

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
UNIDADE ACADÊMICA CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

WESLEY SOUZA ROCHA

**SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS UTILIZANDO A FARINHA
DE BATATA (*Ipomoea batatas*) PARA A PRODUÇÃO DE BISCOITOS.**

MACEIÓ

2024

WESLEY SOUZA ROCHA

SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS UTILIZANDO A FARINHA DE BATATA (*Ipomoea batatas*) PARA A PRODUÇÃO DE BISCOITOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientadora: Prof. Dra. Renata Maria Rosas Garcia Almeida

Coorientadora: Prof. Dra. Margarete Cabral dos Santos Silva

Maceió
2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Girlaine da Silva Santos – CRB-4 – 1127

R672s Rocha, Wesley Souza.
Suplementação nutricional de alimentos utilizando a farinha
de batata (ipomoea batatas) para a produção de biscoitos / Wesley Souza
Rocha – 2024.
31 f. : il.

Orientadora: Renata Maria Rosas Garcia Almeida.
Coorientadora: Margarete Cabral dos Santos Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Química) –
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 27- 31.

1. Batata doce. 2. Suplementação nutricional . 3. Farinha - produção. 4.
Biscoitos - produção. I. Título.

CDU: 582.942

Dedico a minha família especialmente a
minha mãe, irmã e minha tia Valtira que
está descansando com Deus.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, pela saúde, dom do estudo e forças para me manter focado nos objetivos todos os dias. À minha amada família, a minha mãe, Jussara e minha amada tia e vó de coração Valtira (*in memoriam*) por todo amor incondicional, educação, exemplo, admiração e acreditarem no meu potencial. E, a minha irmã Weslany, por sonhar comigo todos os dias, admiração e sem você a minha trajetória seria solitária e difícil. A minha orientadora Prof. Dra. Renata Rosas e Coorientadora Prof. Dra. Margarete Cabral, pela maestria na orientação, carinho, amizade, admiração, exemplo de dedicação e profissionalismo, por abrir as portas do Laboratório do LTBA que faço parte e foi fundamental na minha afinidade com o mundo da Engenharia Química e da biotecnologia. Aos meus companheiros que fiz ao longo da minha caminhada, pelo compromisso com a pesquisa, amizade e tornaram a jornada mais agradável como uma grande família. A todos que me marcaram nos diversos projetos e intentos que participei na UFAL.

A FAPEAL, UFAL, CNPq e PROINART pela concessão de bolsa de iniciação científica, monitoria e de extensão durante o meu período acadêmico. A todos os professores do Centro de Tecnologia pelos ensinamentos transmitidos, direta ou indiretamente. E, por fim, com imenso carinho a todos que me auxiliaram diretamente ou indiretamente na minha formação acadêmica.

RESUMO

A batata-doce branca (*Ipomoea batatas*) é um tubérculo que pertence à família Convolvulaceae conhecido como terra-nova, e é uma variedade da batata com a casca e a polpa na coloração branca. Acredita-se que essa batata se originou entre a América Central e a América do Sul há muitos anos atrás, e possuía uma grande importância na alimentação de muitos países, principalmente em épocas de frio, pela quantidade e qualidade do seu valor nutricional. Desse modo, o consumo de alimentos com elevado teor de carboidratos e fibras é um dos melhores métodos para combater penúrias nutricionais e ter uma maior saciabilidade. A necessidade por alimentos com altos valores nutricionais e econômicos afetam grande parte da população, tornando a batata, que possui baixo custo e uma produção sustentável, uma das culturas básicas mais amplamente primordiais em todo o mundo, combatendo e contribuindo para o enriquecimento da dieta dos indivíduos como um todo com esses valores nutricionais. Ademais, parte da batata-doce produzida no mundo está voltada para a sua polpa, entretanto, estudos apontam que a casca também possui valores nutritivos para o consumo humano. A fim de avaliar o potencial de aproveitamento de batata-doce branca, o presente trabalho tem como objetivo a utilização da casca e polpa da batata-doce branca para obtenção de uma farinha nutritiva na confecção de biscoitos. As batatas-doces passaram por uma higienização, fragmentação, secagem e trituração para gerar a farinha. Logo após, foi realizada uma caracterização físico-química dessa farinha, determinando teores de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos totais. Em seguida, foi realizado uma análise microbiológica, mostrando que o material estava livre de contaminação e que a farinha estava em condições de ser consumida. A farinha de batata-doce branca foi utilizada na confecção de 4 biscoitos com diferentes proporções de farinha, substituindo total ou parcialmente a farinha de trigo. Esses biscoitos foram avaliados por análise sensorial sendo o que possuía em sua composição 50/50 (farinha de batata-doce e farinha de trigo) o que obteve uma maior média (7,68) em relação aos outros biscoitos, mostrando a viabilidade do produto e uma maior aceitação entre os provadores. Os outros biscoitos também apresentaram aceitação perto dessa média, mostrando assim que todas as formulações foram bem aceitas. Em suma, a produção dessa farinha propõe uma solução para suplementar e contribuir para uma alimentação mais saudável.

