontrados estudos relevantes.

2.4 Sistema de cultivo

O cultivo da batata-doce é feito pela produção de mudas, em bandejas, a partir da parte vegetativa ou de tubérculos, de plantas saudáveis e de alta produtividade obtidas de lavouras comerciais.

A multiplicação destas ramas é feita pela retirada dos terços médio e superiores de ramas comerciais de onde se obtêm mini estacas com dois nós, das quais são retiradas

as folhas com cuidado para não ferir as gemas, após, estas gemas são inseridas em substrato em bandejas até o aparecimento de folhas e raízes. Passados cerca de 25 dias as mudas são transplantadas para o campo. Esta seleção de mudas favorece a produtividade e a transferência das características genética da cultura (RÓS; NARITA, 2011).

No campo o sistema de plantio mais utilizado é o convencional, sendo feita uma aração com profundidade aproximada de 25 cm, seguida de gradagem de nivelamento e posterior formação de leiras com 35 cm de altura para depósito das mudas. Os sulcos para depósito das mudas normalmente são feitos manualmente e têm cerca de 8 cm de profundidade, onde são depositadas as mudas, e o enterrio também é feito manualmente (RÓS; TAVARES FILHO; BARBOSA, 2013).

Um estudo feito por Rós (2017) com cinco sistemas de cultivo, aração e gradagem, aração, gradagem e formação de leiras, formação de leiras sem manejo de solo, preparo reduzido e preparo reduzido com palhada, observou que podem ser eliminadas as etapas de aração e gradagem, fazendo apenas a formação de leira para o plantio da batata-doce.

Outro estudo comparou apenas o sistema convencional de plantio com um sistema de cultivo de preparo reduzido, constituído por uma abertura de sulcos de plantio com enxada, mantendo toda a palhada das culturas anteriores, obtendo maiores índices de produtividade total no sistema convencional, chegando a 15,6 t ha⁻¹, enquanto o sistema de preparo reduzido alcançou apenas 8,7 t ha⁻¹ (RÓS; TAVARES FILHO; BARBOSA, 2013).

Quanto à exigência climática, a batata-doce é uma planta de clima tropical, intolerante a geadas tendo um crescimento ótimo em torno de 24° C, fotoperíodo curto e umidade no solo baixa e menor luminosidade favorecem o desenvolvimento de raízes tuberosas (SILVA; LOPES, 1995).

O espaçamento utilizado está em torno de 0,80 - 1,00 m entre leiras e 0,25-0,40 m entre plantas (SILVA; LOPES, 1995).

É indicada a colheita após as folhas obterem coloração amarelada e uma grande parte delas tiver caído, o que pode ocorrer entre 120 e 210 dias após o plantio, dependendo da cultivar e das condições climáticas da região de cultivo. Durante a colheita devem ser evitados ferimentos nas batatas, e pode ser feita em etapas, pois a batata-doce conserva-se melhor no solo por um período de algumas semanas (SOUZA; RESENDE, 2014).

A cultura da batata-doce sofre com a incidência de algumas pragas e doenças, entre elas as mais importantes são a broca da raiz, broca do colo e algumas viroses. A broca da raiz (*Euscepes postfasciatus*) é a principal praga da batata-doce, sofrendo a região atacada necrose exalando odor desagradável, sendo sua principal forma de controle o plantio de mudas sadias. Pode-se associar o ataque desta praga com a deficiência de fósforo no solo. A broca do colo (*Megastes pusialis*) é uma lagarta de coloração rósea, com manchas escuras e pilosas que cava galerias no caule. Seu ataque é facilmente reconhecido pela murcha das hastes da planta e por excrementos amarelos que são expelidos.

Há também as viroses, e a batata-doce, por ser uma planta de propagação vegetativa, acumula diversos vírus ao longo do tempo, perdendo produtividade e vigor. Para evitar este problema devem ser utilizadas plantas matrizes novas, livres de vírus (LEAL et al., 2001).

2.5 Qualidade nutricional

A coloração da polpa e da epiderme pode variar de alaranjada, vermelho-arroxeadas, roxa, amarela, creme a branca. E a intensidade da cor varia de acordo com as condições climáticas em que a planta cresce (HUAMÁN, 1992).

Alguns estudos têm resultados de proteínas de batatas-doces que variam desde 1,30% a 4,00%. Os teores de amido estiveram desde 14,70% chegando até níveis de 21,70%. Para o quantitativo de Fibra Bruta, Souza (1995) encontrou 2,0% enquanto Leonel e Cereda (2002) quantificaram 1,39%.

Em batatas-doces da cultivar Beauregard, Remonato et al. (2017) encontraram 1,70% de proteínas e 1,10% na cultivar Brazlândia Roxa. Também fizeram análises de carboidratos (21,37% e 21,93%, respectivamente), lipídios abaixo de 0,1% e uma quantidade significativamente superior de betacaroteno na cultivar Beauregard (2,32%) em relação à cultivar Brazlândia Roxa (0,25%).

A Embrapa desenvolveu um estudo em que observou a composição química de batata-doce de polpa branca e de polpa amarelada, encontrando, respectivamente, teores

de amido de 13,4% a 29,2%, açúcares redutores entre 4,8% e 7,8%, proteínas entre 2,0 e 2,9% entre outras análises (SILVA; LOPES, 1995).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. R. T. De. **Produção e qualidade de cultivares de batata-doce em função da idade de colheita e épocas de cultivo**. [S.l.]: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede/2/6888/2/Jose%20Ricardo%20Tavares%20de%20Albuquerque.pdf>>; Acesso em: 22 set. 2017.

AMARO, G. B. et al. Desempenho de cultivares de batata-doce na Região do Alto Paranaíba-MG. **Horticultura brasileira**, v. 35, n. 2, p. 286–291, abr. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362017000200286&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 11 set. 2017.

AMARO, Geovani B et al. Desempenho de cultivares de batata-doce na Região do Alto Paranaíba-MG. **Horticultura brasileira**. Vitória da Conquista, v. 35, n. 2, p. 286-291, abr. 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362017000200286&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 set. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-053620170221>.

ANDRADE JUNIOR, Valter C de et al. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. **Horticultura brasileira**., Vitória da Conquista, v 30, n. 4, p. 584-589, Dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362012000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 set. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000400004>.

