



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
***CAMPUS* PETROLINA**
CURSO DE NUTRIÇÃO

CAMILA PEIXOTO DE SOUZA

**COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA FARINHA DA
CULTIVAR DE BATATA-DOCE DE POLPA ROXA BRS ANEMBÉ**

PETROLINA – PE

2024

CAMILA PEIXOTO DE SOUZA

COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA FARINHA DA
CULTIVAR DE BATATA-DOCE DE POLPA ROXA BRS ANEMBÉ

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em
Nutrição da Universidade de Pernambuco *Campus*
Petrolina, como requisito para obtenção de Bacharel
em Nutrição.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cristhiane Maria Bazílio de
Omena Messias.

Coorientador: Prof^a. Dr^a. Marianne Louise Marinho
Mendes.

PETROLINA - PE

2024

CAMILA PEIXOTO DE SOUZA

COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA FARINHA DA
CULTIVAR DE BATATA-DOCE DE POLPA ROXA BRS ANEMBÉ

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em
Nutrição da Universidade de Pernambuco *Campus*
Petrolina, como requisito para obtenção de Bacharel
em Nutrição.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cristhiane Maria Bazílio de
Omena Messias.

Coorientador: Prof^a. Dr^a. Marianne Louise Marinho
Mendes.

Aprovada em: 29/11/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias (Orientadora)
Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina (UPE)

Prof^a. Dr^a. Ticiane Parente Aragão (Membro interno)
Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina (UPE)

Prof. Dr. Ricardo Kenji Shiosaki (Membro interno)
Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina (UPE)

PETROLINA

2024

S729c	Souza, Camila Peixoto de. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da farinha da cultivar de batata-doce de polpa roxa BRS Anembé / Camila Peixoto de Souza. – Petrolina: do autor, 2024. 28 p. : PDF. Orientadora: Profa. Dra. Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias. Coorientadora: Profa. Dra. Marianne Louise Marinho Mendes. Monografia (Graduação) – Universidade de Pernambuco <i>Campus</i> Petrolina, Curso de Nutrição, Petrolina-PE, 2024. 1. <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. 2. Antioxidantes. 3. Compostos fenólicos. 4. Farinha. I. Messias, Cristhiane Maria Bazílio de Omena. II. Mendes, Marianne Louise Marinho. III. Universidade de Pernambuco - <i>Campus</i> Petrolina – Curso de Nutrição. CDD 664.22
-------	---

RESUMO

A batata-doce, hortaliça consumida mundialmente, de fácil cultivo e significativo valor nutricional, é uma excelente fonte de carboidratos, fibras, vitaminas e minerais, além de compostos bioativos, como os fenólicos, conferindo a esse alimento caráter funcional devido a seu potencial de atividade antioxidante. Uma grande variedade de batatas-doces é observada no Brasil, seja por cruzamento espontâneo ou por melhoramento genético, diversificando sua coloração e concentração de compostos. A batata-doce de polpa roxa, em questão, apresenta elevados teores de compostos fenólicos, quando comparada as outras variedades dessa hortaliça. A cultivar BRS Anembé, desenvolvida pela Embrapa Hortaliças e lançada em 2021, enquadra-se nessa variedade de coloração de polpa roxa, possuindo capacidade antioxidante pela alta concentração de antocianinas e outros compostos fenólicos. A farinha oriunda do processamento dessa cultivar representa uma forma de introduzir esse alimento de caráter antioxidante para os consumidores e o desenvolvimento de produtos funcionais a partir do seu uso. Nesse contexto, o presente estudo objetivou analisar os compostos fenólicos e a atividade antioxidante da farinha da cultivar de batata-doce de polpa roxa BRS Anembé. Para tanto, o estudo seguiu as seguintes etapas: obtenção da matéria-prima em feira livre de produtos orgânicos no município de Petrolina - PE, seguido de seleção, limpeza e sanitização; produção da farinha por secagem e desidratação em estufa; determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH e FRAP, compostos fenólicos totais, taninos e antocianinas; e por fim, a análise dos dados obtidos. A partir destes, obteve-se o valor de $140,73 \pm 0,46$ mg EAG/100g para compostos fenólicos totais; $67,66 \pm 1,90$ mg Ácido Tânico/100g para taninos; $252,37 \text{ mg/100g} \pm 19,72$ para antocianinas e $90,61 \pm 0,15$ %inibição (DPPH), $19,76 \pm 0,16$ mg Sulfato Ferroso/100g (FRAP), de atividade antioxidante. Assim, a farinha obtida da cultivar de batata-doce BRS Anembé possui atividade antioxidante decorrente da concentração de compostos fenólicos, como os taninos e as antocianinas.

Palavras-chaves: *Ipomoea batatas* (L.) Lam; atividade antioxidante; compostos fenólicos.

ABSTRACT

Sweet potatoes, a vegetable consumed worldwide, easy to grow and with significant nutritional value, are an excellent source of carbohydrates, fiber, vitamins and minerals, as well as bioactive compounds, such as phenolics, giving this food a functional character due to its potential antioxidant activity. A wide variety of sweet potatoes are observed in Brazil, either through spontaneous crossing or genetic improvement, diversifying their color and concentration of compounds. The purple-fleshed sweet potato, in question, has high levels of phenolic compounds, when compared to other varieties of this vegetable. The BRS Anembé cultivate, developed by Embrapa Hortaliças and launched in 2021, falls within this variety with purple flesh coloration, having antioxidant capacity due to the high concentration of anthocyanins and other phenolic compounds. The flour resulting from the processing of this cultivar represents a way of introducing this food with antioxidant character to consumers and the development of functional products based on its use. In this context, the present study aimed to analyze the phenolic compounds and antioxidant activity of the flour of the purple-fleshed sweet potato cultivate BRS Anembé. To this end, the study followed the following steps: obtaining the raw material at an organic produce market in the city of Petrolina - PE, followed by selection, cleaning and sanitization; production of flour by drying and dehydration in an oven; determination of the antioxidant activity by the DPPH and FRAP method, total phenolic compounds, tannins and anthocyanins; and finally, the analysis of the data obtained. From these, the value of 140.73 ± 0.46 mg EAG/100g for total phenolic compounds was obtained; 67.66 ± 1.90 mg Tannic Acid/100g for tannins; $252.37 \text{ mg/100g} \pm 19.72$ for anthocyanins and $90.61 \pm 0.15\%$ inhibition (DPPH), 19.76 ± 0.16 mg Ferrous Sulfate/100g (FRAP), of antioxidant activity. Thus, the flour obtained from the sweet potato cultivate BRS Anembé has antioxidant activity resulting from the concentration of phenolic compounds, such as tannins and anthocyanins.