Palavras-Chave: Batata, Farinha, Resíduos, Suplementação Nutricional.

ABSTRACT

White sweet potato (*Ipomoea potatoes*) is a tuber that belongs to the Convolvulaceae family known as newfoundland, and is a variety of potato with white skin and pulp. It is believed that this potato originated between Central and South America many years ago, and was of great importance in the diet of many countries, especially in cold seasons, due to the quantity and quality of its nutritional value. Therefore, consuming foods with a high carbohydrate and fiber content is one of the best methods for combating nutritional deficiencies and achieving greater satiety. The need for foods with high nutritional and economic values affects a large part of the population, making the potato, which has a low cost and sustainable production, one of the most widely used basic crops throughout the world, combating and contributing to the enrichment of the diet of individuals as a whole with these nutritional values. Furthermore, part of the sweet potato produced in the world is focused on its pulp, however, studies indicate that the peel also has nutritional values for human consumption. In order to evaluate the potential for using white sweet potatoes, the present work aims to use the skin and pulp of white sweet potatoes to obtain a nutritious flour for making cookies. The sweet potatoes underwent cleaning, fragmentation, drying and crushing to generate flour. Soon after, a physical-chemical characterization of this flour was carried out, determining moisture, protein, lipid, ash and total carbohydrate content. A microbiological analysis was then carried out, showing that the material was free from contamination and that the flour was ready to be consumed. White sweet potato flour was used to make 4 cookies with different proportions of flour, totally or partially replacing wheat flour. These cookies were evaluated by sensory analysis, with the composition being 50/50 (sweet potato flour and wheat flour), which obtained a higher average (7.68) in relation to other cookies, showing the viability of the product. and greater acceptance among tasters. The other cookies also showed acceptance close to this average, thus showing that all formulations were well accepted. In short, the production of this flour offers a solution to supplement and contribute to a healthier diet.

Keywords: Potato, Flour, Waste, Nutritional Supplementation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura Anatômica da batata-doce branca.....	14
Figura 2: Tipos de batata-doce	16
Figura 3: Aquisição domiciliar per capita anual de batata-doce (quilogramas), por Unidade da Federação.....	19
Figura 4: Produção total de batata-doce no Brasil, em toneladas.....	20
Figura 5: Produtividade média de batata-doce no Brasil, em kg/ha.....	21
Figura 6: mercado da batata-doce.....	21
Figura 7: Expectativa do mercado global da batata-doce.....	22
Figura 8: Chips de Batata-Doce	23
Figura 9: Smoothie de batata-doce	23
Figura 10: Fluxograma da delimitação da cadeia de batata-doce no Brasil.	24
Figura 11: 2 Libras de batatas doces branca (Hannah).....	25
Figura 12: Pão de batata-doce	27
Figura 13: Bolo simples de batata doce com cream cheese.	27
Figura 14: Biscoito de batata-doce.	28
Figura 15: Batata-doce branca sendo higienizada.	30
Figura 16: Polpa e casca da batata sendo separadas.....	30
Figura 17: Batata sendo preparada para secagem na estufa.	31
Figura 18: moinho analítico (IKA A11).	31
Figura 19: Polpa da batata-doce branca e sua casca sendo trituradas e peneiradas separadamente.	32
Figura 20: Farinha da polpa da batata-doce branca sendo armazenada.	32
Figura 21: Método de Kjeldahl.....	33
Figura 22: Destilador de nitrogênio.....	34
Figura 23: Soxhlet.	35
Figura 24: Fluxograma da quantificação de coliformes.	13
Figura 25: Amostra sem contaminação.	14
Figura 26: Amostra com provável contaminação.....	15
Figura 27: Teste confirmativo sendo realizado.	16
Figura 28: Teste confirmativo sendo realizado.	17
Figura 29: tabela NMP para uma série de 3 tubos (BAM, 2001).....	17
Figura 30: Biscoitos sendo levados ao forno.....	18
Figura 31: Biscoitos prontos para a degustação.	18