BARRERA, Paulo. **Batata-doce**: uma das doze mais importantes culturas do mundo. São Paulo: Ícone, c 1986. p. 91.(Brasil agrícola).

CAMARGO, Letícia Kurchaidt Pinheiro. **Caracterização de acessos de batata-doce do banco de germoplasma da Unicentro, PR**. 2013. 137 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/30073>>. Acesso em: 27 set. 2017.

CASTRO, Luis Antônio Suita de; BECKER, Andrea. **Batata-doce BRS Amélia**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 1 folder.

CORREA, Carla Verônica et al. Qualidade de raízes de batata-doce em função das cultivares e do armazenamento. **Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 12, n. 1, p.26-35, 2016. Anual. Disponível em: <<http://energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/2166>>. Acesso em: 11 set. 2017.

HUAMÁN, Z. **Botánica sistemática y morfología de la planta de batata o camote**.

Lima, Peru: Centro Internacional de la Papa (CIP), 1992. (Boletín de Informacion Técnica, 25).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

LEAL, Marco Antônio de Almeida et al. **A cultura da batata-doce: perspectivas, tecnologias, viabilidade**. Niterói: PESAGRO-RIO, 2001. 28 p. (Documentos, 71).

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 65–69, jan. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612002000100012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 11 set. 2017.

REMONATO, J. et al. Qualidade de macarrão tipo talharim elaborado com farinha de batata-doce beauregard. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia-PB, v. 38, n. 2, p. 91-95, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/at/article/view/28647>>. Acesso em: 14 set. 2017.

RITSCHER, Patrícia et al. **Catálogo de germoplasma de batata-doce: I**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 1999. 47 p. (Documentos, 23).

RÓS, A. B.; NARITA, N. Produção de mudas de batata-doce a partir de poucas plantas matrizes. **Revista brasileira de ciências agrárias**, Recife, v. 6, n. 1, p. 85–89, 2011.

RÓS, A. B. Sistemas de preparo do solo para o cultivo da batata-doce. **Bragantia**, v. 76, n. 1, p. 113–124, mar. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052017000100113&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 14 set. 2017.

RÓS, A. B.; TAVARES FILHO, J.; BARBOSA, G. M. De C. Produtividade da cultura da batata-doce em diferentes sistemas de preparo do solo. **Bragantia**, v. 72, n. 2, p. 140–145, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90827918012>>. Acesso em: 14 set. 2017.

SANTANA, F. A. et al. Avaliação da cor dos frutos de diferentes genótipos de bananeira por colorímetro digital. 2011. v. 53. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/873833>>.

SILVA, Giovani Olegario da; SUINAGA, Fabio Akiyoshi; PONIJALEKI, Rubens and AMARO, Geovani Bernardo. Desempenho de cultivares de batata-doce para caracteres relacionados com o rendimento de raiz. **Revista Ceres [on-line]**. 2015, vol.62, n.4 [cited 2017-09-20], pp.379-383. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2015000400379&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0034-737X. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201562040007>.

SILVA, Giovani Olegario da et al. Desempenho de cultivares de batata-doce para caracteres relacionados com o rendimento de raiz. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 4, p. 379-383, agosto 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2015000400379&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 set. 2017.

<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201562040007>

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A. **Cultivo da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam)**. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1995. (EMBRAPA-CNPq. Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças, 7).

SOUZA, A. B. De. Evaluation of cultivares of sweet potato as to desirable agronomic attributes. **Ciências Agroecológicas**, Lavras, v. 24, n. 4, p. 841–845, out./dez. 2000.

SOUZA, A. F. et al. Batata-doce (*Ipomoea batatas*(L.) Lam). 1989. n. 0102–6534, p. 19. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/753382>>.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P., **Manual de horticultura orgânica**. 3.ed. atual. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2014. 837 p. ISBN 9788583660392.

CAPÍTULO I

QUALIDADE PÓS-COLHEITA EM CULTIVARES DE BATATA-DOCE NO OESTE CATARINENSE.

(Normas de acordo com a Revista Bragantia)

RESUMO

A batata-doce é de interesse agrícola para pequenos produtores em razão das formas de cultivo facilitado. Apesar de ser uma cultura de fácil cultivo há fatores que podem interferir nesse processo, sejam eles climáticos ou de manejo, podendo interferir na qualidade do produto final. Atualmente a batata-doce está sendo procurada pelo consumidor final pelas suas características nutricionais e funcionais, seu baixo índice glicêmico, além da sua absorção mais lenta pelo organismo, o que prolonga a sensação de saciedade nos consumidores. Objetivou-se com este trabalho a caracterização bromatológica e físico-químicas da batata-doce cultivadas na região Oeste de Santa Catarina em diferentes épocas de colheita. Foram analisadas raízes de batata-doce das cultivares: Roxinha, Beauregard, BRS Rubissol, BRS Amélia e Brazlândia Roxa. A

qualidade das raízes de batata-doce foi determinada quanto à acidez titulável, pH, teores de carboidratos (amido, açúcares não redutores em sacarose, açúcares redutores em glicose e açúcares solúveis totais), proteína bruta, cinzas ou resíduo mineral fixo, fibra bruta e coloração da polpa. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias correspondentes aos fatores foram analisadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Na região estudada a cultivar que teve melhores resultados foi a Roxinha, uma variedade nativa da região com bons índices, principalmente para proteínas e carboidratos. A Brazlândia Roxa destacou-se das demais pelo maior acúmulo de amido.

PALAVRAS-CHAVE: *Ipomoea batatas* (L.) Lam., Carboidratos; Bromatológicas; Físico-químicas.