Keywords: *Ipomoea batatas* (L.) Lam; antioxidant activity; phenolic compounds.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	OBJETIVO GERAL.....	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3.1	BATATA-DOCE E A CULTIVAR BRS ANEMBÉ.....	10
3.2	COMPOSTOS FENÓLICOS E ANTIOXIDANTES.....	11
3.3	FARINHAS NÃO CONVENCIONAIS.....	12
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	14
4.1	DESENHO DO ESTUDO.....	14
4.2	MATÉRIA-PRIMA	14
4.3	OPERACIONALIZAÇÃO.....	14
4.3.1	Etapa 1 – Obtenção da matéria-prima.....	14
4.3.2	Etapa 2 – Produção da farinha.....	15
4.3.3	Etapa 3 – Determinações analíticas.....	15
4.4	PLANO DE DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	16
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	17
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
7	REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Originária da América Tropical, a batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) é uma hortaliça rústica, de fácil cultivo e boa adaptação ao solo, sendo resistente às secas e podendo ser cultivada durante todo o ano, além de possuir baixo custo de produção, características essas que explicam sua importância socioeconômica mundial, principalmente nos países em desenvolvimento (Vital *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2017).

No Nordeste, esse tubérculo possui elevado valor socioeconômico, tanto pela geração de emprego e renda para pequenos agricultores proporcionada pelo seu plantio e comercialização, como por caracterizar-se como um alimento energético, fazendo parte da cadeia alimentar local e de boa rentabilidade de capital investido (Ferreira *et al.*, 2020). Ademais, o Submédio do Vale do São Francisco possui elevado potencial para assumir um papel promissor na produção e exportação desse alimento, devido as condições climáticas e de solo favoráveis, como também por já enquadrar-se como uma região exportadora conhecida pelo mercado (Ferreira *et al.*, 2020).

Pela capacidade de manter os nutrientes nas suas raízes, a batata-doce apresenta um elevado valor nutritivo, sendo fonte de fibras, carboidratos, vitaminas e minerais, como o cálcio, ferro e fósforo (Santos *et al.*, 2012; Vizzotto *et al.*, 2018 *apud* Vital *et al.*, 2023). Seu consumo pode ocorrer diretamente através das raízes, quando cozidas ou assadas, por exemplo, ou através de alimentos que possuam esse tubérculo como ingrediente, como doces, massas, sobremesas e farinhas (Vital *et al.*, 2023).

No Brasil, uma vasta diversidade de batatas-doces é observada, sendo originadas por cruzamentos espontâneos, melhoramento genético e diante da introdução de plantas oriundas de diferentes locais. Podendo assim, ser observado cores de polpa e casca que variam em tons de creme, branco, laranja, roxo e amarelo (Vargas *et al.*, 2018).

Dentre essas diferentes colorações, as cultivares de polpa roxa, como a BRS Anembé, se destacam pelo seu conteúdo de antocianinas, responsável pela coloração arroxeada, composto fenólico que está associado à redução dos riscos de doenças degenerativas, em virtude da sua atividade antioxidante (Melo *et al.*, 2021). Ademais, por serem fáceis de encontrar, mais baratas e produzidas em grandes quantidades, comparadas a alimentos que também são ricos em antioxidante (Mu *et al.*, 2017), como açaí, mirtilo, ameixa e amora-preta, a batata-doce de polpa roxa se torna uma fonte acessível dessa substância (Melo *et al.*, 2021).

A cultivar BRS Anembé é fruto do programa de melhoramento genético da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), e se apresenta como promissora diante da sua ampla adaptabilidade e estabilidade em várias regiões do Brasil (Melo *et al.*, 2021).

Para desenvolvimento de um produto alimentar, a farinha obtida através do processamento da batata-doce surge como uma forma de introduzir essa raiz na alimentação, servindo como fonte de antioxidantes para os consumidores, caso seja utilizada uma variedade com alto teor. Essa oportunidade de consumo é importante principalmente em locais onde o plantio é limitado e nas entressafras de produção, servindo para produção de diversos pratos alimentícios (Melo *et al.*, 2021).

Além disso, o aumento da busca por alimentos diferenciados, saudáveis e com referências culturais (Bolfe; Sautier, 2018 *apud* Porpino; Bolfe, 2020) pode representar uma oportunidade do emprego da farinha produzida a partir da BRS Anembé como alternativa à farinha convencional de trigo, conferindo funcionalidade aos produtos elaborados a partir dela, pelo seu poder antioxidante (Brasil, 1999).

Assim, a partir da análise e quantificação dos compostos fenólicos e atividade antioxidante da farinha da cultivar de batata-doce de polpa roxa BRS Anembé, objetivou-se analisar os teores desses compostos, corroborando a funcionalidade dessa hortaliça e dos produtos alimentícios oriundos dela.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os compostos fenólicos e atividade antioxidante da farinha da cultivar de batata-doce de polpa roxa BRS Anembé.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Obter a farinha da batata-doce BRS Anembé;
- b) Determinar a composição físico-química da farinha produzida;
- c) Verificar a atividade antioxidante da farinha, através dos métodos DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) e FRAP (Potencial de Redução do Ferro);
- d) Quantificar o teor de antocianinas e de taninos na farinha da batata-doce BRS Anembé;
- e) Estimar os compostos fenólicos totais presentes na farinha da batata-doce BRS Anembé.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 BATATA-DOCE E A CULTIVAR BRS ANEMBÉ

A batata-doce, *Ipomoea batatas*, raiz tropical da família Convolvulaceae, cujo perfil genético lhe permite grande variabilidade fenotípica, característica observável pelas diferentes cores, de casca e de polpa, texturas, sabores e formatos, possui imprescindível papel nutricional mundial, principalmente nos países em desenvolvimento, devido ao seu baixo custo de mercado (Fernandes *et al.*, 2021).

No ranking mundial da produção desse tubérculo, o Brasil ocupa a 16ª posição, com 805,4 mil toneladas produzidas em 2019, representados, prioritariamente, pelo Rio Grande do Sul, São Paulo e Ceará (IBGE, 2021 *apud* Campos *et al.*, 2021). É uma planta de fácil adaptação a condições adversas, como pouca fertilidade do solo ou baixas precipitações, sendo, portanto, uma raiz de fácil cultivo (Fernandes *et al.*, 2021).

