

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

ELANO PINHEIRO PEREIRA

BATATA-DOCE DE POLPA ROXA: ARMAZENAMENTO E CARACTERIZAÇÃO
PÓS-COLHEITA

BRASÍLIA
2021

ELANO PINHEIRO PEREIRA

**BATATA-DOCE DE POLPA ROXA: ARMAZENAMENTO E CARACTERIZAÇÃO
PÓS-COLHEITA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de
Brasília, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Fabiana Carmanini Ribeiro.

Co-orientadora: Lucimeire Pilon.

**BRASÍLIA
2021**

BATATA-DOCE DE POLPA ROXA: ARMAZENAMENTO E CARACTERIZAÇÃO PÓS-COLHEITA

ELANO PINHEIRO PEREIRA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Fabiana Carmanini Ribeiro.

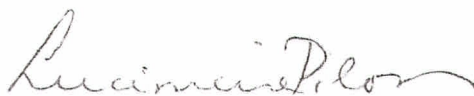
Co-orientadora: Lucimeire Pilon.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 18 / 05 / 2021

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Fabiana Carmanini Ribeiro
Universidade de Brasília
Orientadora



Dra. Lucimeire Pilon
Embrapa Hortaliças
Co-orientadora



Dra. Larissa Pereira de Castro Vendrame
Embrapa Hortaliças

RESUMO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é uma hortaliça tuberosa cultivada mundialmente, já que suas características agronômicas e nutricionais a tornam um atrativo para os agricultores e consumidores. Existem diversas variedades de batatas-doces com diversas colorações de polpa, podendo esta ser branca, creme, amarela, laranja ou roxa. Essas diferentes colorações estão relacionadas à presença de fitoquímicos nas raízes. O fitoquímico predominante nas batatas-doces de polpa roxa é a antocianina, responsável pela sua coloração arroxeada. Com base na crescente demanda do mercado por novas variedades de batata-doce, a Embrapa Hortaliças tem feito grandes avanços no desenvolvimento de novas cultivares, como a BRS Anembé e a BRS Cottinga, genótipos de polpa roxa. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita e os teores de antocianinas durante o armazenamento refrigerado de ambas as cultivares. Após a colheita, as batatas-doces foram armazenadas a 14 °C e umidade relativa de 90%, por 21 dias. Foram analisados os teores de antocianinas totais, a matéria seca, os sólidos solúveis e a cor da polpa. As cultivares BRS Anembé e BRS Cottinga apresentaram redução nos teores de antocianinas totais. Ambas as cultivares apresentaram aumento nos teores de matéria seca e de sólidos solúveis. As duas cultivares apresentaram reduções de luminosidade (L^*), aumento de cromaticidade (C^*) e não apresentaram mudanças no ângulo hue (h°). As cultivares mantiveram suas qualidades físicas e físico-químicas durante os 21 dias de armazenamento a 14°C e U.R de 90% apesar da redução nos teores de antocianinas.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas*, antocianinas, matéria seca, sólidos solúveis, cor.

ABSTRACT

The sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) is a vegetable grown worldwide. Its agronomic and nutritional characteristics make it attractive to farmers and consumers. There are several varieties of sweet potatoes with different flesh colors, which may be white, cream, yellow, orange or purple. These different colors are related to the presence of phytochemicals in the roots. The predominant phytochemical in purple-fleshed sweet potatoes are anthocyanins, responsible for its purple color. As a consequence of the growing market demand for new sweet potato varieties, Embrapa Vegetables has been working on the development of new cultivars, such as BRS Anembé and BRS Cotinga, which are purple-fleshed genotypes. This study aimed to evaluate the post-harvest quality and the anthocyanins content during the cold storage of 'BRS Anembé' and 'BRS Cotinga'. After harvest, the sweet potatoes were stored at 14 °C and 90% relative humidity for 21 days. The anthocyanins content, dry matter, soluble solids and flesh color were analyzed. 'BRS Anembé' and 'BRS Cotinga' showed a decrease in the anthocyanins content. Both cultivars showed an increase in dry matter and soluble solids. Lightness (L^*) decreased, chroma (C^*) increased and hue angle (h°) did not change. 'BRS Anembé' and 'BRS Cotinga' maintained physical and physicochemical qualities during 21 days storage at 14 °C and 90% U.R. despite the decrease in anthocyanins content.

Key-words: *Ipomoea batatas*, anthocyanins, dry matter, soluble solids, color.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1. Extratos de batatas-doces para determinação de antocianinas.	20
Figura 2. Batatas-doces em placas de petri para determinação de matéria seca.	21
Figura 3. Determinação dos teores de sólidos solúveis em refratômetro digital.	22
Figura 4. Determinação de cor em colorímetro portátil.	22
Figura 5. Tonalidade, saturação e luminosidade em três e duas dimensões.	23
Figura 6. Antocianinas totais (mg 100 g ⁻¹) de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cottinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C. Os dados representam as médias (± desvio padrão) de seis repetições pelo teste de Tukey a 5%. (CV:14,9%).	26
Figura 7. Matéria seca (%) de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cottinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C. Os dados representam as médias (± desvio padrão) de seis repetições pelo teste de Tukey a 5%. (CV: 2,45%).	27
Figura 8. Teores de sólidos solúveis (°Brix) de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cottinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C. Os dados representam as médias (± desvio padrão) de seis repetições pelo teste de Tukey a 5%. (CV: 8,44%).	29
Figura 9. Luminosidade (L*), cromaticidade (C*) e Ângulo hue (h°) de polpas de batatas-doces, cultivares BRS Anembé e BRS Cottinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C. Os dados representam as médias (± desvio padrão) de seis repetições pelo teste de Tukey a 5%. (Luminosidade - CV: 8,52%; Cromaticidade - CV: 5,74%; Ângulo hue - CV: 0,68%).	31

TABELAS

Tabela 1. Análise de Variância de matéria seca, antocianinas totais e sólidos solúveis de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C.	25
Tabela 2. Análise de Variância de parâmetros de cor de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C.	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1	ORIGEM E PRODUÇÃO DA BATATA-DOCE.....	10
2.2	CONSUMO E VALOR NUTRICIONAL	12
2.3	DIVERSIDADE DAS BATATAS-DOCES	13
2.4	BATATA-DOCE DE POLPA ROXA.....	14
2.5	AS ANTOCIANINAS.....	15
2.6	ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO DA BATATA-DOCE	16
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1	PLANTIO E COLHEITA.....	19
3.2	MANUSEIO PÓS-COLHEITA E ARMAZENAMENTO	19
3.3	ANÁLISES	20
3.3.1	Antocianinas	20
3.3.2	Matéria seca.....	21
3.3.3	Sólidos solúveis	21
3.3.4	Cor	22
3.3.5	Análise estatística	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1	ANTOCIANINAS TOTAIS.....	25
4.2	MATÉRIA SECA	27
4.3	SÓLIDOS SOLÚVEIS	28
4.4	COR	30
5	CONCLUSÃO.....	32
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é uma hortaliça cultivada mundialmente, sendo um atrativo para os agricultores por ser uma cultura rústica, de ampla adaptação a diferentes ambientes, tolerante a seca e de baixo custo de produção (OLIVEIRA et al., 2015). É um atrativo para os consumidores por ser uma excelente fonte nutricional, sendo especialmente importante em países onde há escassez de alimentos e doenças relacionadas à desnutrição (LEITE, 2017). De acordo com o IBGE, em 2019, o Brasil teve uma produção de 805,4 mil toneladas de batatas-doces com um rendimento médio de 14 t ha⁻¹.

As raízes são ricas em nutrientes podendo apresentar cerca de 30% de matéria seca, sendo 85% carboidratos (DE SOUSA, 2018). São excelentes fontes de fibra alimentar (2,7 g/100 g) e amido (20,4 g/100 g) (INSA, 2021). As polpas das raízes apresentam variadas colorações, dentre elas, branca, creme, amarela, laranja ou roxa. A coloração está relacionada à presença de fitoquímicos nas raízes, que são produzidos pelas plantas para auxiliar na sua proteção contra diversos tipos de doenças e ataques de insetos praga. Esses fitoquímicos atuam, também, como agentes protetores que contribuem para a redução de danos causados por oxidantes no corpo humano, já que possuem propriedades antioxidantes (FERREIRA; ABREU, 2007).

Apesar de todos os benefícios promovidos pela inclusão da batata-doce na dieta, o seu consumo ainda é considerado baixo no Brasil se comparada ao consumo de outros alimentos ricos em carboidratos, como a batata inglesa, que tem um consumo médio *per capita* de 10,7 g/dia (IBGE, 2020), enquanto a batata-doce tem um consumo *per capita* de 6,6 g/dia (IBGE, 2020). No entanto, há uma crescente demanda dos consumidores por alimentos nutritivos e ricos em compostos biativos e, com isso, as batatas-doces estão sendo mais procuradas e incluídas na dieta daqueles que buscam uma alimentação saudável.

As cultivares de batatas-doces de polpa roxa estão ganhando, cada vez mais, espaço no mercado. A SCS370 Luiza foi a primeira cultivar de polpa roxa registrada ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), ela apresenta um bom rendimento no campo e possui excelentes qualidades nutricionais e físicas (SCHALLENBERGER, 2017). O fitoquímico predominante nessas batatas-doces de polpa roxa é a antocianina, responsável pela sua coloração arroxeada (LOPES et al., 2007). As antocianinas fazem parte do grupo dos flavonoides e possuem propriedades antioxidantes que promovem diversos benefícios para a saúde humana, contribuindo na prevenção de muitas doenças (VOLP, 2008).

O programa de melhoramento genético da Embrapa tem feito grandes avanços no desenvolvimento de novas cultivares de batata-doce, procurando atender tanto os produtores quanto os consumidores. Alguns dos genótipos em fase final de desenvolvimento são as cultivares de polpa roxa BRS Cotinga e BRS Anembé. Essas cultivares favorecem os produtores e consumidores, já que ambas apresentam antocianinas, composto bioativo com propriedades antioxidantes que beneficiam a saúde humana.