POST-HARVEST QUALITY IN SWEET POTATO CULTIVARS IN WESTERN
SANTA CATARINA, BRAZIL

ABSTRACT

Small producers have an agricultural interest in sweet potatoes because of the facilitated forms of cultivation. Although it is an easily cultivated crop, either climatic or handling factors may interfere with cultivation, as well as with the quality of the final product. Currently, final consumers are looking for sweet potatoes due to their nutritional and functional characteristics, low glycemic index, and slower absorption by the organism,

which prolongs the feeling of satiety in consumers. This study aimed to determine the bromatological and physicochemical characteristics of sweet potatoes grown in the western region of Santa Catarina, Brazil at different harvest times. The sweet potato roots of cultivars Roxinha, Beauregard, BRS Rubissol, BRS Amélia, and Brazlândia Roxa were analyzed. The quality of the sweet potato roots was determined for titratable acidity, pH, carbohydrate contents (starch, non-reducing sugars in sucrose, reducing sugars in glucose, and total soluble sugars), crude protein, ashes or fixed mineral residue, crude fiber, and pulp coloration. The data were subjected to analysis of variance and the means corresponding to the factors were analyzed with Tukey's test at 1% probability. In the region studied, the Roxinha cultivar presented the best results, which variety is native to the region with good indexes for proteins and carbohydrates especially. The Brazlândia Roxa cultivar was distinguished from the others by the greater accumulation of starch.

KEYWORDS: *Ipomoea batatas* (L.) Lam.; Carbohydrates; Bromatological; Physicochemical.

1. INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), é uma cultura difundida entre pequenos produtores rurais em diversas partes do mundo, porém com pouco uso de tecnologia e conhecimento dos produtores, o que leva a uma baixa produtividade, por isso sendo utilizada como alimento de subsistência entre famílias de pequenos produtores rurais (SILVA, 2008). Ainda assim, é uma importante hortaliça presente no território nacional pela sua rusticidade, fácil adaptação climática, produção de energia em curto prazo de tempo, tolerância à seca e custo de produção baixo (ANDRADE JÚNIOR et al., 2012; SILVA et al., 2015).

A produção nacional de batata-doce sofreu decréscimo nos últimos anos, porém sua produtividade sofre mudanças constantemente, ocasionadas pelo incremento de tecnologias empregadas na cultura, detendo, ainda, o sexto lugar entre as hortaliças mais plantadas no Brasil (SILVA, 2008).

Segundo Amaro et al (2014), bons resultados produtivos foram encontrados em cultivares que sofreram algum tipo de melhoramento genético, ou seja uma cultivar com boas características genéticas, um manejo adequado do solo, uma adubação eficiente e um controle de pragas eficaz pode levar a índices produtivos que ultrapassam as médias de produção nacional, confirmando seu grande potencial produtivo no país.

Há cultivares de batata-doce que foram desenvolvidas para atender deficiências nutritivas de populações carentes, ofertando um alimento rico em vitaminas, minerais, carboidratos, entre outros nutrientes essenciais à saúde reduzindo problemas de desnutrição e aumentando o poder de renda de pequenos produtores rurais

(FERNANDES et al, 2014; LIMA et al, 2014).

São irrelevantes os estudos sobre os valores nutricionais da cultura, em que constem teores proteicos, acidez, pH, açúcares e amido para informar e facilitar o acesso da população a variedades que tem qualidade nutricional e produtiva. Porém, verificam-se estudos focados na qualidade de amido produzido e no seu potencial produtivo, que muitas vezes não tem um valor nutricional que possa suprir a carência da população.

Mediante as informações citadas objetivou-se determinar a qualidade pós colheita de cinco cultivares de batata-doce (*Ipomoea batatas* Lam.) produzidas na região oeste do estado de Santa Catarina, avaliando-as para identificar a que melhor se adapta à região e seu potencial de conversão de açúcares em diferentes épocas de colheita, sendo uma colheita após noventa dias do período normal e outra na época correta de sua maturação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Condições experimentais

O experimento foi conduzido, nas safras 2017 e 2018, no Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia, Santa Catarina, localizado no oeste do estado, altitude média de 570 m, latitude: (27 ° 14' 03'') e longitude: (52° 01' 40''), com temperatura média de 22° C no verão e precipitação média anual de 1950 mm.

Na safra 2017 a média da temperatura mínima foi de 5°C e a máxima de 35,5°C. A insolação média diária foi de 5h:30min e a precipitação média de 6,77 mm dia⁻¹. Na

safra 2018 a temperatura mínima foi de 7,0°C e a máxima de 36,0°C. A insolação média diária foi de 7h:47min e a precipitação média de 5,78 mm dia⁻¹ (EMBRAPA, 2018).

2.2 Material vegetal

As cultivares estudadas foram Roxinha (cultivar mais abundante na região), Beauregard, BRS Rubissol, BRS Amélia e Brazlândia Roxa. Havia uma sexta cultivar, Brazlândia Branca, que não tuberizou, impossibilitando seu estudo neste trabalho (Figura 1).



Figura 1. Característica visual das cultivares de batata-doce cultivadas no oeste de Santa Catarina. Concórdia, 2018. Foto: Giovani Gioda (2018).

Na primeira safra, em 2017, o experimento foi instalado em 28 de dezembro de 2016, no verão e sua colheita foi feita em 30 de agosto de 2017, no inverno. Em seguida as raízes foram lavadas em água corrente e posteriormente escovadas com escova de cerdas de nylon para que fossem removidas as sujidades de campo, selecionadas e encaminhadas ao laboratório, onde foi feita a coleta do material para as análises pós-colheita. Nesta safra, as raízes permaneceram no solo por três meses após a maturação.

Na segunda safra, em 2018, o experimento foi instalado em 03 de novembro de 2017, na primavera, e sua colheita feita em 02 de abril de 2018, no outono. Após a colheita, as amostras foram lavadas em água corrente e, posteriormente escovadas com escova de cerdas de nylon para que fossem removidas as sujidades de campo, selecionadas e encaminhadas ao laboratório. Em seguida, o material foi amostrado e imediatamente congelado à temperatura de -18°C , permanecendo sob essa condição até a determinação das características bromatológicas.