Quanto ao seu consumo no Brasil, um estudo descritivo, realizado por Campos *et al.*, (2021), a partir de dados disponíveis na plataforma do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), comparou o consumo de batata-doce entre os biênios 2008-2009 e 2017-2018 e observou aumento do seu consumo *per capita* em todas as categorias pesquisadas, sendo elas: sexo, idade, situação do domicílio e regiões, destacando-se o Nordeste nesta última categoria. Curiosamente, esse mesmo estudo observou uma inversão quanto à faixa de renda que mais ingere esse tubérculo, sendo no primeiro biênio predominante nas mesas das famílias de rendas mais baixas, já no segundo biênio, passou a ser predominante no contexto alimentar dos indivíduos que possuem maior renda.

Essa inversão pode ser explicada pelo papel nutricional que a batata-doce antes possuía, como suprimento de calorias básicas, para um de maior relevância, se caracterizando como alimento funcional (Campos *et al.*, 2021). Da família a qual pertence, a batata-doce é a única espécie hexaplóide, essa particularidade genética confere a esta raiz uma grande variedade fenotípica, o que explica as diferentes colorações de casca e polpa que pode possuir, variando entre branca, creme, roxa, laranja (Basílio *et al.*, 2022).

Quanto a esse aspecto, além da sua riqueza nutricional, sendo uma ótima fonte de fibras, minerais e contribuindo para o controle de saciedade e da glicemia (Rossi; Brunatti, 2020), esse alimento também possui um importante gama de compostos bioativos, como o betacaroteno e

compostos fenólicos, em diferentes proporções, de acordo com a cor da polpa da cultivar (Campos *et al.*, 2021).

Um outro estudo, conduzido por Basílio *et al.* (2020), comparou os compostos bioativos e a capacidade antioxidante de diferentes genótipos de batatas-doces, chegando à conclusão de que aqueles cultivares com coloração mais alaranjada possuem predominância de carotenoides, enquanto nas cultivares de polpa roxa predominam os compostos fenólicos, como os flavonoides e antocianinas, principalmente nas suas cascas, conferindo a essas raízes significativa capacidade antioxidante.

Nesse contexto, a cultivar de batata-doce de polpa roxa BRS Anembé, desenvolvida pela Embrapa Hortaliças, através de técnicas de melhoramento genético e lançada no mercado em janeiro de 2021, destaca-se pela sua grande quantidade de compostos fenólicos totais e antocianinas (Melo *et al.*, 2021). Essa nova cultivar apresentou, durante testes realizados de validação e caracterização, alta adaptabilidade climática e raízes de formato ovalado, ideal para comercialização, além de elevado teor de sólidos solúveis, entre 9,55 e 15,52 °Brix (Pilon *et al.*, 2020 *apud* Melo *et al.*, 2021), o que reflete sua doçura e qualidade (Kader, 2002 *apud* Melo *et al.*, 2021). Desse modo, seu desenvolvimento foi pensado para ser utilizada na culinária doméstica, sendo indicada em preparações cozidas e assadas, como doces caseiros, pães e massas, dentre outros (Melo *et al.*, 2021).

Portanto, a nova cultivar de batata-doce de polpa roxa BRS Anembé possui adequado e promissor perfil para grandes comercializações e aceitação dos consumidores, não só pela sua adaptabilidade a diferentes climas, permitindo-lhe uma maior flexibilização de plantio, mas, principalmente, pela sua capacidade funcional, representada pelos elevados teores de compostos fenólicos e, conseqüentemente, capacidade antioxidante. Ademais, é uma batata destinada para o uso domiciliar, inserindo-se no contexto nacional de maior consumo dessa raiz nas mesas das famílias brasileiras.

3.2 COMPOSTOS FENÓLICOS E ANTIOXIDANTES

Os compostos fenólicos são representados por uma gama de substâncias oriundas de vegetais e produzidas por estes como metabólitos secundários, principalmente quando se encontram sob alguma ameaça externa, contribuindo para sua proteção e influenciando nas características dessas plantas, como cor e sabor (Arnosó *et al.*, 2019).

Do ponto de vista químico, são anéis aromáticos ligados a uma ou mais hidroxilas, apresentando-se prioritariamente na forma de glicosídeos ou ésteres. A classificação desses

compostos pode partir de diversos parâmetros, como quantidade de anéis aromáticos e de hidroxilas, estrutura molecular, presenças de outros grupamentos químicos, dentre outros. Contudo, sua classificação mais usual é formada pelos flavonoides, ácidos fenólicos, estilbenos e lignanas (Arnosso *et al.*, 2019).

Esses compostos são conhecidos pela sua capacidade antioxidante, capturando e neutralizando espécies reativas e oxidantes, como o radical hidroxila e o radical peróxido, além de serem capazes de quelar metais e os tornarem indisponíveis para agirem como catalisadores na produção de radicais livres (Verruck *et al.*, 2019).

Tais radicais são produzidos naturalmente pelo corpo humano como resultado de reações de oxidação inerentes e essenciais ao metabolismo, e normalmente são provenientes do desemparelhamento de elétrons de átomos de oxigênio ou de nitrogênio. Entretanto, a produção exacerbada desses compostos ou a falta de regulação destes de forma natural pelo organismo pode prejudicar estruturas celulares, pela reação deste com proteínas, lipídeos e outros compostos da célula, afetando seu funcionamento e resultando, até mesmo, na sua destruição (Radi, 2018).

Nesse contexto, o excesso de radicais livres é combatido tanto por antioxidantes endógenos, produzidos pelo corpo, como por antioxidantes exógenos, ingeridos na dieta (Mendes *et al.*, 2020). É nesse segundo grupo que os compostos fenólicos se inserem, como substâncias presentes em alimentos vegetais e capazes de prevenir danos celulares pelo combate aos radicais livres, caracterizando seu poder antioxidante e de prevenção à saúde (Arnosso *et al.*, 2019). Além disso, outros benefícios à saúde também são associados a esses compostos, como capacidade bactericida, antiviral, anticancerígena e antimutagênica, até como consequência da proteção celular gerada pelo combate às espécies reativas (Sagar *et al.*, 2018 *apud* Basílio *et al.*, 2020).

Assim, a presença de compostos fenólicos na batata-doce de polpa roxa, em especial os flavonóides, antocianinas e ácidos fenólicos (Basílio *et al.*, 2020), conferem a esse alimento importante poder de proteção e prevenção à saúde.

3.3 FARINHAS NÃO CONVENCIONAIS

O aumento da preocupação por uma alimentação saudável, que não se reduza somente a um valor energético, mas também como um meio de prevenir e combater doenças a partir da ingestão de nutrientes essenciais e compostos bioativos, refletiu-se na inserção de novas

indústrias no mercado alimentício brasileiro, marcado por alimentos funcionais (Silva; Orlandelli, 2019).