A ‘BRS Cotinga’ vem mostrando resultados satisfatórios em relação a parâmetros como massa, aparência e quantidade de raízes comerciais (VENDRAME et al., 2018). Já a ‘BRS Anembé’ apresenta ampla adaptação climática e bom desempenho agrônômico em diversas regiões e épocas de plantio (MELO et al., 2021). No entanto, ainda não há informações sobre o comportamento dessas cultivares durante o armazenamento, como manutenção de sua qualidade pós-colheita e teores de antocianinas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita e os teores de antocianinas durante o armazenamento refrigerado das cultivares de batata-doce de polpa roxa BRS Anembé e BRS Cotinga.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ORIGEM E PRODUÇÃO DA BATATA-DOCE

A batata-doce é uma raiz cultivada em todo Brasil. Entre as características da planta podemos destacar sua rusticidade, ampla adaptação a diversos ambientes, tolerância à seca e sua ótima capacidade de acumular energia em curtos períodos de tempo (SILVA et al., 2019).

Acredita-se que seja originária da América Central e do Sul, onde é encontrada numa vasta região que vai desde o México até países como Colômbia, Equador e Peru. Na América central, foram encontradas evidências em escritos arqueológicos da utilização da batata-doce em cavernas no vale de Chilca Canyon, no Peru, região que um dia foi ocupada pela civilização Maia. Os navegadores portugueses do século XVI são dados como responsáveis pela introdução da batata-doce em diversas regiões do mundo, como o continente Africano, Índia e Java, onde foi rapidamente adotada pela população local (SILVA et al., 2002).

A batata-doce é cultivada em diversos países, sendo o continente Asiático o principal produtor, com uma produção anual de aproximadamente 59,1 milhões de toneladas, valor correspondente a 65,9% da produção mundial (FAOSTAT, 2019). Por ser uma cultura rústica, que se adapta bem a solos com deficiência de nutrientes, e tolerante a falta de água, a maioria dos agricultores acaba por não fazer o manejo profissional para a cultura. Como consequência, em algumas regiões do Brasil, nos plantios de batata-doce, existe uma carência de tecnologia que influencia diretamente os índices de produtividade do país (LEITE, 2017).

Muitas cultivares de batata-doce tem se mostrado suscetíveis ao ataque de patógenos e insetos praga (Tavares et al., 2007). Com base nesta necessidade de se contornar tais dificuldades enfrentadas na produção da batata-doce, empresas como a Embrapa tem trabalhado em pesquisas nas áreas de melhoramento genético, fitossanidade, fitotecnia e pós colheita, com o objetivo de tornar os sistemas de produções mais eficientes e melhorar a qualidade do produto ofertado (VENDRAME; MELO, 2021).

O principal produto comercial dessa cultura são suas raízes de armazenamento. No mercado brasileiro, existe uma maior demanda por essas raízes *in natura*, porém, essas vêm sendo usadas pela indústria para a fabricação de inúmeros tipos de produtos. As raízes *in natura* também são bastante utilizadas para alimentação animal. O potencial das raízes não se limita

apenas ao consumo humano e animal, atualmente, a batata-doce também é utilizada como fonte para produção de etanol biocombustível (MALUF, 2014).

A China lidera o ranking de maiores produtores do mundo com uma produção de aproximadamente 51,8 milhões de toneladas por ano. Já o Brasil ocupa a 16^o posição com uma produção média de 805,4 mil t/ano. Em termos de exportação, a 1^o posição é ocupada pelos Estados Unidos, que exportam 261,4 mil t/ano, valor equivalente a 18,0% da sua produção anual. O Brasil ocupa a 14^o posição, exportando por ano 8,8 mil toneladas, o que equivale a 1,0% da sua produção anual (FAOSTAT, 2019).

A quantidade produzida pelos agricultores brasileiros, em 2009, foi de, aproximadamente, 478,0 mil toneladas, em área de plantio de 42,3 mil ha⁻¹, e produtividade média de 11,3 t ha⁻¹. Já em 2019, a produção teve um grande crescimento, alcançando 805,0 mil toneladas, um aumento de 68,4%, em uma área total de 58,0 mil ha⁻¹, e produtividade média estimada em 13,9 t ha⁻¹ (IBGE, 2019).

De acordo com dados apresentados pelo IBGE (2020), observa-se que há uma grande discrepância em relação ao consumo de batata-doce *per capita* entre as cinco regiões do Brasil, sendo a região Nordeste a maior consumidora (12,9 g/dia), seguida da região Sul (7,9 g/dia), Centro-oeste (5,1g/dia), Sudeste (3,1 g/dia) e por último Norte (3,0 g/dia). Essa diferença de consumo entre a região Nordeste e as demais regiões, pode ser justificada pelo fato dessa cultura ser tolerante à seca e ter a capacidade de desenvolver bem suas raízes mesmo com a ausência de água, algo que se encaixa muito bem com o semiárido nordestino (MALUF, 2014). Essa vantagem da batata-doce em relação às outras culturas faz com que seu cultivo se torne mais favorável aos produtores nordestinos, com uma produção de 317,3 t/ano, sendo a região que possui a maior área plantada, de 27.655 hectares. Já os agricultores de outras regiões, como a Norte, passam a dar preferência a outras culturas, o que resulta menor rendimento na produção de batatas-doces nessa região, que apresenta produção de 10,6 t/ano (IBGE,2019).

Se compararmos o consumo médio *per capita* de batata-doce entre a área urbana e a área rural percebe-se o maior consumo dos habitantes das cidades da zona rural (9,1 g/dia) em relação aos habitantes dos grandes centros urbanos (6,2 g/dia) (IBGE, 2020).

2.2 CONSUMO E VALOR NUTRICIONAL

A batata-doce, como todas as outras hortaliças, é fonte de minerais e vitaminas. A sua composição química pode variar de acordo com a cultivar, clima, época de plantio e colheita, tratos culturais e métodos de armazenamento. Pode ser consumida diretamente, cozida, assada ou frita (AZEVEDO, 2015). É utilizada na fabricação de diversos alimentos como farinha, bolo, biscoitos, cereais e “snacks” (SILVA, 2010). Assim como as raízes, suas folhas também podem ser utilizadas como fonte alimentícia, sendo uma excelente fonte de proteínas, cálcio, fósforo e ferro (MALUF, 2014). A batata-doce também possui um papel importante na indústria, sendo usada como matéria-prima para a produção de cerveja (CORRÊA, 2018), e na fabricação de produtos não comestíveis como tecidos, papel, cosméticos e adesivos (SILVA, 2010). As raízes e as ramas também podem ser utilizadas para alimentação animal, seja *in natura* ou como silagem (apenas as ramas) (MIRANDA et al., 1995).

A batata-doce apresenta um alto valor nutritivo, já que é um alimento rico em carboidratos e nutrientes (SHEKHAR et al., 2015). Atualmente, a batata-doce tem sido uma das principais opções que compõe a dieta das pessoas que buscam manter uma alimentação saudável por favorecer uma redução do ganho de peso corporal, por ser rica em nutrientes e ter baixo teor calórico (ARAÚJO, 2018).

Muitas instituições ao redor do mundo, que trabalham no combate à fome, incentivam o consumo das raízes de batata-doce por aqueles que apresentam histórico de doenças relacionadas à desnutrição, como ocorre comumente em países dos continentes africano e asiático (LEITE, 2017). Suas raízes são excelentes fontes de energia, proteínas e são ricas em carboidratos (MALUF, 2014; SALASAR, 2019). Análises fitoquímicas das raízes revelaram além do amido, quantidades de flavonoides e glicosídeos, de renol e borneol e triterpenoides especiais (JOSÉ, 2016).

A batata-doce possui diversos compostos que trazem benefícios à saúde como os carotenoides, antocianinas, polifenóis, ácidos fenólicos, minerais e vitaminas, sendo que, muitos destes compostos possuem propriedades antioxidantes (TEOW et al., 2007; SHEKHAR et al., 2015; PARK et al., 2014). Os antioxidantes podem inibir ou retardar a ação de radicais livres, impedindo danos oxidativos celulares e minimizando a toxicidade causada por esses radicais (SANTOS, H.S; CRUZ, W.M.S, 2001).

Mesmo em baixas concentrações, os antioxidantes são capazes de atrasar ou inibir as taxas de oxidação. Os radicais livres são resultado de modificações químicas sofridas por

proteínas, lipídios, carboidratos e nucleotídeos. Essas modificações provocam diversas consequências biológicas, como lesões, mutações, danos ao sistema imunológico, doenças e morte celular (SANTOS, H.S; CRUZ, W.M.S, 2001).

2.3 DIVERSIDADE DAS BATATAS-DOCES

A batata-doce, *Ipomoea batatas* (L.) Lam., é uma planta dicotiledônia pertencente à família Convolvulaceae. Mesmo sendo uma espécie propagada vegetativamente, a batata-doce possui uma grande variabilidade genotípica e fenotípica (SILVA et al., 2012). Tal variabilidade está relacionada ao fato da batata-doce ser uma planta hexaplóide (VENDRAME; MELO, 2021) e por possuir flores hermafroditas com autoincompatibilidade, fazendo com que se reproduza por polinização cruzada, favorecendo, assim, a alogamia e heterozigosidade genética (SILVA et al., 2008).

As diferentes variedades de batata-doce podem ser distinguidas através de descritores morfológicos, como a forma, tamanho, precocidade e cor das folhas, flores, polpa e casca (ANTONIO et al., 2011). Existem cultivares de batatas-doces que possuem epiderme roxa, rosa e branca. A polpa também é uma característica que pode variar, sendo possível no encontrar no mercado cultivares de polpa branca, amarela, alaranjadas ou roxa (MIRANDA et al., 1995).

Atualmente no Brasil, a maior parte do plantio é destinado às batatas-doces de polpa branca e creme. Essas batatas-doces possuem excelentes teores de vitaminas, porém, são pobres em β -caroteno e antocianinas (MALUF, 2014). Entre as cultivares de polpa branca mais citadas em trabalhos científicos podemos citar a Brazlândia branca e a Coquinho.