2.3 Análises físico-químicas e bromatológicas

As características das diferentes cultivares foram determinadas pela quantificação de: acidez titulável total; pH; amido, açúcar redutor, açúcar não redutor, açúcar solúvel total; proteína total; cinzas; fibra bruta e coloração da polpa conforme descrito a seguir:

a) O percentual de acidez titulável total foi avaliado pelo método de acidez alcoólica descrito pelo Instituto Adolf Lutz (IAL) em 2008.

b) O potencial hidrogeniônico foi determinado em aparelho medidor de pH (Marca: Instrutherm, modelo pH 2600), sendo obtido um peso conhecido das amostras, posteriormente diluídas em água destilada e medidas diretamente pelo aparelho (IAL, 2008).

c) Para a quantificação de amido, as amostras foram aquecidas em álcool 70%, após este aquecimento, foram adicionadas 5 gotas de hidróxido de sódio 40% e autoclavadas por uma hora. Em seguida elas foram acidificadas fortemente com ácido clorídrico P.A., autoclavadas por meia hora, resfriadas e neutralizadas com hidróxido de sódio, após completou-se o volume com água destilada a 500 mL nas amostras e determinados glicídios redutores pelo método de Fehling (IAL, 2008).

d) Os açúcares redutores em glicose foram determinados a partir de um volume conhecido de amostra, titulado em soluções de Fehling (IAL, 2008).

e) Os açúcares não redutores em sacarose foram obtidos pela acidificação da amostra com ácido clorídrico P.A., levadas a banho-maria a 100°C por tempo entre 30 e 45 minutos, resfriadas, neutralizadas e então tituladas em solução de Fehling (IAL, 2008).

f) O açúcar solúvel total foi obtido pelo cálculo dos resultados obtidos em açúcares não redutores em glicose e açúcares redutores em sacarose.

g) A determinação de proteínas foi feita pelo método Micro Kjeldahl, descrito pelo IAL (2008), método este que consiste na digestão ácida a alta temperatura da amostra e posterior destilação e titulação do destilado.

h) Para a determinação de cinzas as amostras foram submetidas a 550°C em mufla por cerca de duas horas, ou até que obtivessem coloração branca e peso constante (IAL, 2008).

i) Para Fibra bruta, procedeu-se a digestão ácida das amostras por 40 minutos, posteriormente foram lavadas com água fervente, álcool e éter de petróleo, aquecidas em estufa a 105° C e após incineradas em mufla a 550°C até peso constante (IAL, 2008).

j) Para a avaliação de coloração da polpa das amostras, foi utilizado o colorímetro Konica Minolta CR 400, com leitura direta nas amostras. Foram obtidos os valores de L, a*, b* e a partir deles calculados os valores de croma e ângulo hue ($^{\circ}h$).

2.4 Estatística

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com cinco tratamentos, cinco repetições. Os tratamentos consistiram das cultivares Roxinha, Beauregard, BRS Rubissol, BRS Amélia e Brazlândia Roxa.

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade, utilizando o programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características físico-químicas diferiram significativamente entre as cultivares estudadas. Na safra de 2017, a cultivar Beauregard diferenciou-se estatisticamente das demais quanto à acidez titulável com índice de 2,64 meq NaOH 0,1N/100 g. Na safra 2018 a cultivar BRS Amélia diferenciou-se estatisticamente das demais, obtendo o maior valor de acidez (1,55 meq NaOH 0,1N/100 g), e o menor valor foi obtido pela BRS

Rubissol (0,59 meq NaOH 0,1N 100⁻¹) (Figuras 2A e 2C).

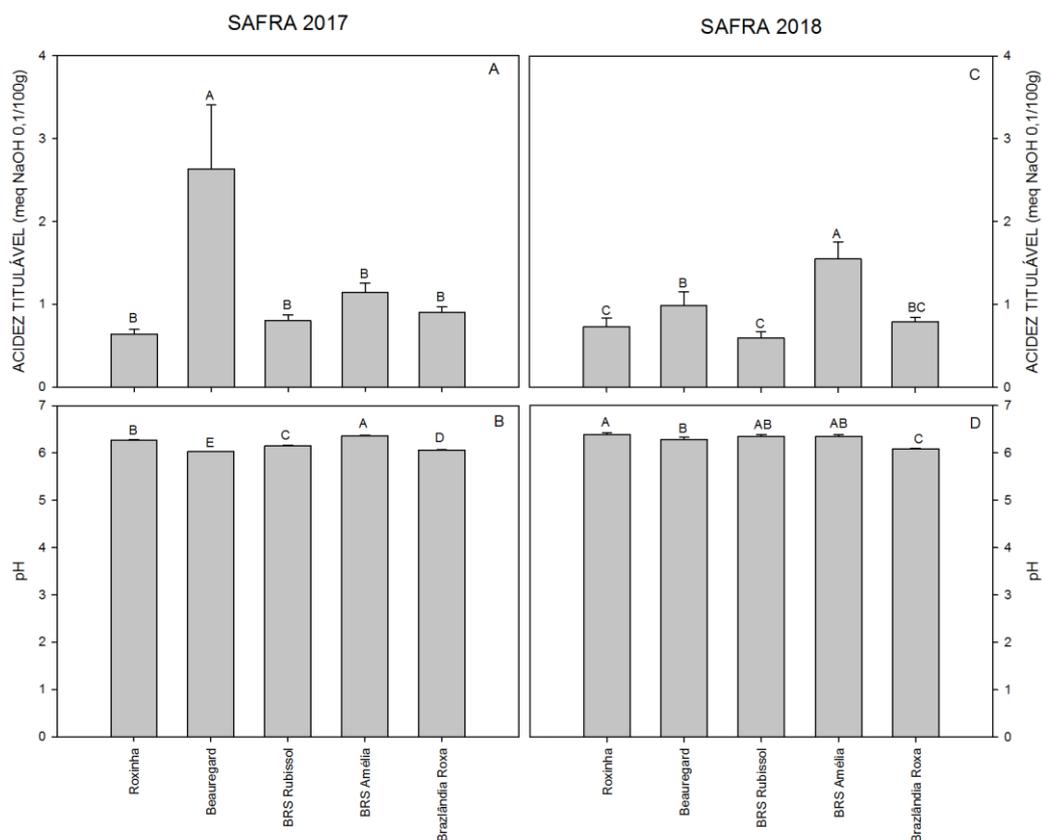


Figura 2. Teores médios de acidez titulável (meq NaOH 0,1N/100g) e valores médios de pH em diferentes cultivares de batata-doce cultivadas nas safras de 2017 e 2018, no município de Concórdia, SC.