Nesse quadro, cresce a tendência de consumidores conscientes e preocupados com os produtos que consomem, além de priorizarem alimentos menos processados e com poucos ingredientes (Bagul *et al.*, 2019). Ademais, uma parcela da população brasileira está aumentando a busca por produtos alimentícios diferenciados, priorizando maior qualidade e referências culturais (Bolfe; Sautier, 2018 *apud* Porpino; Bolfe, 2020).

Diante disso, em produtos de panificação, por exemplo, a introdução de farinhas oriundas de diferentes partes de uma planta, de forma integral ou parcial, contribui para o desenvolvimento de novos produtos, com diferentes características funcionais, a depender da origem da farinha usada (Oliveira *et al.*, 2020).

Segundo a RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 263, de 22 de setembro de 2005, farinhas são definidas como produtos da moagem de partes comestíveis de tubérculos ou outros produtos vegetais considerados seguros para produção de alimentos (Brasil, 2005). Dentre essas opções de farinhas alternativas à farinha de trigo, há a farinha elaborada a partir da batata-doce, que origina não só produtos de cor e aromas agradáveis, como também de doçura natural, permitindo seu uso pela indústria alimentar (Rossi; Brunatti, 2020).

Das variedades possíveis para elaboração da farinha, sua produção a partir das cultivares de polpa roxa, também conferem a esse produto capacidade antioxidante pela presença de compostos fenólicos, em especial, as antocianinas. Em desenvolvimento de farinha pré-cozida de batata-doce de casca e polpa roxa e seu uso para elaboração de tortilhas, em estudo realizado por Araújo (2019), foi observado maiores teores de antocianinas e flavonoides na farinha da batata, quando comparado a sua forma *in natura*, devido a concentração desses compostos bioativos, além da copigmentação, ou seja, auto associação de copigmentação, intra e intermolecular, e a associação com metais, protegendo essas moléculas da degradação térmica.

Nessa perspectiva, farinhas produzidas a partir da batata-doce de polpa roxa, como a cultivar BRS Anembé, e produtos formulados a partir dela, podem ser caracterizados como funcionais, como traz a Resolução nº 19, de 30 de abril de 1999, que define propriedade funcional como àquela relativa ao papel metabólico que o nutriente ou não nutriente possui nas funções normais do organismo humano (Brasil, 1999).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa básica de abordagem quantitativa, exploratória e experimental, realizada na cidade de Petrolina, Pernambuco, Brasil. Os estudos foram conduzidos no Laboratório de Ensino e Pesquisa em Análises de Alimentos (LEPAA) da Universidade de Pernambuco (UPE), *Campus Petrolina*.

4.2 MATÉRIA-PRIMA

O insumo utilizado na pesquisa (batata-doce BRS Anembé) foi obtido em feira livre de produtos orgânicos, localizada no bairro Areia Branca do município de Petrolina - PE, sendo todas as unidades adquiridas em apenas um comerciante, com vista a redução de variações dos compostos a serem analisados por diferentes manejos de cultivo. A seleção foi feita por meio da separação manual dos resíduos, descartando-se os injuriados ou com sinais de deterioração.

4.3 OPERACIONALIZAÇÃO

O desenvolvimento do estudo seguiu em etapas, que ocorreram em ordem cronológica:

1) Obtenção da matéria-prima → 2) Produção da farinha → 3) Determinações analíticas.

4.3.1 Etapa 1 – Obtenção da matéria-prima

A primeira etapa do processo incluiu a obtenção da batata-doce BRS Anembé na feira livre de produtos orgânicos, onde foram selecionadas. Seguindo o processo, foi realizada a higienização das batatas, que incluiu: lavagem em água corrente → colocar de molho durante 10 minutos em um recipiente com água clorada, na diluição de 200 ppm (1 colher de sopa de hipoclorito de sódio, 10 mL, para 2 litros de água) → enxague em água corrente, batata por batata → secagem a temperatura ambiente (Brasil, 2014).

4.3.2 Etapa 2 – Produção da farinha

A segunda etapa abrangeu a produção da farinha da batata-doce BRS Anembé, sendo: descascamento manual com descascador de legumes → polpa fatiada na espessura de 1,5 mm através de fatiador profissional, tipo Mandolin Profissional (Hercules) → distribuição uniforme em assadeiras → estufa a 60 °C por 24 horas (secagem e desidratação) → trituração em liquidificador doméstico → peneiração em peneira ideal para farináceos para obtenção de grânulos mais reduzidos, próximos do parâmetro de farinhas → acondicionamento em embalagem escura e fechada (evitar contato com luz e oxigênio), sendo retirado todo o ar manualmente → congelamento em freezer vertical (Pilon *et al.*, 2020; Andrade, 2023).

4.3.3 Etapa 3 – Determinações analíticas

As determinações analíticas ocorreram após a produção da farinha. Para sua determinação da composição físico-química, foram realizadas as seguintes análises: atividade antioxidante total, compostos fenólicos totais, teor de antocianinas e de taninos.

Para o preparo para obtenção da atividade antioxidante foi utilizada a técnica adaptada de Rufino *et al.* (2007) e Donado-Pestana *et al.* (2012). A partir das quais, 5g da amostra da farinha foi misturada com 50mL de metanol, sendo esta mistura agitada por 20 minutos e centrifugada 230 x g por 15 minutos.

Para determinar a atividade antioxidante, seguiu-se a técnica adaptada de Sánchez-Moreno *et al.* (1999) e Scherer; Godoy (2009). O método baseia-se na transferência de elétrons onde, por ação de um antioxidante (AH) ou uma espécie radicalar, o 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), que possui cor púrpura, é reduzido formando difenil-picril-hidrazina, de coloração amarela, com consequente desaparecimento da absorção, podendo a mesma ser monitorada pelo decréscimo da absorbância. A partir dos resultados obtidos foi determinada a porcentagem de atividade antioxidante ou sequestradora de radicais livres.

A atividade antioxidante também será avaliada quanto ao Potencial de Redução do Ferro (FRAP), sendo realizada segundo Rufino *et al.* (2006), onde a solução FRAP será preparada por adição de 10 mL de tampão acetato 0,3 M; 10 da solução de TPTZ (2,4,6-Tris (2- piridil)-s-triazina) 10,0 mM e 10 mL da solução de Cloreto férrico hexahidratado 20 mM.