As batatas-doces de polpa laranja são ricas em carotenoides, mais especificamente o betacaroteno (LEITE, 2017). Algumas cultivares de batatas-doces, especialmente aquelas de polpa alaranjada, podem superar alimentos como a mandioca e a batata em relação aos teores de β -caroteno, precursor da vitamina A (MALUF, 2014). O β -caroteno, por sua vez, possui propriedades antioxidantes que trazem benefícios a saúde humana, contribuindo no combate e prevenção de doenças como o câncer e doenças crônicas (CAMPOS, 2020). A presença de vitamina A nestas batatas é um forte contribuinte no combate a cegueira infantil, muito comum em países africanos e asiáticos (NASCIMENTO et al., 2013; LIMA, et al., 2018).

Uma das batatas-doces de polpa alaranjada mais presentes no mercado é Beauregard, cultivar desenvolvida pela Louisiana Agricultural Experiment Station, e trazida para o Brasil pela Embrapa. Essa cultivar é rica em β -caroteno, ferro e zinco (ALVES et al., 2012; BARGANHA et al., 2016).

2.4 BATATA-DOCE DE POLPA ROXA

As batatas-doces de polpa roxa, quando comparadas com as de polpa branca, possuem quase o dobro da quantidade de compostos fenólicos, característica ligada à sua capacidade antioxidante (SÁNCHEZ, 2019). As batatas-doces de polpa roxa possuem diversos compostos polifenólicos e antocianinas (LEITE, 2017). Além do valor nutricional, essas cultivares de batata-doce chamam a atenção do consumidor em função de sua cor, algo que as torna um atrativo para uso culinário e gastronômico (SCHALLENBERGER, 2017).

Xu et al. (2014) avaliaram a cultivar de polpa roxa americana P40 e concluíram que ela possui elevados teores de antocianinas e compostos benéficos para a saúde humana, o que a torna útil no desenvolvimento de diversos produtos funcionais. Jie et al. (2012), ao avaliarem e identificar 13 antocianinas na cultivar de polpa roxa chinesa Jihei, constataram que essa raiz apresentava grande potencial na fabricação de corantes. Steed e Truong (2008) fabricaram purê de batata-doce de polpa roxa e confirmaram que ele possuía característica semelhante aos purês disponíveis do mercado, porém, com um maior conteúdo de antioxidantes e, ainda, com potencial para fabricação de diversos produtos como bebidas, sopas, alimentos para bebês e alimentos congelados.

Vizzoto (2018) observaram que genótipos de batata-doce de polpa roxa (ILS 56, ILS 16 e ILS 71), cultivados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado, apresentaram maior teor de ferro quando comparado a outras cultivares de polpa laranja e maiores teores de magnésio e potássio em relação as cultivares de polpa creme.

A cultivar BRS Anembé é fruto do programa de melhoramento genético da Embrapa e se mostrou um genótipo promissor por sua ampla adaptabilidade e estabilidade nas diferentes regiões do Brasil. A cultivar apresenta hábito de crescimento rasteiro, com ramas de comprimento médio de 3,26 m. Possui um percentual de pegamento no campo de 90% e poucos meses após o plantio suas ramas já podem ser usadas para propagação. Seu ciclo médio é de

130 a 140 dias e apresenta uma produtividade média de raízes comerciais de 42,8 t ha⁻¹ (MELO et al., 2021).

A cultivar BRS Cotinga é outro genótipo resultado do programa de melhoramento genético da Embrapa. Em experimentos realizados na Embrapa Hortaliças-DF, a cultivar apresentou bons resultados, tendo um melhor rendimento de produtividade e de massa média das raízes se comparada à batata-doce Brazlândia Roxa, cultivar bastante presente no mercado. Suas raízes são grandes e de boa aparência, algo que a torna um atrativo para os consumidores (VENDRAME et al., 2018).

Já a cultivar SCS 370 Luiza, a primeira cultivar de batata-doce de polpa roxa registrada no MAPA, possui em média 27,39 mg/100g de antocianinas e apresenta uma produtividade média de 18,0 t ha⁻¹ (SCHALLENBERGER, 2017).

2.5 AS ANTOCIANINAS

As antocianinas são pigmentos vegetais pertencentes ao grupo dos flavonoides (VOLP, 2008). Elas compõem o maior grupo de pigmentos solúveis em água do reino vegetal e são estudadas em todo o mundo como agentes da coloração natural em alimentos, sendo responsáveis pelos tons compreendidos entre a coloração vermelha até a coloração azul em frutas e hortaliças. As funções desempenhadas pelas antocianinas nas plantas são variadas: antioxidantes, proteção à ação da luz, mecanismo de defesa e função biológica (JOSÉ, 2016). No corpo humano, elas possuem um papel significativo na prevenção de diversas doenças (VOLP, 2008).

As antocianinas atuam como agentes antioxidantes, capacidade que está relacionada à sua estrutura química. Os antioxidantes são moléculas de cargas positivas que possuem a capacidade de se ligar com radicais livres de cargas negativas, fazendo com que se tornem inofensivos (SANTOS et al., 2014; BARREIROS et al., 2006). A presença de grupos hidroxilas na posição 3 e 4 do anel B são os responsáveis por tal propriedade (KUSKOSKI, 2004). Fatores como diferenças na sua estrutura química, quantidade e posição dos grupos hidroxilas, presença de elétrons doadores no anel da estrutura, variações de posição e os tipos de grupos químicos presentes nos anéis aromáticos, podem causar variações na capacidade das antocianinas de captar elétrons desemparelhados de radicais e, como consequência, redução da sua ação antioxidante (VOLP et al., 2008; PRIOR, 2003).

O corpo humano possui diversos mecanismos de defesa antioxidantes, como enzimas e fatores não enzimáticos. Ao sofrer injúria, o corpo humano acaba por perder componentes carreadores de oxigênio. As antocianinas atuam como suporte a esses componentes, interferindo, também, em sistemas produtores de diferentes radicais livres, aumentando a função dos antioxidantes endógenos (VOLP et al., 2008).

Por apresentarem uma deficiência natural de elétrons, as antocianinas são consideradas reativas, algo que as tornam sensíveis às mudanças de pH e temperatura (VOLP et al., 2008). As células vivas em uma atmosfera rica em oxigênio podem sofrer, constantemente, danos provocados por espécies reativas de oxigênio (ROS – “reactive oxygen species”), originadas de forma endógena ou exógena. Entre as fontes de ROS exógenas, é importante citar a luz ultravioleta (UV), principalmente nos comprimentos de onda maiores que 280 nm, UVA e UVB, e os agentes químicos (Berra et al., 2006).

Oliveira (2014) avaliou a estabilidade de resíduos de antocianinas frente à luz por um período de 35 dias. O autor mostrou o efeito negativo da luz sobre a estabilidade das antocianinas, já que dentro de um período de 27 dias houve a perda de 50% da absorbância inicial (tempo de meia vida). Já em outros resíduos submetidos à ausência de luz, houve perda somente após um período de 47 dias.

O pH é o fator de maior influência na coloração das antocianinas, já que, de acordo com os níveis de acidez ou alcalinidade do ambiente, estas podem apresentar diferentes estruturas, o que afeta a sua capacidade de absorção de luz, causando alterações em seu esquema de cores (Leite, 2017).

As antocianinas, por serem sensíveis a mudanças de pH, podem ser analisadas pelo método de pH diferencial em que é feita uma leitura no espectrofotômetro do extrato em solução tampão de pH 1,0 e pH 4,5. A diferença de absorbância observada, permite estimar, por diferença direta, a fração real de antocianinas presentes (LEE et al.; 2005; TEIXEIRA et al., 2008).

2.6 ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO DA BATATA-DOCE

Atualmente, uma das maiores dificuldades no processo de comercialização da batata-doce está relacionada à sua qualidade. Danos mecânicos causados no momento da colheita ou

transporte, bem como condições de armazenamento inadequadas, são fatores que provocam estresse nas batatas-doces, o que resulta na perda de qualidade (CEREDA; VILPOUX, 2003).

O manuseio pós-colheita é uma etapa crucial, que interfere diretamente na qualidade da hortaliça. As perdas durante a pós-colheita podem ser reduzidas através da capacitação, em boas práticas agrícolas e de manuseio pós-colheita, dos agricultores e de todos aqueles envolvidos nas etapas de produção, desde a pré-colheita até a mesa do consumidor (JUNIOR, 2014). O armazenamento adequado aumenta a disponibilidade de raízes frescas durante todo o ano em algumas áreas em que a produção seja essencialmente sazonal (RAY et al., 2010).

As hortaliças, de forma geral, são altamente perecíveis. Porém, por ser uma raiz, a batata-doce é considerada pouco perecível, já que possui uma baixa taxa respiratória (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

As batatas-doces devem ser armazenadas em ambientes que possuam a umidade relativa entre 85% e 90% (EDMUNDS et al., 2010; YOUSSEFI et al., 2016). A temperatura ideal de armazenamento é entre 12,5 e 15 °C (ISHIGURO et al., 2007). Temperaturas menores que 12,5 °C podem provocar o aumento da taxa respiratória da batata-doce (CHITARRA; CHITARRA, 2005) e causar danos irreversíveis, como o colapso dos tecidos, susceptibilidade das raízes ao ataque de microrganismos, ocorrência de podridões e a descoloração da parte interna da raiz. Temperaturas acima dos 15 °C levam mais rapidamente ao brotamento e à perda de massa (PILON, 2021).

O aumento da temperatura e injúrias causados por danos mecânicos e por insetos podem provocar o aumento de produção de etileno pela planta. O etileno, por sua vez, é um dos principais fatores que promovem a atividade respiratória, e que, por consequência, antecipa o amadurecimento e a senescência dos tecidos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os processos de transpiração e respiração da batata-doce resultam na sua perda de massa e alterações internas e externas da sua estrutura. Esses efeitos podem ser ampliados no caso de batatas-doces armazenadas em ambientes com temperaturas elevadas. Cultivares que possuem matéria seca elevada tendem a ter uma menor perda de massa (MADAL, 2014).