Os teores de acidez variam em função da região de cultivo e estágio de maturação. A acidez titulável em batata-doce ‘Beauregard’ cultivada na região centro-oeste foi cerca de 15% e 6% menor em relação às safras de 2017 e 2018, respectivamente, em comparação com as batatas cultivadas no oeste de Santa Catarina (MARQUES JÚNIOR, et al., 2018). As mudanças metabólicas observadas para a cultivar Beauregard com

elevados teores de acidez podem ter ocorrido em razão as raízes terem ficado no solo por até 90 dias após a maturação hortícola, o que pode ser comprovado pelos menores teores de amido para a cultivar (Figura 3A).

Os valores apresentados na Figura 2B, mostram o pH das cultivares estudadas em 2017, sendo que todas se diferenciaram estatisticamente entre si com valores entre 6,03 (Beauregard) até 6,36 (BRS Amélia). Em 2018, o pH foi estatisticamente semelhante para as cultivares Roxinha (6,39), BRS Rubissol e BRS Amélia (6,35), assim como a para a cultivar Beauregard (6,28) tendo se assemelhado estatisticamente à BRS Rubissol e à BRS Amélia. Somente a cultivar Brazlândia Roxa foi estatisticamente diferente das demais com valor de 6,09 (Figura 2D).

O pH influencia a atividade enzimática, desenvolvimento de micro-organismos e pode ser utilizado para identificar a maturação de frutas e hortaliças (CECHI, 2003). A conversão de amido em sacarose, depende da atividade de enzimas e o pH ótimo para essa conversão varia entre 6,0 e 9,0, dependendo da espécie (PIRES et al., 2002). Esse fato pode explicar os resultados obtidos para os diferentes materiais em relação à degradação do amido (Figura 3A e 3E).

Os teores de carboidratos variaram em função do ano de cultivo. Na safra 2018 não foi possível detectar os teores de açúcares redutores e açúcares solúveis totais para as cultivares estudadas. Na primeira etapa, em 2017, as amostras permaneceram no solo por um período maior que o usualmente ocorre entre os produtores. Em 2018, as amostras foram coletadas no período apropriado e mantidas sob congelamento até as análises, o que pode justificar a variação dos resultados obtidos. A menor precipitação no ano de 2018 também pode ter influenciado no maior acúmulo de amido nas raízes de batata-doce

(Figura 3E). Além disso, essas variações podem estar relacionadas à variabilidade genética e a programas de melhoramento (PAVLAK et al., 2011)

Os teores de amido nas cultivares de batata-doce cultivadas na safra de 2017 variaram de 8,86 a 19,70 g/100g (Figura 3A). Já no segundo experimento a variação foi de 17,01 a 44,46 g/100g (Figura 3E). A cultivar Brazlândia Roxa teve os maiores teores de amido nos dois anos de cultivo, porém na safra 2017 os teores foram duas vezes menores do que em 2018. Na safra 2017, a cultivar Roxinha (16,27 g/100g) foi, estatisticamente, semelhante à cultivar BRS Rubissol (17,52 g/100g) e à BRS Amélia (17,66 g/100g). As cultivares BRS Rubissol e BRS Amélia são, estatisticamente, semelhantes à Brazlândia Roxa que teve 19,70 g/100g.

Na safra 2018, foram obtidos o dobro do teor de amido em relação à safra 2017. A cultivar Beauregard diferenciou-se estatisticamente de todas as demais cultivares estudadas, com valores inferiores nos dois períodos estudados. Apenas duas das cinco cultivares estudadas tiveram resultados estatisticamente iguais na segunda etapa do experimento, sendo elas a Cultivar Roxinha e a BRS Rubissol, com teores de amido de 33,99 g/100g e 34,69 g/100g, respectivamente. Segundo Oliveira et al. (2017) identificaram teores de amido entre 21 a 25 g/100g e que o maior acúmulo ocorre quando as raízes são cultivadas por 150 dias.

Para açúcares não redutores em sacarose apenas a cultivar Roxinha teve índices no primeiro experimento, com 0,18 g/100g, as demais cultivares não foi possível quantificar os resultados (Figura 3B). Porém, quando analisadas em 2018, no segundo experimento, apenas a cultivar BRS Rubissol não teve teores de açúcares redutores, as outras quatro cultivares estudadas tiveram valores estatisticamente diferentes entre si, variando desde 6,80 g/100g até 16,40 g/100g, sendo elas a Beauregard e a Roxinha,

respectivamente (Figura 3F). As maiores variações verificadas para a cultivar Roxinha indicam que esse material genético tem maior capacidade de conversão de amido em açúcares solúveis totais e açúcares redutores quando seus tubérculos são mantidos no solo por um período superior ao da maturação. Resultados contrários aos dos açúcares não redutores em sacarose foram encontrados quando analisados açúcares redutores em glicose, pois foram obtidos resultados na primeira etapa do experimento, tendo a cultivar Roxinha se destacada das demais com 1,43 g/100g, diferenciando-se estatisticamente das cultivares Beauregard e BRS Amélia, com valores de 0,66 g/100g e 0,65 g/100g, respectivamente e a cultivar Brazlândia Roxa que obteve 0,48 g/100g, a cultivar BRS Rubissol não apresentou resultados nos dois anos estudados (Figura 3C).

Em estudo desenvolvido em Marechal Cândido Rondon - PR, a cultivar Brazlândia Roxa teve aumento de açúcares solúveis quando permaneceu por um tempo maior no solo, característica que também foi encontrada neste estudo (ROESLER et al, 2008).

Na safra 2017, os maiores teores proteicos foram observados para as cultivares BRS Rubissol e Brazlândia Roxa com 1,61 g/100g e 1,57 g/100g, respectivamente. Para as cultivares Roxinha e Beauregard os índices foram 1,17 g/100g e 1,16 g/100g, respectivamente, índices inferiores aos da BRS Amélia, que obteve valores, em média, de 1,41 g/100g estatisticamente semelhante a Brazlândia Roxa (Figura 4A).