Para o preparo do extrato dos compostos fenólicos totais foi seguido a metodologia abordada por Donado-Pestana *et al.* (2012). Para sua quantificação, foi utilizado o método de Folin Ciocalteau (FC) modificado por Roesler *et al.* (2007).

O teor de antocianina monomérica total foi quantificado pelo método espectrofotométrico (pH diferencial), de acordo com metodologia adaptada de Giusti e Wrolstad (2001) e Pilon *et al.* (2020). Tendo sido o extrato preparado de acordo com o método adaptado de Rufino *et al.* (2007) e Donado-Pestana *et al.* (2012), onde, 5 g da amostra foi misturada em 50 mL de metanol. A solução foi submetida a agitação por 20 minutos e centrifugada a 230 x g por 15 minutos. Os taninos foram determinados de acordo com o método de Magalhães *et al.* (1997), sendo utilizado o reagente de Folin-Denis (FD) (Sigma®, USA).

4.4 PLANO DE DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel 2013. Posteriormente, importados para o programa SPSS versão 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Foram realizadas análises descritivas, por meio de médias, medianas e desvio padrão.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados das determinações de antocianinas, da atividade antioxidante (pelos métodos: DPPH e FRAP), dos compostos fenólicos totais e taninos, realizadas na farinha da batata-doce da cultivar BRS Anembé estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Determinação dos compostos fenólicos e da atividade antioxidante da farinha da batata-doce BRS Anembé.

Componente	Farinha BRS Anembé Média ± DP
Antocianinas (mg 100g ⁻¹)	252,37 ± 19,72
Atividade antioxidante:	
DPPH (%inibição)	90,61 ± 0,15
FRAP (mg Sulfato Ferroso/100g)	19,76 ± 0,16

Compostos fenólicos totais (mg EAG/100g) 140,73 ± 0,46

Taninos (mg ÁcidoTânico/100g)	67,66 ± 1,90
-------------------------------	--------------

Nota: Valores expressos como média ± desvio padrão.

Fonte: Dados da pesquisa.

Pertencente à classe dos compostos fenólicos, as antocianinas possuem atividade bioativa, agindo como antioxidantes e contribuindo para a prevenção de doenças, como câncer, doenças cardíacas e neurodegenerativas (Ioannou *et al.*, 2012). A cultivar BRS Anembé *in natura* apresentou valores expressivos dessa substância, sendo verificado 184,80 mg/100g de antocianinas totais (Melo *et al.*, 2021). Em estudo conduzido por Araújo (2019), o valor encontrado para a concentração de antocianinas em batata-doce de polpa roxa *in natura* foi de 143 mg/100g.

Na farinha da batata-doce BRS Anembé, desenvolvida neste trabalho, foi obtido o teor de 252,37 mg 100 g⁻¹ de antocianinas. No estudo de Pilon *et al.* (2020), na farinha da cultivar BRS Anembé produzida por secagem em estufa, assim como neste estudo, foi encontrado valor de 88,61 mg/100g de antocianinas, e na farinha elaborada em secagem por liofilização, foi obtido 45,47 mg/100g de antocianinas, sendo inferior ao obtido através da secagem em estufa, e, ambos inferiores ao encontrado neste trabalho. Araújo (2019), por sua vez, encontrou o valor de 535,06 mg/100g de antocianinas na farinha advinda de batata-doce de polpa roxa, sendo este valor superior ao encontrado na farinha oriunda da BRS Anembé.

O estudo conduzido por Kuan *et al.* (2016), comparou a quantidade de compostos bioativos e a atividade antioxidante do pó de cultivares de batata-doce de colorações laranja, amarela e roxa, através da secagem em forno convencional e forno à vácuo, ambas na temperatura de 55 °C. Para o pó da cultivar da polpa roxa, na secagem feita em forno convencional foi encontrado o valor de 5,7 mg/100g de peso seco, e de 8,1 mg/100g de peso seco na secagem em forno à vácuo. Neste estudo, não foram encontradas concentrações de antocianinas para as cultivares de colorações laranja e amarela.

A quantidade de antocianinas presente na batata-doce de polpa roxa é afetada pelas condições ambientais as quais foi submetida durante o plantio, como temperatura, luz e outros reguladores do crescimento da planta (Ishiguro *et al.*, 2017). O local de plantio também interfere na concentração deste composto, como foi observado no estudo conduzido por Ishiguro *et al.* (2017), que avaliou a quantidade de antocianinas em duas cultivares diferentes de batata-doce de polpa roxa em localidades diferentes do Japão, verificando diferentes concentrações em ambas cultivares.

Os processamentos aos quais as batatas-doces são submetidas para produção da farinha, também resulta na suscetibilidade de perdas de flavonoides. Desse modo, processos térmicos, composição da matriz do alimento, condições de estocagem e presença de luminosidade são algumas das variáveis que podem afetar as concentrações de antocianinas nos alimentos (Ioannou *et al.*, 2012).

Contudo, apesar de tais fatores influenciarem a diminuição na concentração deste composto, o valor de antocianinas obtido neste estudo, através da farinha da batata-doce de polpa roxa BRS Anembé, em comparativo aos estudos supracitados, ressalta o caráter bioativo desta cultivar, diante do valor expressivo que foi obtido.

A atividade antioxidante, por sua vez, está relacionada à capacidade de substâncias antioxidantes (endógenas ou exógenas), como os compostos fenólicos, de combater os radicais livres, através, principalmente, da capacidade de transferir elétrons e reduzir substâncias (Pires *et al.*, 2017).

Vizzotto *et al.* (2017), através do método DPPH e usando trolox como referência para calibração da curva, encontraram valores entre 2689.04 e 7870.57 µg de equivalente de trolox/g para atividade antioxidante apresentada pelas três variedades analisadas de batata-doce de polpa roxa *in natura*, sendo estes os maiores valores encontrados, quando comparados às variedades de polpa branca, creme e laranja. Quando assadas em forno convencional à 250 °C por aproximadamente 90 minutos, as batatas-doces de polpa roxa passaram a apresentar

valores de capacidade antioxidante entre 15854.29 e 17306.22 μg de equivalente de trolox/g da amostra (Vizzotto *et al.*, 2017).

Esse aumento da atividade antioxidante após a submissão das batatas ao processamento térmico é justificado pela concentração dos compostos bioativos e de capacidade antioxidante, como os compostos fenólicos, em decorrência da desidratação depois de assadas em forno, além da ruptura das membranas celulares, liberando tais compostos no meio, favorecendo sua extração e ação (Vizzotto *et al.*, 2017).