A batata-doce possui sua periderme suberizada, o que a torna menos suscetível à desidratação se comparada à outras raízes como cenoura, mandioca e rabanete. Umidades relativas altas favorecem o seu armazenamento, prolongando a sua vida útil (LUENGO, 2007). Em estudos realizados por Hall; Deveraus (2000) e Van Oirschot (2000) em que raízes de batatas-doces foram armazenadas em estruturas tradicionais, em um ambiente de alta umidade relativa e sem controle da temperatura, foi constatado que em período de 3 a 4 meses, as raízes não sofreram grandes perdas em relação à aparência e qualidade nutricional.

Além do armazenamento adequado, outra forma contribuir para que as batatas-doces mantenham suas qualidades até chegarem à mesa do consumidor, e diminuir as perdas durante o processo de pós-colheita, é submetê-las ao processo de cura (FERREIRA; LIMA, 2019). A cura das raízes trata do processo de cicatrização de lesões, onde ocorre a suberização e em seguida a formação da periderme de cicatrização. Para isso, as raízes, logo após a colheita, devem ser mantidas a aproximadamente 29 °C e U.R de 90% entre 4 a 7 dias. Durante esse período deve ser feita uma ventilação para retirada de CO₂ e reposição de O₂ (PILON, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 PLANTIO E COLHEITA

O plantio das cultivares de batatas-doces de polpa roxa BRS Cotinga e BRS Anembé foi realizado no dia 19 de outubro de 2020, no campo experimental da Embrapa Hortaliças, localizada na rodovia BR 060, km 9, Brasília-DF (latitude 15°93'33'' S e longitude 48°14'03'' O).

O plantio foi feito em leiras com 5,4 m de comprimento por 40 cm de altura. Foram plantadas ramas com o espaçamento de 60 cm entre plantas e 80 cm entre leiras, totalizando nove plantas para cada cultivar. Para adubação de plantio foi utilizado 50 kg ha⁻¹ de N, 200 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de K₂O. Foi realizada uma adubação de cobertura 45 dias após o transplantio das ramas, utilizando 50 kg ha⁻¹ de N. Foram realizadas duas capinas (aos 7 e 15 dias após plantio). Em períodos de ausência de precipitação, foi feita uma aplicação semanal de uma lâmina de 12 a 15 mm. A colheita foi realizada no dia 08 de março de 2021, totalizando assim um período de 140 dias entre o plantio e a colheita. Durante a colheita foi usada uma enxada para retirada das ramas sob o solo e as raízes foram colhidas manualmente.

3.2 MANUSEIO PÓS-COLHEITA E ARMAZENAMENTO

Após a colheita, as batatas-doces das duas cultivares foram separadas em caixas plásticas e levadas para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos (LCTA) da Embrapa Hortaliças onde foram lavadas com água corrente potável, usando suavemente uma esponja para evitar que as batatas-doces fossem lesionadas. Em seguida, as batatas-doces, de cada cultivar, foram separadas: parte delas a ser analisadas antes do armazenamento (no dia posterior a colheita) (T0) e outra parte a ser armazenada (T21).

As amostras foram acondicionadas em bandejas plásticas previamente higienizadas com álcool etílico 70%, sendo cada tempo separado em 6 repetições, e cada repetição contendo 3

raízes. As batatas-doces foram levadas para a câmara fria, onde permaneceram armazenadas a 14 °C e umidade relativa de 90%, por 21 dias.

3.3 ANÁLISES

3.3.1 Antocianinas

As antocianinas foram quantificadas pelo método espectrofotométrico (pH diferencial), de acordo com a metodologia experimental de Fuleki e Francis (1968). Foi pesado 1,0 g de batata-doce em tubetes de plásticos e, em seguida, adicionados 20 mL da solução extratora (HCl 1,0% em metanol). As amostras foram, então, trituradas por 1 min em homogeneizador (Tecnal, Turratec TE-102) e, após, foram centrifugadas (Sorvall® RC 6 Plus), por 5 min a uma rotação de 4.900 rpm. Após a centrifugação, 1,0 mL do extrato de cada amostra foi transferido para 2 tubos de ensaio. Em um dos tubos, foi adicionado ao extrato 4,0 mL da solução tampão de cloreto de potássio a 0,025M (pH 1,0) e no outro tubo foi adicionado ao extrato 4,0 mL da solução tampão de acetato de sódio 0,4M (pH 4,5). As amostras foram mantidas em repouso no escuro, em temperatura ambiente, por 15 min. Após, as amostras foram levadas para o espectrofotômetro para leitura da absorbância a 530 nm a 700 nm. Foi usada água destilada como branco para zerar o equipamento. Os resultados foram expressos em mg 100 g⁻¹ de massa fresca (MS). Foram realizadas três leituras para cada repetição.



Figura 1. Extratos de batatas-doces para determinação de antocianinas. (Fotos: Elano P. Pereira).

3.3.2 Matéria seca

A matéria seca foi determinada pela massa das batatas-doces *in natura* antes e após a secagem em estufa, de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2010). As batatas-doces foram picadas e pesados 5,0 g em placas de petri, em balança semianalítica (Acculab, Sartorius group). As placas de petri foram previamente secas em estufa a 105 °C e mantidas no dessecador por 30 min. As amostras foram colocadas em estufa (Quimis Q-3175B52), onde permaneceram por 3 h a 105 °C. Após a secagem, as amostras foram pesadas novamente. A matéria seca foi calculada com o uso da equação: $\%MS = 100 \times (\text{massa da amostra seca})/(\text{massa da amostra antes da secagem})$. Foram preparadas e pesadas três amostras para cada repetição.



Figura 2. Batatas-doces em placas de petri para determinação de matéria seca. (Fotos: Elano P. Pereira).

3.3.3 Sólidos solúveis

Os sólidos solúveis foram determinados em refratômetro digital (PR-101, Atago Co. Ltd.). As batatas-doces foram picadas e a porção líquida foi obtida com o uso de um espremedor manual. Essa porção líquida foi colocada diretamente no refratômetro. Entre as repetições, o prisma do refratômetro e o espremedor manual foram limpos com água destilada e secos. Os resultados foram obtidos por leitura imediata e expressos em °Brix (AOAC, 2010. Foram feitas três leituras para cada repetição.



Figura 3. Determinação dos teores de sólidos solúveis em refratômetro digital. (Fotos: Victória Pires R. Ribeiro).

3.3.4 Cor

A cor foi determinada em colorímetro Chroma Meter CR-400 (Konica Minolta, Inc.). As raízes foram cortadas no sentido transversal e, em seguida, foi feita a leitura na polpa da raiz. Cada repetição foi composta por três raízes, foram feitas duas leituras em cada raiz, totalizando seis leituras, feitas em diferentes pontos da polpa. Foi usado o sistema de leitura CIE: L* (luminosidade), C* (cromaticidade), h° (ângulo hue). Sendo que o ângulo hue ($h^{\circ} = \tan^{-1} [b^*/a^*]$) e a cromaticidade ($C^* = [a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$) foram calculados a partir dos valores de a* e b* (McGuire, 1992).



Figura 4. Determinação de cor em colorímetro portátil. (Fotos: Elano P. Pereira e Gizele Neves da Silva).

A medição da cor é realizada de forma que os valores sejam expressos numericamente, de acordo com os padrões internacionais, tornando a representação dos valores de cor mais simples e exatos (WENDT, 2000). A escala CIE, devido à sua uniformidade, é, atualmente, o método mais utilizado para se mensurar a cor de frutas e hortaliças (DE SOUSA, 2018).

A expressão “espaço de cores” refere-se à forma de representação numérica de um objeto ou fonte de luz, fazendo-se o uso de uma mesma notação ou critério (KONICA, 1998). Neste experimento foi usado o espaço de cor $L^*C^*h^*$, que utiliza um diagrama de coordenadas cilíndricas para representação do valor das cores (Figura 5).

A luminosidade (L^*) refere-se à claridade da cor, variando do preto (0) ao branco (100). A cromaticidade (C^*), ou saturação, é o termo usado para a se fazer a classificação das variações de uma única cor, que muda conforme a sua intensidade. O valor de C^* é definido como a distância radial do centro (0) até o ponto da cor, aumentado a conforme se distância do centro. O ângulo hue (h°), ou tonalidade, trata-se da classificação das várias cores que conhecemos (exemplo: vermelho, azul, amarelo e verde). O h° inicia-se no $+a^*$, valor “0”, referente a cor vermelha, o valor “90” refere-se a cor amarela, o valor “180” a cor verde e o valor “270” a cor azul (KONICA, 1998; MCGUIRE, 1992) (Figura 5).

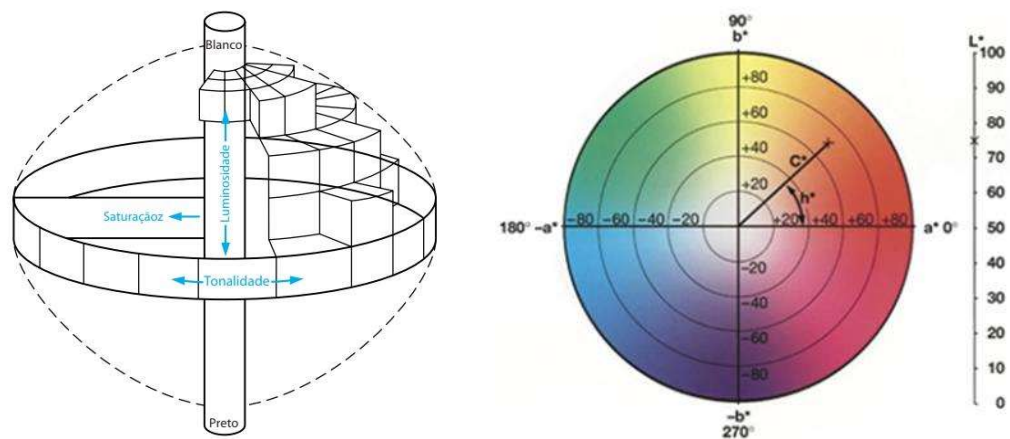


Figura 5. Tonalidade, saturação e luminosidade em três e duas dimensões
Fonte: Konica Minolta e MCGUIRE.