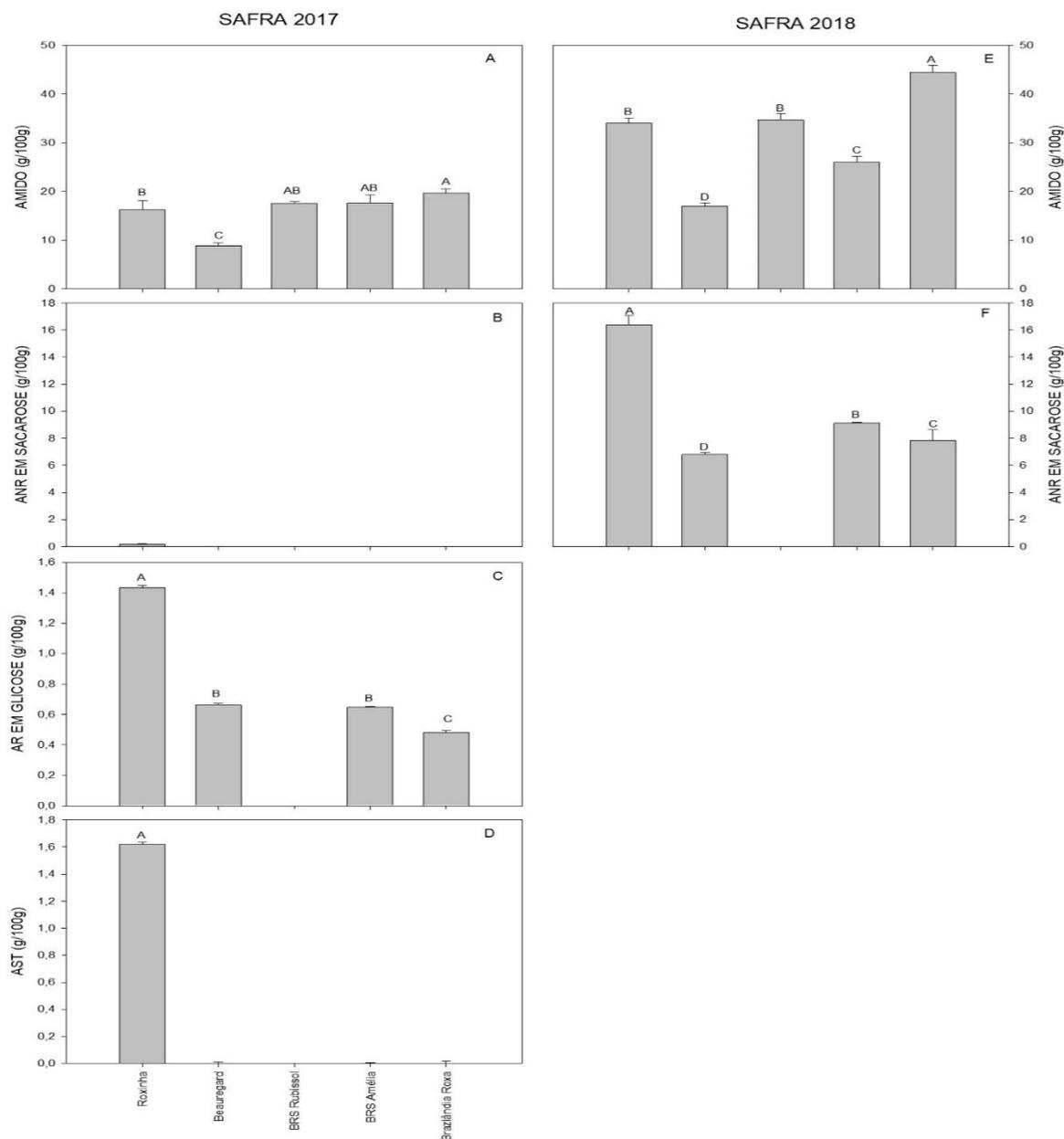


Figura 3. Teores médios de amido (g/100g), açúcar não redutor (g/100g), açúcar redutor em glicose (g/100g) e açúcar solúvel total (g/100g) em diferentes cultivares de batata-doce cultivadas nas safras de 2017 e 2018, no município de Concórdia, SC.

Na safra 2018, o maior teor de proteína foi verificado para a cultivar Roxinha foi

de 1,42 g/100g, seguido da cultivar BRS Amélia com 1,26 g/100g. Já as cultivares Brazlândia Roxa, BRS Rubissol e Beauregard não diferiram estatisticamente entre si, e os teores de proteína variaram de 0,90 a 1,12 g/100g (Figura 4E). Assim como neste estudo, Wang et al. (2016) observaram variações nos teores de proteínas entre as mais de quarenta espécies estudadas, que variaram de 1,3 a 9,5 g/100g. Os teores proteicos são influenciados pelas condições climáticas, nutricionais e genéticas podem justificar as variações encontradas neste estudo.

A Figura 4B, mostra os dados obtidos para cinzas no ano de 2017, onde a cultivar BRS Amélia teve o índice superior em relação às demais cultivares com 1,12 g/100g, estatisticamente semelhante à cultivar BRS Rubissol com 1,10 g/100g, estatisticamente semelhante à cultivar Brazlândia Roxa que teve 1,07 g/100g. Já as cultivares Roxinha e Beauregard tiveram resultados inferiores às demais com 0,65 g/100g e 0,69 g/100g respectivamente, diferenciando-se estatisticamente entre si e as demais cultivares, Wang (2016) encontrou valores superiores a 1 g/100g de cinzas, chegando a encontrar até 4,9 g/100g em algumas amostras.

Em 2018, a cultivar Roxinha revelou um percentual de cinzas superior ao do ano anterior (0,76 g/100g), igualando-se estatisticamente as cultivares BRS Rubissol (0,81 g/100g) e a Brazlândia Roxa (0,66 g/100g) que reduziram seus percentuais em comparação à safra de 2017. As cultivares Beauregard (0,65 g/100g) e BRS Amélia (0,91 g/100g) também tiveram percentuais inferiores à safra anterior, diferenciando-se estatisticamente entre si e das demais cultivares, sendo que a cultivar BRS Amélia revelou o maior índice de cinzas nos dois anos estudados (Figura 4B e 4E).