Neste estudo, assim como exposto na Tabela 1, a atividade antioxidante da farinha da cultivar BRS Anembé, através do método DPPH, foi de 90,61 %inibição. Em outro estudo, para a farinha advinda de batata-doce de polpa roxa produzida à 60 °C, também pelo método DPPH, obteve-se o valor de 32,03 mg de equivalente Trolox/g de amostra (Vidal *et al.*, 2022).

Ainda em comparação da atividade antioxidante pelo método DPPH, a farinha obtida da cultivar de batata-doce de polpa alaranjada Beauregard e farinha obtida da batata-doce de polpa branca, produzidas por secagem em forno de fogão a gás, na temperatura aproximada de 180 °C, foram de 74,95 %DPPH remanescente e 82,85 %DPPH remanescente, respectivamente (Vital, 2020). Ou seja, ambos valores inferiores aos obtidos pela farinha em questão advinda da batata-doce de polpa roxa BRS Anembé.

Por meio do método FRAP, o valor obtido através da análise da farinha produzida no presente estudo, foi de 19,76 mg Sulfato Ferroso/100g. Tang *et al.*, (2015), encontraram o valor de 75.17 mmol de equivalentes de Fe^{2+} (FE)/g da amostra crua de batatas-doces de polpa roxo claro e 274.02 mmol FE/g da amostra crua de batatas-doces de polpa roxo escuro. Azeem *et al.* (2021), obtiveram o valor de 9,1 μg TE (equivalente de Trolox)/g de peso seco para a farinha da batata-doce de polpa roxa não peneirada, e, variando de 9,37 μg TE/g - 9,63 μg TE/g, da maior para menor granulometria utilizada. Já em análise da farinha de batata doce da cultivar Beauregard, Vital *et al.* (2023), obtiveram 1772.26 mmol Trolox/g, enquanto em análise da farinha de batata-doce comum, encontraram o valor de 1771.43 mmol Trolox/g.

Relacionado à atividade antioxidante, os compostos fenólicos podem ser entendidos como substâncias produzidas por vegetais como metabólitos secundários, principalmente sob ameaça externa, em prol da sua proteção e influenciando as características dessas plantas, como cor e sabor (Arnoso *et al.*, 2019). Em estudo, a cultivar BRS Anembé apresentou uma elevada quantidade destes compostos, indicando teor de 362,40 mg/100g nesta batata-doce *in natura* (Melo *et al.*, 2021), sendo a variedade que apresentou a segunda maior quantidade de compostos fenólicos quando comparada com seis outras cultivares de batata-doce de polpa roxa *in natura* (Pilon *et al.*, 2020).

Ademais, em estudo similar conduzido por Vizzotto *et al.* (2017), no qual foram comparadas variedades de colorações de polpas diferentes (branca, creme e roxa), os maiores teores de compostos fenólicos totais foram encontrados nas variedades de batata-doce de polpa roxa *in natura*, que variaram de 663,48 a 440,17 mg/100 g.

Quanto à farinha da batata-doce BRS Anembé produzida no presente estudo, foi encontrada uma concentração de 140,73 mg EAG/100g de compostos fenólicos totais. A redução da concentração destes compostos, quando comparada com a batata-doce em questão *in natura*, e com outras similares também de coloração de polpa roxa, pode ser explicada pelo processamento térmico necessário para produção da farinha, afetando a estrutura desses compostos, a sinergia entre eles e a matriz do alimento (Pilon *et al.*, 2020; Ioannou *et al.*, 2012).

Desse modo, tal efeito também foi observado em outros trabalhos nos quais a batata-doce passou por processamentos térmicos. Analisando a farinha produzida por secagem em estufa, em exemplo, a cultivar BRS Anembé apresentou uma redução da quantidade da concentração de tais substâncias (Melo *et al.*, 2021), as quais passaram a indicar um total de 57,06 mg de compostos fenólicos em 100 g da farinha (Pilon *et al.*, 2020). Já na farinha da cultivar BRS Anembé produzida a partir do trabalho conduzido por Andrade (2023), com secagem em estufa, apresentou uma concentração de compostos fenólicos de 34,44 mg g⁻¹, equivalente em ácido gálico EAG. Resultados esses que foram inferiores ao teor obtido nesta pesquisa.

Tang *et al.* (2015) comparou a quantidade de compostos fenólicos totais de cinco variedades de batatas-doces de coloração branca, amarela, laranja, roxo claro e roxo escuro, tanto *in natura*, quanto sob diferentes métodos de cocção. Foi observado que as batatas-doces roxas cozidas no vapor preservaram uma maior quantidade de compostos fenólicos totais: 6,07 mg e 15,77 mg na batata roxa clara e na roxa escura, respectivamente, por grama, equivalente em ácido gálico EAG. Já quando assadas, apresentaram valores de 5,11 mg e 12,87 mg de compostos fenólicos totais, para a roxa claro e roxa escuro, respectivamente, por grama, equivalente em ácido gálico EAG.

A partir das análises conduzidas, por mais que os compostos fenólicos estejam suscetíveis às perdas por variáveis necessárias para produção da farinha a partir da batata-doce de polpa roxa BRS Anembé, estas substâncias ainda são preservadas e encontram-se presentes na farinha obtida. Nesse contexto, a preservação destes compostos confere à farinha atividade bioativa e a possibilidade do seu emprego em receitas culinárias (Pilon *et al.*, 2020).

Também pertencente à classe dos compostos fenólicos, os taninos são amplamente

encontrados em vegetais como produto do metabolismo secundário, e seu consumo está associado à redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas (Sieniawska; Baj, 2017). Nessa perspectiva, alimentos com teores desse composto promovem benefícios à saúde que vão além de apenas satisfazer os requerimentos nutricionais, visto que possuem atividade bioativa no organismo humano, como retardar a digestão de carboidratos, da liberação da glicose e, conseqüentemente, atenuar hiperglicemias pós-prandiais, além de também interagir com os lipídios, inibindo a formação de tecido adiposo e aumentando a atividade da insulina (Sieniawska; Baj, 2017).

Em estudo comparativo entre diferentes raízes, Akpe *et al.* (2021), encontraram 0,32 mg de taninos por 100 g de batata-doce crua, sendo uma concentração menor do que a encontrada na batata irlandesa crua (0,55 mg/100g), e maior do que a encontrada no inhame amarelo cru (0,1 mg/100g), analisados no estudo. Quando cozidos, essa concentração passou a ser 0,28 mg/100g de taninos para a batata-doce; 0,55 mg/100g de taninos para batata irlandesa, e 0,1 mg/100g para o inhame amarelo. Em análise, observa-se que houve redução apenas na quantidade de taninos da batata-doce, mantendo-se os outros teores sem variação.