3.3.5 Análise estatística

No laboratório, foi usado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis repetições, cada uma constituindo em uma amostra composta de três raízes, para as duas cultivares avaliadas (BRS Anembé e BRS Cotinga), em dois períodos de análise (T0 e T21). Em cada repetição, as amostras foram avaliadas em triplicata. Os dados foram estudados por meio da análise de variância ANOVA (GLM – ANOVA) do SAS[®] Statistical Analysis System V. 9.2 (SAS Institute., 2008). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares não diferiram, entre si, em T0, em relação aos teores de antocianinas, matéria seca e sólidos solúveis. Observou-se que houve efeito significativo do armazenamento sobre as cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga em relação aos teores de antocianinas totais, sólidos solúveis e matéria seca. As cultivares diferiram em T21 em relação a quantidade de matéria seca. Houve variação entre os resultados das análises feitas em T0 e T21 (Tabela 1).

Após 21 dias armazenadas, as cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga apresentaram redução nos teores de antocianinas totais, sendo a ‘BRS Anembé’ a que apresentou o menor decréscimo. Ambas as cultivares apresentaram aumento de matéria seca durante o armazenamento, sendo a ‘BRS Cotinga’ a que apresentou o maior aumento. As duas cultivares apresentaram aumento dos teores de sólidos solúveis, sendo a ‘BRS Anembé’ com os maiores teores.

Tabela 1. Análise de Variância de matéria seca, antocianinas totais e sólidos solúveis de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C.

Fonte de variação	G.L	Valor de F		
		AT ^a (mg 100 g ⁻¹)	MS ^b (%)	SS ^c (°Brix)
Trat (BRS Anembé e BRS Cotinga)	1	5,01*	67,61***	1,18 ns
Dia (T0 e T21)	1	102,82***	446,76***	721,12***
Dia x Trat	1	0,09 ns	65,92***	3,59 ns

^a Antocianinas totais; ^b Matéria seca; ^c Sólidos solúveis

ns = Não significativo; * Significativo a $P<0.05$; ** Significativo a $P<0.01$; *** Significativo a $P<0.001$.

4.1 ANTOCIANINAS TOTAIS

Ambas as cultivares, BRS Anembé e BRS Cotinga, apresentaram uma redução nos teores de antocianinas totais durante o período de armazenamento (Figura 6). No tempo zero (T0), a ‘BRS Anembé’ apresentou teor de antocianinas de 46,79 mg 100g⁻¹, tendo um decréscimo para 33,45 mg 100 g⁻¹ após 21 dias de armazenamento (T21) (28,5% de redução). A ‘BRS Cotinga’ teve seus valores de antocianinas reduzidos de 44,17 mg 100 g⁻¹, em T0, para

30,00 mg 100 g⁻¹ em T21 (32,1% de redução) (Figura 6). Não houve diferença significativa entre as cultivares BRS Anembé e BRS cotinga nos dois tempos avaliados (T0 e T21) (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram encontrados por Maddipatla et al. (2017). Os autores relataram que cinco cultivares de batata-doce de polpa roxa armazenadas a 20 °C, por 30 dias, apresentaram uma perda de, aproximadamente, 30% nos seus teores de antocianinas.

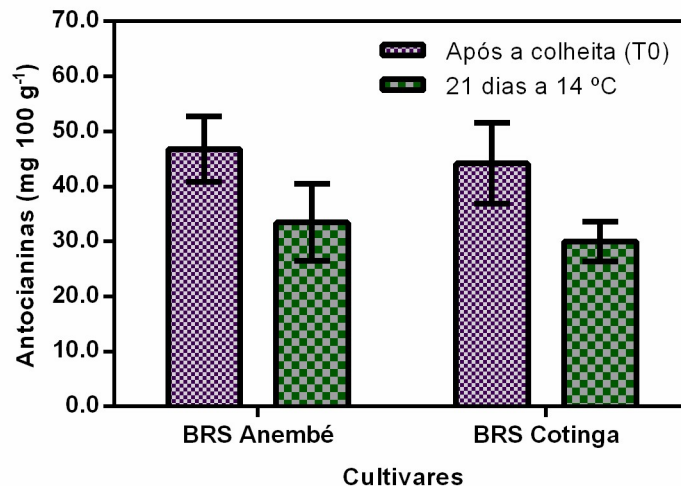


Figura 6. Antocianinas totais (mg 100 g⁻¹) de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de seis repetições pelo teste de Tukey a 5%. (CV:14,9%).

Grace (2014) realizou um estudo em que batatas-doces de polpa roxa foram armazenadas, por um período de 8 meses, na ausência de luz, a 15°C e U.R de 80-85%. Foram feitas análises após a colheita e após 4 e 8 meses de armazenamento. As raízes antes de serem armazenadas passaram pelo processo de cura por 7 dias, a 29°C e U.R de 85%. Ao final do experimento, as batatas-doces tiveram um declínio de seus teores de antocianinas. Antes do armazenamento os teores eram de 8,49 mg/g, diminuindo para 7,12 mg/g e 4,96 mg/g, após 4 e 8 meses de armazenamento, respectivamente.

Em pesquisa desenvolvida por Lima (2018), batatas-doces de casca roxa, armazenadas por cinco semanas, em temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C), apresentaram os teores de antocianinas da casca reduzidos em 31, 5%. Oner e Wall (2013) também verificaram uma redução dos teores de antocianinas, de aproximadamente 6,5%, em batatas-doces de polpa roxa, picadas e armazenadas por 14 dias a 4 °C.

A redução dos valores das antocianinas totais durante o armazenamento é justificada pela deterioração das antocianinas, onde sua coloração é alterada tornando-se menos intensa por conta da perda de saturação ou pela formação de compostos de degradação (SILVA et al.,

2010). A degradação das antocianinas pode ocorrer por diversos fatores, entre eles o aumento do pH no meio (LOPES et al., 2007)

4.2 MATÉRIA SECA

As cultivares apresentaram diferenças significativas em relação à quantidade média de matéria seca no T0 (Tabela 1).

As cultivares diferiram durante T21. As duas cultivares apresentaram aumento de matéria seca durante o período de armazenamento. A ‘BRS Anembé’ apresentou um acréscimo de 26,07% (T0) para 28,16% (T21), que representa um aumento de 8,0%. A ‘BRS Cotinga’ que durante o T0 apresentou 26,09% de matéria seca, passou a apresentar, no T21, 30,78%, um aumento de 17,9% (Figura 7).

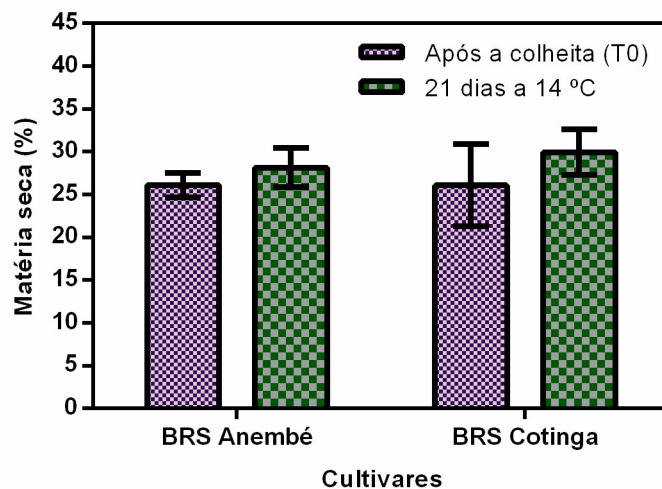


Figura 7. Matéria seca (%) de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de seis repetições pelo teste de Tukey a 5%. (CV: 2,45%).

Araújo (2018) relatou que batatas-doces armazenadas por 60 dias a 20°C e umidade relativa de 80%, mantiveram seus valores de matéria seca estáveis entre os 15 e 45 dias de armazenamento (33%), e que após os 60 dias houve uma pequena redução.

Grace (2014) observou que batatas-doces de polpa roxa armazenadas por um período de 8 meses, na ausência de luz, a 15°C e U.R de 80-85%, sofreram redução de matéria seca.

Antes do armazenamento, as batatas-doces apresentaram uma média de matéria seca de 33,70%, após 4 meses esse valor foi reduzido para 32,75%, e após 8 meses para 30,77%.

Grace (2014) e Zhang et al. (2002) afirmam que o decréscimo de matéria seca está correlacionado ao decréscimo de amido e o aumento da atividade de a-amilase durante o armazenamento. O acréscimo de a-amilase varia entre cada genótipo.

Krochmal-Marczak (2020) constatou que batatas-doces de polpa roxa armazenadas por seis meses a 15°C apresentaram um aumento dos teores de matéria seca de 28,47 g kg⁻¹, após a colheita, para 34, 71 g kg⁻¹ ao final do armazenamento.

Freitas (2018) relaciona a quantidade de N e K aplicados nas adubações em relação ao período de armazenamento. Os resultados mostram que os valores de matéria seca para as raízes, armazenadas por 45 dias e adubadas com 110,5 kg ha⁻¹ de N, foram maiores se comparada com as outras raízes, que receberam dosagens de 18,5 kg ha⁻¹ e 144,5 kg ha⁻¹ de N. Chen et al. (2017) afirmam que a aplicação de nitrogênio pode favorecer o aumento da matéria seca, porém, se aplicado em excesso pode provocar a sua redução.