Na safra 2017, a fibra bruta não diferiu significativamente entre as cultivares e os

teores variaram de 1,45 a 1,63 g/100g (Figura 4C). Na safra posterior (2018), os teores de fibra bruta foram menores. As cultivares Roxinha e BRS Rubissol tiveram 0,70 g/100g, estatisticamente iguais entre si, diferenciando-se das demais cultivares que tiveram resultados de 0,88 g/100g (Figura 4F). Dako et al. (2016) verificaram que a percentagem de fibra bruta varia em função da coloração da polpa e que os maiores valores ocorrem em material genético de polpa alaranjada. Já em batata-doce cultivada no oeste de Santa Catarina não foi possível verificar essa correlação.

A qualidade visual da polpa foi verificada pela análise da cor da polpa das cultivares de batata-doce, cores essas avaliadas através de colorímetro e obtidos valores de luminosidade (L), que variam de zero a 100 (preto/branco); intensidade de vermelho/verde (+/-) (a) e intensidade de amarelo/azul (+/-) (b). Os valores de a e b foram utilizados para calcular o croma e o ângulo hue ($^{\circ}$ h). O croma indica a opacidade da amostra e o ângulo hue a variação de coloração como alaranjado, vermelho, azul.

Os resultados encontrados nos dois anos do experimento indicam que as cultivares Beaugard e BRS Amélia tiveram maior intensidade de vermelho e amarelo, o que sugere coloração de polpa entre alaranjada e rosada. As demais cultivares demonstraram valores negativos para a intensidade de vermelho e verde, o que sugere tons verdes e amarelos pela intensidade de amarelo e azul, estendendo-a coloração da polpa para mais perto do branco (Figura 5).

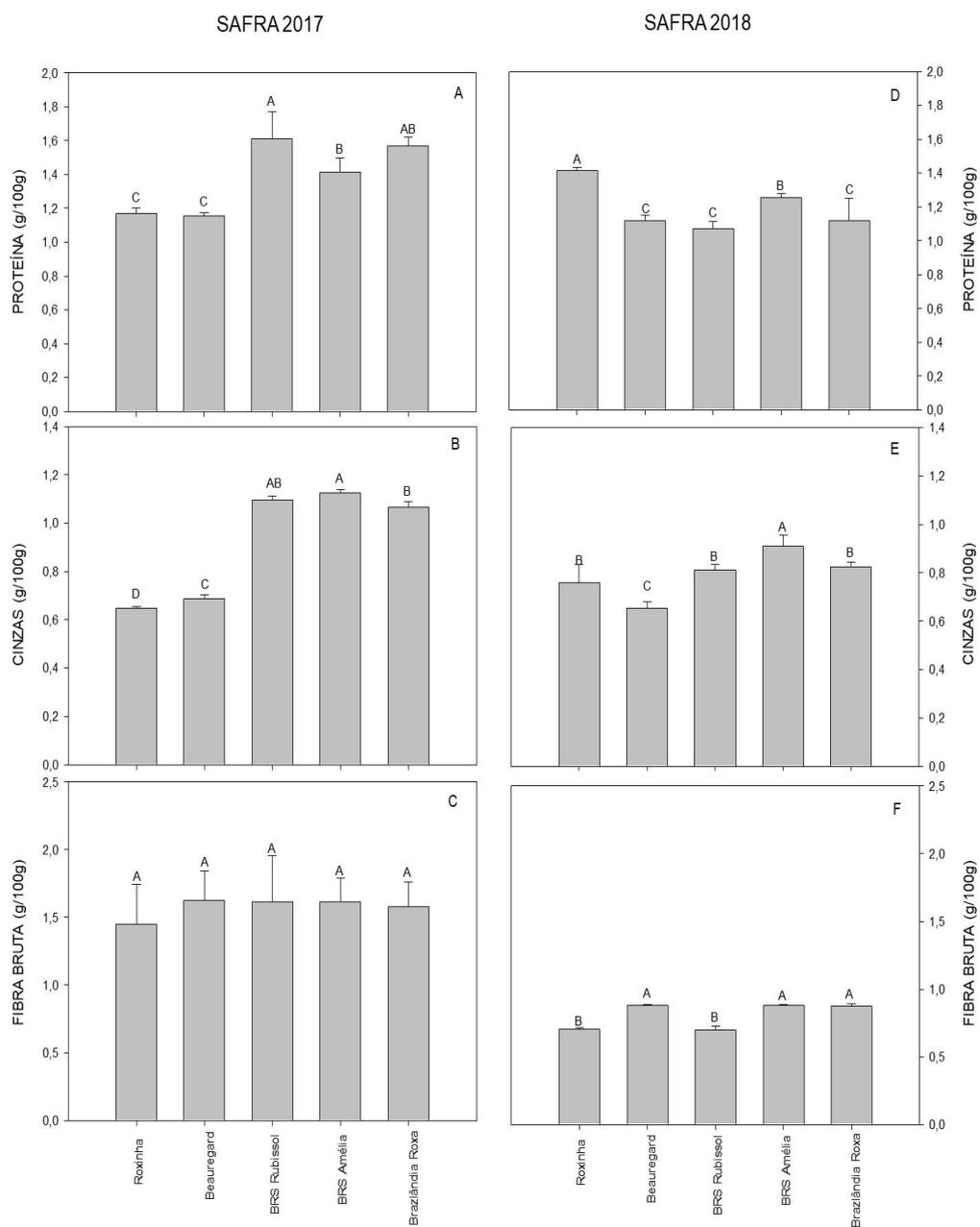


Figura 4. Teores médios de proteína (g/100g), cinzas (g/100g) e fibra bruta (g/100g) em diferentes cultivares de batata-doce cultivadas nas safras de 2017 e 2018, no município de Concórdia, SC.

As variáveis de cor, lightness e croma podem ser uma resposta à quantidade de amido na polpa, pois o brilho e a opacidade tiveram comportamento similar aos obtidos para a variável amido. O ângulo hue para a cultivar Beauregard ficou próximo a 50, indicando uma coloração vermelho-alaranjada. Para as demais cultivares os valores variaram entre 70,8 e 82,9 correspondendo a uma coloração amarelada da polpa (Figura 5C e 5F).