De acordo com a Tabela 1, o teor de taninos obtido na farinha produzida em estudo foi de 67,66 mg de Ácido Tânico por 100 g de farinha. Na farinha de batata-doce analisada no estudo conduzido por Olatunde *et al.* (2019), o valor de taninos encontrado foi superior, sendo de 76,53 mg/100g. Valores semelhantes foram encontrados na farinha da batata-doce de polpa laranja, na qual a concentração de taninos variou de 74 a 108 mg/100g, a depender do método de secagem (sol, secador solar e leito fluidizado a 65 °C) utilizado para produção da farinha (Haile *et al.*, 2015).

Em estudo comparativo entre três variedades de batata-doce (amarela, branca e laranja), foi observado uma concentração de 34,38 mg/100g de taninos na farinha da batata-doce amarela com casca. Já nas outras farinhas provindas das demais variedades analisadas, com casca e sem casca, não foram encontrados níveis suficientes de taninos para detecção (Dako *et al.*, 2016). Já em estudo realizado por Mitiku e Teka (2017), a partir da farinha obtida de duas variedades melhoradas de batata-doce, foi encontrada uma concentração de 12,94 mg/100g de taninos, na variedade denominada “*Adu*”, de polpa branca, e na variedade “*Berkume*”, de polpa amarela, foi obtido 9,98 mg/100g.

Não foram encontrados na literatura valores da concentração de taninos referentes à farinha das batatas-doces de polpa roxa, como a BRS Anembé. Nos alimentos, quando em elevadas concentrações, este composto confere sabor adstringente, logo, o valor reduzido obtido na farinha oriunda da cultivar analisada, quando comparado aos valores de outras

farinhas oriundas de variedades diferentes de batata-doce encontrados na literatura, pode significar um sinal positivo quanto a aceitação e a palatabilidade nas preparações nas quais ela for empregada (Sieniawska; Baj, 2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A condução deste trabalho foi importante para contribuir com informações sobre essa nova cultivar de batata-doce de polpa roxa, a BRS Anembé, a qual ainda possui pouquíssimos estudos sobre, principalmente por tratar-se de um produto derivado desta, como é o caso da farinha elaborada e estudada nesta pesquisa. Além disso, a análise de sua capacidade antioxidante e presença de compostos fenólicos, demonstra que a farinha não só pode ser usada como ingrediente ou como alternativa as farinhas convencionais, mas também, como uma fonte alimentar de compostos bioativos, tornando-a ainda mais enriquecedora nutricionalmente.

REFERÊNCIAS

- AKPE, M. A.; ASHISHIE, P. B.; AKONJOR, O. A. Evaluation of some phytochemicals in raw and cooked *Ipomea batatas* (Lam), (Sweet Potato), *Solanum tuberosum* (Irish Potato) and *Dioscorea cayenensis* (Yellow Yam). **Journal of Applied Sciences and Environmental Management**, v. 25, n. 9, p.1563-1567, 2021.
- ANDRADE, D. P. **Desenvolvimento de mistura para tapioca de fécula e farinha de batata-doce de polpa roxa**. 2023. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso) - Bacharelado em Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2023.
- ARAÚJO, D. A. **Desenvolvimento de farinha pré-cozida de batata-doce de casca e polpa roxa (*ipomea batatas*, L.(lam)) e sua aplicação na elaboração de tortilha**. 2019. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso) - Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2019.
- ARNOSO, B. J. M.; COSTA, G. F.; SCHMIDT, B. Biodisponibilidade e classificação de compostos fenólicos. **Nutrição Brasil**, v. 18, n. 1, p. 39-48, 2019.
- AZEEM, M.; MU, T.; ZHANG, M. Influence of particle size distribution on nutritional composition, microstructural and antioxidant properties of orange and purple-fleshed sweet potato flour. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 45, n. 4, 2021.
- BAGUL, K.; KOERTEN, J.; REES, T. Evolving trends in food and nutrition. **London: Euromonitor International**, 18p, 2019.
- BASÍLIO, L. S. P. *et al.* Pluralidade da batata-doce do campo à mesa: uma revisão narrativa. **Open Science Research**, v. 1, p. 174-190, 2022.
- BASÍLIO, L. S. P. *et al.* Potential of colored sweet potato genotypes as source of bioactive compounds. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, n. 21, v. 2, 2020.
- BOLFE, E.; SAUTIER, D. Desenvolvimento rural: a importância das Indicações Geográficas. **Agroanalysis: a revista do agronegócio**, v. 38, n. 11, p. 32-34, 2018.
- BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- BRASIL. **Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005** -Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, v. 142, n. 184, p. 368-369, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 19, de 30 de abril de 1999**. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimento com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem. Brasília, 1999.

CAMPOS, S. K.; PILON, L.; MELO, R.D.C. **Mudanças recentes no padrão de consumo da batata-doce no Brasil: perspectivas para o mercado nacional.** *In: Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia, Administração E Sociologia Rural*, 59, 2021, Brasília, DF. Anais. Brasília, DF: UnB, 2021.

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: D Agriculture and Veterinary**, versão 1.0, v. 16, n. 4, 2016.

DONADO-PESTANA, C. M. *et al.* Stability of Carotenoids, Total Phenolics and In Vitro Antioxidant Capacity in the Thermal Processing of Orange-Fleshed Sweet Potato (*Ipomoea batatas* Lam.) Cultivars Grown in Brazil. **Plant Foods for Human Nutrition**, v.67, n.3, p.262–270, 2012.

FERREIRA, J. C.; RESENDE, G. M. Recomendação de cultivares de batata-doce para o Submédio do Vale do São Francisco. **Comunicado Técnico 178**, Petrolina, PE: EMBRAPA Semiárido, 2020.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R.E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. **Current protocols in food analytical chemistry**, v. 00, n. 1, p. F 1.2.1- F1.2.13, 2001.

HAILE, F.; ADMASSU, S.; FISSEHA, A. Effects of pre-treatments and drying methods on chemical composition, microbial and sensory quality of orange-fleshed sweet potato flour and porridge. **American Journal of Food Science and Technology**, v. 3, n. 3, p. 82-88, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Produção Agrícola Municipal: informações sobre culturas temporárias.** Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IOANNOU, I., *et al.* Review of the effects of food processing and formulation on flavonol and anthocyanin behaviour. **Journal of Food Engineering**, v. 111, n. 2, p. 208-217, 2012.