4.3 SÓLIDOS SOLÚVEIS

As cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga não diferiram significativamente quanto aos teores de sólidos solúveis em T0 e T21 (Tabela 1). A ‘BRS Anembé’ teve um aumento de 6,79 °Brix para 12,14 °Brix ao final dos 21 dias de armazenamento (aumento de 78,8%). A ‘BRS Cotinga’ também apresentou um acréscimo durante o armazenamento, de 6,94 °Brix para 11,59 °Brix (aumento de 67,0%) (Figura 8).

Considerando que os açúcares representam a maior parte dos teores de sólidos solúveis (KADER, 2008), é provável que o aumento dos teores de sólidos solúveis nas duas cultivares avaliadas, durante o armazenamento, tenha ocorrido devido a hidrólise do amido em açúcares simples. Maddipatla et al. (2017) relataram aumento dos teores de açúcares e decréscimo dos teores de amido de batatas-doces de polpa roxa durante 30 dias de armazenamento a 20 °C.

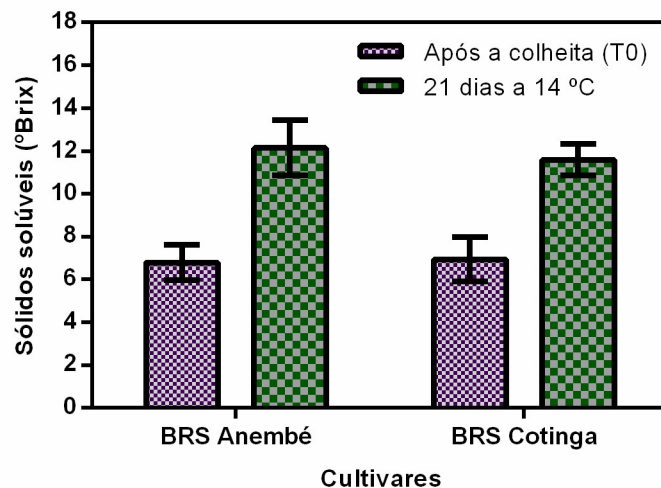


Figura 8. Teores de sólidos solúveis (°Brix) de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de seis repetições pelo teste de Tukey a 5%. (CV: 8,44%).

Características de qualidade como coloração e sólidos solúveis são, geralmente, avaliados no momento da colheita e durante o período de armazenamento de hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Alguns autores também relataram aumento nos teores de sólidos solúveis durante o armazenamento de batatas-doces. Araújo (2018) constatou que após 15 dias armazenadas a 20°C, batatas-doces apresentaram um acréscimo nos teores de sólidos solúveis, de 9,88% para 10,63%. Corrêa et al. (2016) também observaram um aumento nos teores de sólidos solúveis, de 6,88 °Brix a 8,68 °Brix, em batatas-doces armazenadas, por 14 dias, a 19 a 24 °C. Freitas (2018) verificou um aumento nos teores de sólidos solúveis de batatas-doces armazenadas por 60 dias a 20 °C.

Rees et al. (2003) relataram que até quatro semanas de armazenamento, batatas-doces continuaram a aumentar suas quantidades de açúcares. E, após esse período, ocorreu uma diminuição. O mesmo ocorreu em pesquisa de Lima (2018), que armazenou batatas-doces por cinco semanas, em temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C), e constatou que até a quarta semana os teores de sólidos solúveis das batatas-doces tiveram um aumento.

Os teores de sólidos solúveis são expressos em grau Brix (°Brix) ou em gramas, e representam a quantidade de sólidos dissolvidos no sulco ou polpa de frutas e hortaliças. São constituídos principalmente por açúcares, que podem variar, principalmente, de acordo com a espécie, cultivar, maturação e clima. No decorrer da maturação esses teores tendem a aumentar (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

4.4 COR

Houve diferença estatísticas entre as cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, em T0 e T21, a luminosidade (L^*), a cromaticidade (C^*) e o ângulo hue (h°). Houve efeito significativo do armazenamento sobre a ‘BRS Anembé’ em relação à L^* e sobre a ‘BRS Cotinga’ em relação a L^* e C^* (Tabela 2). Ambas as cultivares tiveram reduções de luminosidade (L^*), aumento de cromaticidade (C^*) e não apresentaram mudanças no ângulo hue (h°) durante o armazenamento.

Tabela 2. Análise de Variância de parâmetros de cor de batatas-doces de polpa roxa, cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C.

Fonte de variação	G.L	Valor de F		
		Luminosidade (L^*)	Cromaticidade (C^*)	Ângulo hue (h°)
Trat (BRS Anembé e BRS Cotinga)	1	87,26***	17,34***	0,43 ns
Dia (T0 e T21)	1	24,22***	8,15**	81,02***
Dia x Trat	1	0,57 ns	0,01 ns	2,63 ns

ns = Não significativo; * Significativo a $P < 0.05$; ** Significativo a $P < 0.01$; *** Significativo a $P < 0.001$.

Em relação à L^* , as cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga diferiram em T0, apresentando valores de 33,93 e 38,98, respectivamente. Ambas as cultivares tiveram redução de luminosidade ao longo do armazenamento, isto é, escureceram. Em T21, a ‘BRS Anembé’ apresentou luminosidade de 31,84 (redução de 6,1%), menor se comparada à ‘BRS Cotinga’ que apresentou 36,14 (redução de 7,2%) (Figura 9).

As cultivares apresentaram diferentes C^* em T0 e T21. A cromaticidade aumentou durante o armazenamento. A cromaticidade encontrada para a ‘BRS Anembé’ variou de 36,54 (T0) a 37,61 (T21) (aumento de 2,9%), enquanto que, para a ‘BRS Cotinga’, variou de 38,08 (T0) para 39,08 (T21) (aumento de 2,6%) (Figura 9).

A ‘BRS Anembé’ diferiu da ‘BRS Cotinga’ quanto ao ângulo hue em T0. Não houve variação no h° ao longo do armazenamento para as duas cultivares avaliadas. A ‘BRS Anembé’ apresentou h° de 354,35 em T0 e 353,44 em T21 (redução de 0,2%). Para a ‘BRS Cotinga’, h° foi de 350,11 em T0 e 350,49 em T21 (aumento de 0,1 %) (Figura 9).

Sanchez (2021) também observou que batatas-doces de polpa roxa armazenadas a 5 e 15 °C por 21 dias apresentaram redução no valor de L^* .

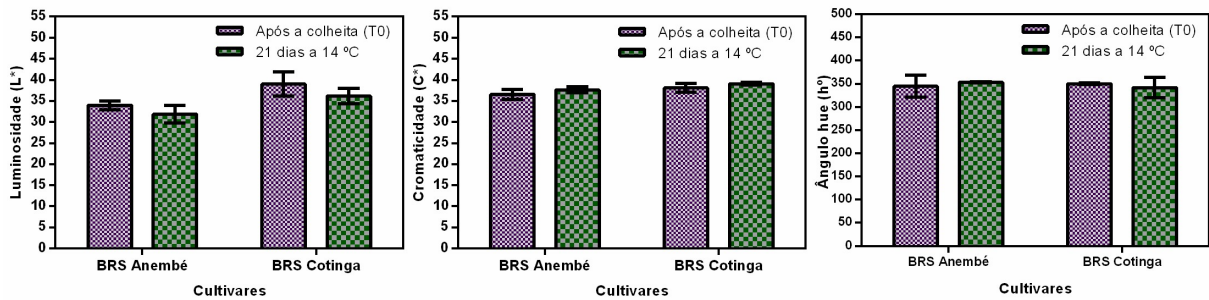


Figura 9. Luminosidade (L^*), cromaticidade (C^*) e Ângulo hue (h°) de polpas de batatas-doces, cultivares BRS Anembé e BRS Cotinga, analisadas no dia posterior à colheita e após 21 dias de armazenamento a 14 °C. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de seis repetições pelo teste de Tukey a 5%. (Luminosidade - CV: 8,52%; Cromaticidade - CV: 5,74%; Ângulo hue - CV: 0,68%).

Resultados semelhantes também foram obtidos por Melo et al. (2021), em que a cultivar BRS Anembé apresentou valores de luminosidade (L^*), cromaticidade (C^*) e ângulo hue (h°), após a colheita de 26,62, 31,50 e 360,67, respectivamente.

Em contrapartida, Oner e Wall (2013) armazenaram batatas-doces de polpa roxa, picadas, por 14 dias a 4°C e, ao final do armazenamento, foi constatado que os valores de L^* aumentaram, de 43,8, para 45,1 aos 7 dias, e para 47,8 aos 14 dias. Os valores de C^* também diferiram, ocorrendo um decréscimo de 23,8 para 19,1 após 7 dias e para 15,4 após 14 dias. O h° apresentou uma redução durante o armazenamento, de 359,7 para 348,1 após os 14 dias de armazenamento.

A presença das antocianinas nas batatas-doces de polpa roxa está diretamente ligada a sua cor da polpa. Fan et al. (2007) afirmam que batatas-doces de polpa roxa tendem a ter uma maior estabilidade de cor quando mantidas em ambientes de pH ácido, o que corrobora com Lopes et al. (2007), que afirmam que antocianinas tendem a ter um aumento de degradação quando mantidas em ambientes de pH elevado.

De acordo com Sanchez (2021), batatas-doces de quaisquer colorações de polpa, quando armazenadas em baixas temperaturas, tendem a ter redução no valor de L^* . Sanchez (2021) também afirma que as raízes frescas possuem uma maior quantidade de água, esse fator interfere nos valores de luminosidade antes do armazenamento.