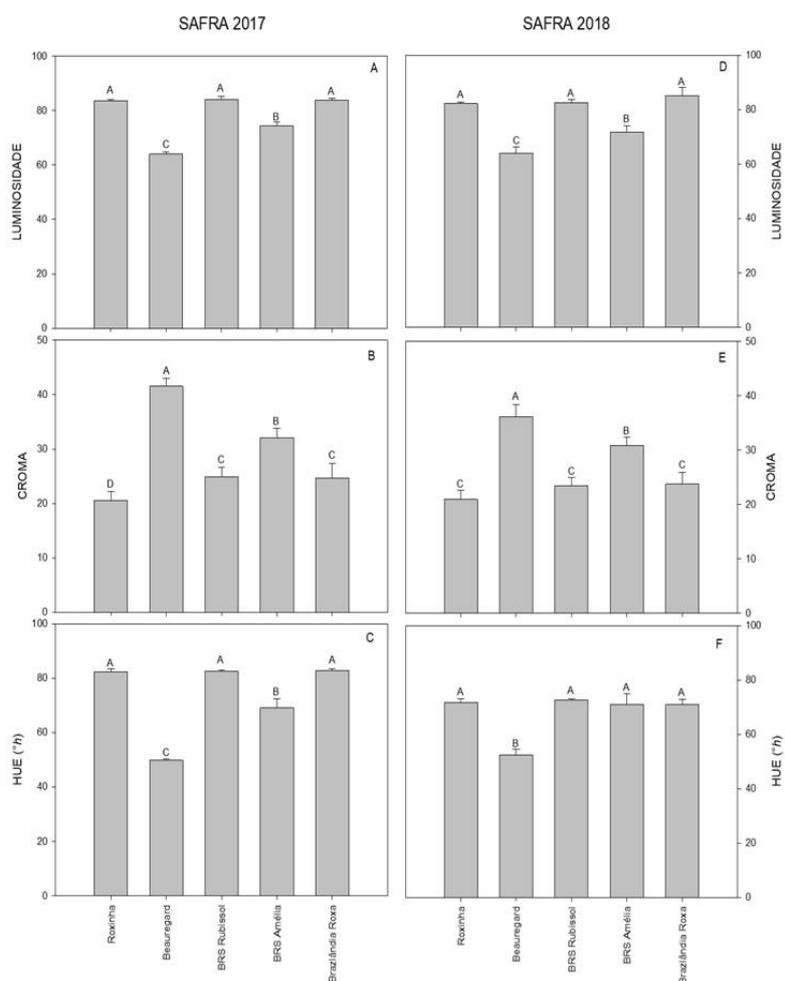


Figura 5. Valores médios de luminosidade, croma e ângulo hue em diferentes cultivares de batata-doce cultivadas nas safras de 2017 e 2018, no município de Concórdia, SC.

4. CONCLUSÃO

A cultivar Brazlândia Roxa destacou-se das demais cultivares pelo maior acúmulo de amido nas condições de cultivo do oeste catarinense.

A cultivar Roxinha destacou-se pelo maior teor de proteína e maior teor de açúcares não redutores em sacarose quando as raízes foram colhidas na maturação.

São necessários estudos mais aprofundados com relação ao tempo de permanência em solo e ao modo de conservação pós-colheita, pois foram notadas diferenças significativas entre as safras estudadas, que podem não ser apenas consequências referente a condições climáticas sofridas durante os períodos de cultivo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. R. T. De. **Produção e qualidade de cultivares de batata-doce em função da idade de colheita e épocas de cultivo**. [S.l.]: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/6888/2/Jose%20Ricardo%20Tavares%20de%20Albuquerque.pdf>>; Acesso em: 22 set. 2017.

AMARO, Geovani B et al. Desempenho de cultivares de batata doce na região do Alto Paranaíba-MG. **Hortic. Bras.**, Vitória da Conquista, v. 35, n. 2, p. 286-291, abr. 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362017000200286&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 set. 2017.

ANDRADE JUNIOR, V. C. de; VIANA, D. J.S.; PINTO, N. A. V. D.; RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, R. C.; NEIVA, I. P.; AZEVEDO, A.M.; ANDRADE, P.C. de R. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. **Hortic. Bras.**, Vitória da Conquista, v. 30, n. 4, p. 584-589, Dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362012000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 set. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000400004>.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2. ed. Editora da Unicamp: Campinas, 2003.

DAKO, E.; RETTA, N.; DESSE, G. Comparison of Three Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Varieties on Nutritional and Anti-Nutritional Factors. **Global Journal of Science Frontier Research**, v.16, n.4, p.63-72, 2016.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2018. Centro de Pesquisa de suínos e aves. Concórdia SC. Dados agrometeorológicos. Disponível em: <http://www.cnpqa.embrapa.br/meteor>. Acessado em 20 out. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. digital. Instituto Adolfo Lutz: São Paulo, 2008. 1020 p.

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 65–69, jan. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612002000100012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 11 set. 2017.

OLIVEIRA, AMS; BLANK, AF; ALVES, RP; ARRIGONI-BLANK, MF; MALUF, WR; FERNANDES, RPM. Performance of sweet potato clones for bioethanol production in different cultivation periods. **Horticultura Brasileira**, v 35, p 57-62. 2017 DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620170109>

PAVLAK, MCM; ABREU-LIMA, TL; CARREIRO, SC. Estudo da fermentação do hidrolisado de batata-doce utilizando diferentes linhagens de *Saccharomyces cerevisiae*. **Química Nova**, v 34, p 82-86. 2011.

PIRES, T.C.R.; VEIGA, E.M.; FINARDI FILHO, F. Enzimas amilolíticas de madioquinha salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.3, p.278-284, 2002.

SILVA, G. O. da; SUINAGA, F. A.; PONIJALEKI, R.; AMARO, G. B.. Desempenho de cultivares de batata-doce para caracteres relacionados com o rendimento de raiz. **Revista Ceres [on-line]**, vol.62, n.4, pp.379-383. 2015 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2015000400379&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0034-737X. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201562040007>.

SILVA, J.B.C.; LOPES, C.A.; MAGALHÃES, J.S.. Batata-doce (*Ipomoea batatas*). Brasília: **Embrapa Hortaliças**. 2008. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Batata-doce/Batata-doce_Ipomoea_batatas/introducao.html>. Acessado em 14, out. 2018.

SOUZA, A. B. de. Evaluation of cultivares of sweet potato as to desirable agronomic attributes. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 24, n. 4, p. 841–845, out./dez. 2000.