ISHIGURO K., *et al.* Comparison of anthocyanin and polyphenolics in purple sweetpotato (*Ipomoea batatas* Lam.) grown in different locations in Japan. **Plant Production Science**, vol. 25, n. 1, p. 84-94, 2022.

KADER, A. A. Post-harvest technology of horticultural crops. Oakland: **University of California, Division of Agriculture and Natural Resources**, 535 p, 2002.

MAGALHÃES, P. C.; RODRIGUES, W. A.; DURÃES, F. O. M. Tanino no grão de sorgo: bases fisiológicas e métodos de determinação. **Circular Técnica 27**, Sete Lagoas, MG: EMBRAPA – CNPMS, 1997.

MELO, R. A. C. *et al.* BRS Anembé: nova cultivar de batata-doce de polpa roxa, rica em antioxidantes. **Comunicado Técnico 130**, Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021.

MENDES, A. P. A.; PEREIRA, R. C.; ANGELIS-PEREIRA, M. C. Estresse oxidativo e sistemas antioxidantes: Conceitos fundamentais sob os aspectos da nutrição e da ciência dos

alimentos. **Tecnologia de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos**, v. 2, p. 296-312, 2020.

MITIKU, D. H.; TEKA, T. A. Nutrient and antinutrient composition of improved sweet potato (*Ipomea batatas* (L) Lam) varieties grown in eastern Ethiopia. **Nutrition & Food Science**, v. 47, n. 3, p. 369–380, 2017.

MU, T. *et al.* Sweet potato anthocyanins. In: MU, T. *et al.* Sweet Potato Processing Technology. **Academic Press**, p. 279-355, 2017.

FERNANDES, A. M. *et al.* **Sistema de Produção de Batata-Doce**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, Sistema de Produção, v. 9, p. 1-66, 2021.

OLATUNDE, S. J. *et al.* Nutritional and sensory properties of cake made from blends of pigeon pea, sweet potato and wheat flours. **Food Research**, v. 3, n. 5, p. 456-462, 2019.

OLIVEIRA, L. O. F. D. *et al.* Adubação e nutrição da batata-doce: uma revisão. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**. Ariquemes: FAEMA, v.8, n.2, p. 70-90, 2017.

OLIVEIRA, I. M. *et al.* Utilização de farinhas alternativas em produtos de panificação: uma revisão literária. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e441996228e441996228, 2020.

PILON, L. *et al.* Avaliação físico-química e compostos bioativos de farinhas de batatas-doces de polpa roxa. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 202**, Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2020.

PIRES, J. *et al.* Ensaio em microplaca do potencial antioxidante através do método de sequestro do radical livre DPPH para extratos de algas. **Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo**, São Paulo – SP, v. 12, p. 1-6, 2017.

PORPINO, G.; BOLFE, E.L. Tendências de consumo de alimentos: implicações e oportunidades para o setor agroalimentar brasileiro. **Informe Agropecuário. Certificação, Rastreamento e Agregação de Valor**, v. 41, n. 311, p. 7-14, 2020.

RADI, R. Oxygen radicals, nitric oxide, and peroxynitrite: Redox pathways in molecular medicine. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 115, n. 23, p. 5839 – 5848, 2018.

ROESLER, R. *et al.* Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 53-60, Jan-Mar. 2007.

ROSSI, P. H. S.; BRUNATTI, A. C. S. Alternativas do uso da farinha de trigo em produtos panificáveis: uma revisão. In: **9ª Jornada Científica e Tecnológica da Fatec de Botucatu (9ª JORNACITEC)**. Botucatu, SP, 2020.

RUFINO, M. S. M. *et al.* Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pelo Método de Redução do Ferro (FRAP). **Comunicado Técnico 125**, Fortaleza, CE: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2006.

RUFINO, M. S. M. *et al.* Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. **Comunicado Técnico 127**, Fortaleza, CE: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2007.

SAGAR, N. A. *et al.* Fruit and vegetable waste: Bioactive compounds, their extraction, and possible utilization. **Comprehensive reviews in food science and food safety**, v. 17, n. 3, p. 512-531, 2018.

SÁNCHEZ-MORENO, C.; LARRAURI, J. A.; SAURA-CALIXTO, F. Free radical scavenging capacity and inhibition of lipid oxidation of wines, grape juices and related polyphenolic constituents. **Food Research International**, v. 32, n. 6, p. 407-412, 1999.

SANTOS, J. C. *et al.* Estudo da cinética de secagem de batata-doce (*ipomoea batatas*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.4, p.323-328, 2012.

SCHERER, R.; GODOY, H. T. Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. **Food Chemistry**, v. 112, n. 3, p. 654–658, 2009 VARGAS, P. F. *et al.* Genetic diversity among sweet potato crops cultivated by traditional farmers. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 31, n. 3, p. 779-790, 2018.

SIENIAWSKA, E.; BAJ, T. **Tannins**. In: BADAL, S.; DELGODA, R. (Ed(s)). Pharmacognosy: Fundamentals, Applications and Strategy. Academic Press, p. 199- 232, 2017.

SILVA, V. S.; ORLANDELLI, R. C. Desenvolvimento de alimentos funcionais nos últimos anos: uma revisão. **Revista Uningá**, v. 56, n. 2, p. 182-194, 2019.

TANG, Y.; CAI, W.; XU, B. Profiles of phenolics, carotenoids and antioxidative capacities of thermal processed white, yellow, orange and purple sweet potatoes grown in Guilin, China. **Food Science and Human Wellness**, v. 4, n. 3, p. 123-132, 2015.

VERRUCK, S.; PRUDENCIO, E.S.; SILVEIRA, S. D. Compostos bioativos com capacidade antioxidante e antimicrobiana em frutas. **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**, v. 4, n. 1, p. 111–124, 2019.

VIDAL, H. G.; ARAUJO, L. F.; JUNIOR, J. L. B. Drying temperatures on the functional properties of purple-fleshed sweet potato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 52, n. 6, 2022.

VITAL, A. N. S. *et al.* Physicochemical composition and antioxidant activity of sweet potato flours from different cultivars produced in the Sub-middle São Francisco region. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 53, n. 3, 2023.

VITAL, A. N. S.; MESSIAS, C. M. B. O. Batata-Doce Beauregard: Revisão de Literatura. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 70178-70185, 2020.

VIZZOTTO, M. *et al.* Composição mineral em genótipos de batata-doce de polpas coloridas e adequação de consumo para grupos de risco. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.21, e2016175, 2018.

VIZZOTTO, M. et al. Physicochemical and antioxidant capacity analysis of colored sweet potato genotypes: in natura and thermally processed. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 4, 2017.