5 CONCLUSÃO

As cultivares de batata-doce de polpa roxa BRS Anembé e BRS Cotinga mantiveram suas qualidades físicas e físico-químicas durante os 21 dias de armazenamento a 14°C e U.R de 90%.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. M. V. et al. **Estabilidade de farinha de batata-doce biofortificada**. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, 2012.
- ANTONIO, G.C.; TAKEITI, C.Y.; OLIVEIRA, R.A.; Park, K.J.. Sweet potato: production, morphological and physicochemical characteristics, and technological process. In: Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology. **Global Science Books**. 2011.
- ARAÚJO, C.S.P. **Conservação pós-colheita de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) cultivada sob diferentes lâminas de irrigação**. 2018. 47f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018.
- ARAÚJO, K.A.; RAMALHO, H.M.M.; SOUZA, M.N.F.; RIBEIRO, C.D.S.; BATISTA, D.; MACIEL, M.A.M. **Revista da Saúde e Biotecnologia**. V.1, N.2, P.21-29, 2018.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official methods of analysis of the AOAC. 18. ed. 2005 Revision 3. Gaithersburg: AOAC International, 2010. 1 v.
- AZEVEDO AM; ANDRADE JÚNIOR VC; FERNANDES JSC; PEDROSA CE; OLIVEIRA CM. 2015. Desempenho agrônômico e parâmetros genéticos em genótipos de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, 33: 084-090. v. 33, n. 1, jan. - mar. 2015.
- BARGANHA, C. L. et al. **Ferro e zinco em cultivares de batata doce de polpa (*Ipomoea batatas* Lam) alaranjada, cv. Beauregard biofortificada crua, branqueada e seca**. In: XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Gramado-RS, 2016.
- BARREIROS, A. L. B. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. **Química Nova.**, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.
- BERRA, C. M.; MENCK, C. F. M.; MASCIO, P. D. Estresse oxidativo: lesões no genoma e processos de sinalização no controle do ciclo celular. **Química Nova.**, v. 29, n. 6, p. 1340-1344, 2006.
- CAMPOS, M. D. B. E. **Efeito da suplementação de licopeno e betacaroteno sobre o metabolismo hepático em diferentes modelos experimentais**. 2020. 109f. Tese de Doutorado (Pós-graduação em Alimentos e Nutrição) - Universidade Federal do Estado do Rio De Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2020.
- CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F. Conservação de raízes. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas sul americanas**. 3.ed., cap.1, p.13-29. São Paulo: Fundação Cargill, 2003.
- CHEN, X.; KOU, M.; TANG, Z.; ZHANG, A.; LI, H.; WEI, M. Responses of root physiological characteristics and yield of sweet potato to humic acid urea fertilizer. **Plant Soil Environment**, v. 63, p. 201–206, 2017.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. D. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. Lavras: UFLAS: 2005. 785p.

CORRÊA, C.V; GOUVEIA, A.M.S; EVANGELISTA, R.M; CARDOSO, A.I.I. Qualidade de raízes de batata-doce em função das cultivares e do armazenamento. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 12, nº 1, p. 26-35, 2016.

CORRÊA, T.A.G. **Produção de cerveja artesanal de batata-doce (*Ipomoea Batatas* L.)**. 2018. 68f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Farmácia) – Universidade de Brasília, UnB, Brasília, 2018.

DE SOUSA, R. **Diversidade Genética, Caracterização Morfoagronômica, Potencial de uso e Qualidade Pós-colheita de Clones de Batata-doce [*Ipomoea batatas* (L.) Lamarck]**. Orientação: Profº. Dr. Jose Ricardo Peixoto 2018. 216p.

EDMUNDS, B.; BOYETTE, M.; CLARK, C.; FERRIN, D.; SMITH, T.; HOLMES, G. **Postharvest Handling of Sweetpotatos**. United States: North Carolina Cooperative Extension Service, 2010.

EMATER DF. **Recomendações para o uso de corretivos, matéria orgânica e fertilizantes para hortaliças no Distrito Federal**. 1º edição. Brasília. EMATER, 1987. 52p.

FAN, G.; HAN, Y.; GU., Z.; GU, F.: Composition and colour stability of anthocyanins extracted from fermented purple sweet potato culture. **LWT-Food Science and Technology**, v. 41, n.8, p. 1412-1416, 2007.

FERREIRA, I.F.R; ABREU, R.M.V. Stress Oxidativo, Antioxidantes e Fitoquímicos. **Bioanálise**, ISSN 1646-1266. IV:2. p. 32-39 2007.

FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. Colorimetria - princípios e aplicações na agricultura. In: FERREIRA, M. D. (Ed.técnico). **Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças**, São Carlos: Embrapa Instrumentação, p. 209-220, 2017.

FERREIRA, M.F.; LIMA, A. Boas práticas para a produção sustentável de batata-doce. **Revista da Associação Portuguesa de Horticultura**. N134, p. 34-36, 2019.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**, 2021. Cultivo. Disponível em: ><http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC><. Acesso em 05 de Abril de 2021.

FREITAS, T.G.G; **Produção e qualidade pós-colheita de batata-doce cultivada no semiárido nordestino**. 2018. 128f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural Do Semi-Árido, UFERSA, Mossoró, 2018.

FULEKI, T.; FRANCIS, F. J. Quantitative methods for anthocyanins. 1. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries, **Journal of Food Science**, v. 33, n. 1, p. 72-77, 1968.

GRACE, M.H.; YOUSEF, G.G.; GUSTAFSON, S.J.; TRUONG, V.; YENCHO, G.C.; LILA, M.A. Phytochemical changes in phenolics, anthocyanins, ascorbic acid, and carotenoids associated with sweetpotato storage and impacts on bioactive properties. **Food Chemistry**, Volume 145,Pages 717-724, 2014.

HALL, A. J.; DEVEREAU, A. D. Low-cost storage of fresh sweet potatoes in Uganda: lessons from participatory and on-station approaches to technology choice and adaptive testing. **Outlook Agriculture**, v. 29, p. 275-282, 2000.

IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018** : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 120p.

ISHIGURO, K.; YAHARA, S.; YOSHIMOTO, M. Changes in polyphenolic content and radical-scavenging activity of sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) during storage at optimal and low temperatures. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, n.26, p. 10773-78, 2007.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE**, 2021. Pesquisa/ produção agrícola – Lavoura. Disponível em: ><https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10233><. Acesso em 5 de Abril de 2021.

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. **INSA** (2021). Tabela da Composição de Alimentos (TCA). Disponível em: ><http://www2.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline/Paginas/DetalheAlimento.aspx?ID=IS593><. Acesso em: 06 de abril de 2021.

JIE, L.; XIAO-DING, L.; YUN, Z.; ZHENG-DONG, Z.; ZHI-YA, Q.; MENG, L.; SHAO-HUA, Z.; SHUO, L.; MENG, W.; LU, Q.: Identification and thermal stability of purple-fleshed sweet potato anthocyanins in aqueous solution with various pH values and ruit juices. **Food Chemistry**, n. 136, p. 1429-1434, 2012.

JOSÉ, A. **Qualidade e estabilidade das propriedades físico-químicas e biológicas relacionadas às características fitoquímicas em *Ipomoea batatas* na perspectiva de cadeias de produção e de agregação de valor a alimentos em sistemas agropastoris familiares**. 2016. 159f. Tese (Doutorado em ciência e tecnologia de alimentos) - Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, Porto Alegre, 2016.

JUNIOR, M.F; SOARES, A.G. Orientações Quanto ao Manuseio Pré e Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças Visando à Redução de suas Perdas, **Comunicado Técnico**, Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Agroindústria de Alimentos, Setembro, 2014, ISSN 0103 5231; 201.

KADER, A. A. Flavor quality of fruits and vegetables. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 88(11):1863–1868. doi:10.1002/jsfa.3293, 2008.

KONICA MINOLTA. **Comunicação precisa da cor**. Daisennishimachi, Sakai.Osaka 590-8551, Japan, 1998. 59p.

KROCHMAL-MARCZAK, B.; SAWICKA, B.; KRZYSZTOFIK, B.; DANILČENKO, H.; JARIENE, E. The Effects of Temperature on the Quality and Storage Stalibity of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L. [Lam]) Grown in Central Europe. **Agronomy**, 10, 1665, 2020.

KUSKOSKI, E. M. et al. Actividad antioxidante de pigmentos antociànicos. **CiencTecnol Aliment**, v. 24, n. 4, p. 691-693, 2004.

LEE, J.; DURST, R. W. E WROLSTAD, R. E. Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study. **Journal of AOAC International**, v. 88, n. 5, p. 1269-1278, 2005

- LEITE, C.E.C. **Novas cultivares de batatas-doces (*Ipomoea batatas* L. Lam.): potencial nutricional, composição de bioativos, propriedades antioxidantes e análise digital de imagem**. 2017. 201f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, UTFPR, Pato Branco, 2017.
- LIMA, D. B.; DAMIANI, L. P.; FUJIMORI, E. Deficiência de Vitamina A em crianças brasileiras e variáveis associadas. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 176-185, 2018.
- LIMA, P.C.C. **Avaliação da deterioração pós-colheita de batata-doce *in natura* e processada**. 2018. 116f. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.
- LOPES, T. J.; Xavier, M. F.; Quadri, M. G. N. e Quadri, M. B. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n.3, p. 291-297, 2007.
- LUENGO, R.F.A.; HENZ, G.P; MORETTI, CL.; CALBO, A.G. **Pós-colheita de Hortaliças**. 1º Edição. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 100p.
- MADAL, A. P. **Pós-colheita da Batata Doce**. 2014. 21f. Monografia (Graduação em agronomia) – Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique, 2014.
- MADDIPATLA, R.; PANJA, P.; THAKUR, P.K.; KUMARI, R.; KUCHI, V.S.; MITRA, S. Performance of some purple-fleshed Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas* L.) as influenced by different storage conditions. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, 6(6): 2313-2317, 2017.
- MALUF, W.; A batata-doce e seu o potencial na alimentação humana, na alimentação animal, e na produção de etanol biocombustível. in: 53º Congresso Brasileiro de Olericultura, N.1, 2014, Palmas-TO, **Vol. 35** - artigo 09.
- MCGUIRE, R. G. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, v. 27, n. 12, p. 1754-1555, 1992. DOI: 10.21273/HORTSCI.27.12.1254
- MELO, R.A.C.; VENDRAME, L.P.C.; DA SILVA, G.O.; AMARO, G.B.; PILON, L.; GUIMARÃES, J.A.; PINHEIRO J.B.; PEREIRA, R.B. BRS Anembé: nova cultivar de batata-doce de polpa roxa, rica em antioxidantes, **Comunicado Técnico**, Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021, ISSN 1414.9850; 130.
- MIRANDA, J.; FRANÇA, F.H; CARRIJO, O.A.; SOUZA, A.F.; PEREIRA, W; LOPES, C.A.; SILVA, J.B.C. **A cultura da batata-doce - Empresa Brasileira de Pesquisa AgroPecuária**. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995.
- NASCIMENTO, K.O.; ROCHA, D.G.C.M.; SILVA, E.B.; JÚNIOR J.L.B.; BARBOSA M.I.M.J. Caracterização química e informação nutricional de fécula de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) orgânica e biofortificada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.8, n.1, p.132-138, 2013.
- OLIVEIRA A.M.S.; BLANK, A.F.; ALVES, R.P; PINTO, V.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; MALUF, W.R. 2015. Características produtivas de clones de batata-doce cultivados em três períodos de cultivo em São Cristóvão-SE. **Horticultura Brasileira**. 33: 377-382

OLIVEIRA, K.K.G; BASTOS, R.S; LIMA, V.L.A.G. **Efeito da luz sobre a estabilidade das antocianinas purificadas extraídas do resíduo agroindustrial de polpa congelada de uva.** In: **Anais do simpósio Brasileiro de Compostos Biotivos**, 2014. Anais eletrônicos, Campinas, Galoá, 2014. Disponível em: <<https://proceedings.science/sbcb/trabalhos/efeito-da-luz-sobre-a-estabilidade-das-antocianinas-purificadas-extraidas-do-residuo-agroindustrial>> Acesso em: 07 abr. 2021.

ONER, M. E.; WALL, M. M. Quality of fresh-cut purple-fleshed sweet potatoes after X-ray irradiation treatment and refrigerated storage. **International Journal of Food Science & Technology**. doi:10.1111/ijfs.12187. 2013.

PARK, S. C.; KIM, S. H.; PARK, S.; LEE, H. U.; LEE, J. S.; PARK, W. S.; AHN, M. J.; KIM, Y. H.; JEONG, J. C.; LEE, H. S.; KWAK, S. S.: Enhanced accumulation of carotenoids in sweetpotato plants overexpressing *IbOr-Ins* gene in purple-fleshed sweetpotato cultivar. **Plant Physiology**, n. 86, p. 82-90, 2014.

PILON, L. **Sistema de Produção de Batata-Doce: Colheita e pós-colheita.** Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=10301&p_r_p_-996514994_topicoId=1316>. Acesso em: 29 de abril de 2021.

PRIOR, R. L. Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. **Am J Clin Nutr**, v. 78, n. suppl, p. 570-578, 2003.

RAY, R. C.; RAVI, V.; HEGDE, V.; RAO, K. R.; TOMLINS, K. I. Postharvest handling, storage methods, pest and diseases of sweet potato In: RAY, R. C.; TOMLINS, K. I. (org.). **Sweet potato: Post harvest aspects in food, feed and industry.** New York: Nova Science Publishers Inc., 2010.

REES, D.; VAN OIRSCHOT, Q.E.A., AMOUR, A.; RWIZA, E.; KAPINGA, R.; CAREY, T. Cultivar variation in keeping quality of sweetpotatoes. **Postharvest Biology and Technology**, v.28, n.2, p.313-325, 2003.

SALASAR, T.C.C.O.; HORN, R.C.; GOLLE, D.P. ZAMBERLAN, J.F.; GELATTI, G.T.; KOEFENDER, J.; SALAZAR, R.F.S. Propriedades nutricionais e benefícios do consumo da polpa e folha de batata doce. **Desenvolvimento Agropecuário Sustentável**. Edição 1, capítulo 8, p.149-163.

SANCHEZ, P.D.C.; HASHIM, N.; SHAMSUDIN, R.; NOR, M.Z.M. Effects of different storage temperatures on the quality and shelf life of Malaysian sweet potato (*Ipomoea Batatas* L.) varieties. **Food Packaging and Shelf Life**. Volume 28, 100642, 2021.

SÁNCHEZ, C.; SANTOS, M.E; VASILENKO, P. Batata-doce branca, roxa ou alaranjada? Avaliação qualitativa e nutricional. **Vida Rural**, 1847: 30-32. Maio, 2019.

SANTOS, A.C.A.; MARQUES, M.M.P.; SOARES, A.K.O; FARIAS, L.M.; FERREIRA, A.K.A.; CARVALHO, M.L. Potencial antioxidante de antocianinas em fontes alimentares: revisão sistemática. **Revista Interdisciplinar**, v. 7, n. 3, p. 149-156, jul. ago. set. 2014.

SANTOS, H. S.; CRUZ, W.M.S. A terapia nutricional com vitaminas antioxidantes e o tratamento quimioterápico oncológico. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 47, n. 3, p. 303-08, 2001.

SCHALLENBERGER, E., et al. Novos cultivares de batata-doce: SCS370 Luiza, SCS371 Katiy, SCS372 Marina. **Epagri: Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.30, n.1, p.43-47, 2017.

SHEKHAR, S.; MISHRA, D.; BURAGOHAİN, A. K.; CHAKRABORTY, S.; CHAKRABORTY, N.: Comparative analysis of phytochemicals and nutrient availability in two contrasting cultivars of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). **Food Chemistry**, n. 173, p. 957-965, 2015.

SILVA, G.J.F.; CONSTANT, P.B.L.; FIGUEIREDO, R.W.; MOURA, S.M. Formulação e estabilidade de corantes de antocianinas extraídas das cascas de jabuticaba (*Myrciaria spp.*). **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.3, p.429-436, 2010.

SILVA, G.O.; VENDRAME, L.P.C.; AMARO, G.B. Desempenho de clones de batata-doce para caracteres de rendimento e qualidade de raiz. Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 190** (INFOTECA-E). 2019.

SILVA, G.O.; PONIJALEKI, R.; SUINAGA, F.A. Divergência genética entre acessos de batata-doce utilizando caracteres fenotípicos de raiz. **Horticultura Brasileira** v. 30, p. 595-599, 2012.

SILVA, J.B.C. da; LOPES, C A.E.; MAGALHÃES, J.S. (2002). Cultura da batata-doce. In: Cereda, M.P. **Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Cargill. Vol. 2. pp. 449-503.

SILVA, J.B.C.; LOPES, C.A.; MAGALHÃES, J.S. **Batata-doce (*Ipomoea batatas*)**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2008.

SILVA, R.G.V.; **Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação**. 2010. 71f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos) - Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia, UESB, Itapetinga, 2010.

STEED, L. E.; TRUONG, V. D.: Anthocyanin content antioxidant activity and selected physical properties of flowtable purple-fleshed sweetpotato purees. **Journal of Food Science**, v. 73, n. 5, 2008.

TAVARES, I.B.; SANTANA, W.R; SILVEIRA, M.A.; SOUZA, R.C.; MAGALHÃES, K.A.B.; MAGALHÃES-FILHO, L.N.; CARDOSO, L.M.; OLIVEIRA, H.S.; VIDAL, A.S.; VIEIRA, A.S; ALVIN, T.G. 2007. **Rendimento potencial de etanol de acessos de batata-doce cultivados no Tocantins**. In: IV Congresso de iniciação científica da UFT, Anais... Palmas: Suplemento (CD-ROM).

TEIXEIRA, L.N.; STRINGHETA, P.C.; OLIVEIRA, F.A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Revista Ceres**, v.55, n.4, p.297-304, 2008.

TEOW, C. C.; TRUONG, V. D.; MCFEETERS, R. F.; THOMPSON, R. L.; PECOTA, K. V.; YENCHO, G. C.: Antioxidant activities, phenolic and β -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. **Food Chemistry**, n. 103, p. 829- 838, 2007.

VAN OIRSCHOT, Q. **Storability of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* (L.) under tropical conditions: physiological and sensory aspects.** Disponível em: <<https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/handle/1826/11925>>. Acesso em: 25 de abril de 2021.

VENDRAME, L.P.C.; AMARO, G.B; DA SILVA, G.O.; MELO, R.A.C.; PILON, L. Desempenho de clones de batata-doce de polpa roxa para caracteres relacionados ao rendimento e qualidade de raiz. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2018, ISSN 1677-2229 ; 174.

VENDRAME, L.P.C.; MELO, R.A.C. **Sistema de Produção de Batata-Doce: Colheita e pós-colheita.** Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoId6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=10301&p_r_p_-996514994_topicoId=1316>. Acesso em: 29 de abril de 2021.

VIZZOTTO, M. et al.; Composição mineral em genótipos de batata-doce de polpas coloridas e adequação de consumo para grupos de risco. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 21, e2016175, 2018 .

VOLP, A.C.P; RENHE, I.R.T; BARRA, K.; STRINGUETA, P.C. Flavonóides antocianinas: características e propriedades na nutrição e saúde. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, 23(2):141-9, 2008.

WENDT, T., CANELA, M.B.F., MORREY-JONES, J., HENRIQUES, A.B. RIOS, R.I. Recognition of *Pitcairnia corcovadensis* (Bromeliaceae) at the species level. **Systematic Botany** v. 25, p. 389-398. 2000.

XU, J.; SU, X.; LIM, S.; GRIFFIN, J.; CAREY, E.; KATZ, B.; TOMICH, J.; SMITH, J. S.; WANG, W.: Characterization and stability of anthocyanins in purple-fleshed sweet potato P40. **Food Chemistry**, n. 186, p. 90-96, 2014.

YOUSSEFI, F.; KITINOJA, L.; WHEELER, L. E. **O processo da cura.** Disponível em: <www.sonorapacific.com/presentations/training-brochures?download=64>. Acesso em: 15 abril. 2021.

ZHANG, Z.; WHEATLEY, C.C.; CORKE, H. Biochemical changes during storage of sweet potato roots differing in dry matter content. **Postharvest Biology and Technology**. 2002, 24, 317–325.