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Controle de umidade.	31
Gráfico 2: Comparação entre as composições centesimais das Farinhas da polpa e da casca da batata-doce branca.	22
Gráfico 3: Análise comparativa da avaliação sensorial dos 4 diferentes biscoitos.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Diferença entre as 5 batatas mais comuns e seus valores nutricionais.....	16
Tabela 2: Valores Nutricionais para Batata-doce Branca Crua e sua Casca (100g).....	17
Tabela 3: Proporções de farinha nas amostras de biscoito.	19
Tabela 4: Características Físico-Químicas da farinha da batata-doce branca.	21
Tabela 5: Tabela com os resultados da análise microbiológica.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1	A batata-doce branca.....	14
2.2	A Indústria da batata-doce	18
2.3	Casca da batata-doce branca	25
2.4	Confeção de Biscoitos com a farinha de batata-doce branca.....	26
3	OBJETIVOS.....	29
3.1	Geral.....	29
3.2	Específicos	29
4	METODOLOGIA.....	30
4.1	Tratamento Físico da Batata-doce branca	30
4.2	Caracterização Química da Farinha.....	32
4.2.1	Determinação de proteínas totais (Método de Kjeldahl)	32
4.2.2	Determinação de lipídios totais (Extração com Soxhlet)	34
4.2.3	Determinação de Cinzas (resíduo mineral fixo por gravimetria)	12
4.2.4	Determinação do teor de umidade (gravimetria)	12
4.2.5	Cálculo dos carboidratos totais.....	12
4.3	Determinação de Coliformes	13
4.4	Preparação dos biscoitos e Análise Sensorial.....	18
4.5	Ficha de avaliação sensorial	20
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
6	CONCLUSÃO.....	26
7	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) é um tubérculo pertencente à família conhecida como Convolvulaceae, que agrupa aproximadamente 50 gêneros e mais de 1000 espécies, é uma cultura amplamente cultivada em todo o mundo, especialmente em regiões subtropicais e tropicais, devido à sua adaptabilidade a diversas condições edafoclimáticas. Além de seu valor como alimento básico em muitas partes do mundo, a batata-doce desempenha um papel fundamental na segurança alimentar de comunidades vulneráveis, fornecendo uma fonte essencial de energia e nutrientes. A batata-doce é considerada a segunda raiz mais cultivada e valiosa do mundo, de acordo com um artigo no Science Daily que também coloca a origem da batata-doce na Ásia (INDIANA, 2018).

Esse tubérculo possui grande importância do ponto de vista socioeconômico, está entre as culturas alimentares mais importantes a nível mundial e em termos de volume anual de produção; também está entre as dez principais culturas alimentares produzidas nos países em desenvolvimento (ANVISA, 2023). Muitos dos produtores pobres em países em desenvolvimento e das famílias mais necessitadas, dependem desse tubérculo como uma de suas fontes de alimentação e nutrição (SCOTT et al., 2000). Ela produz grandes quantidades de energia comparado aos cereais, e em produção anual, a batata é a quinta cultura alimentar mais importante nos países em desenvolvimento, ficando atrás apenas do arroz, trigo, milho e a mandioca. A batata-doce branca é cultivada em mais de 114 países, onde os maiores produtores mundiais são a Nigéria, Tanzânia, Etiópia, Uganda, Ruanda, Egito, Índia e China. Na Ásia, a maior parte da produção está na China, que responde a cerca de 85% da produção global (PHAM et al., 1998). No Brasil, em 1992, segundo dados do IBGE, produziu 603 mil toneladas do tubérculo em uma área cultivada de 58 mil ha com um rendimento médio de 10 t/ha, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor (CEREDA et al., 1982).

Além de seu valor como alimento, a batata-doce possui aplicações industriais diversas. Seu amido, por exemplo, é amplamente utilizado na produção de açúcares, fármacos, bebidas alcoólicas e uma variedade de produtos alimentícios. No entanto, a questão do desperdício alimentar é uma preocupação crescente, e o aproveitamento integral da batata-doce tornou-se uma área de interesse significativa. Recentemente, estudos têm explorado o potencial nutritivo da casca da batata-doce, mostrando que ela contém uma quantidade significativa de nutrientes, como fibras, vitaminas e minerais (FATSECRET, 2023). Isso levou ao desenvolvimento de técnicas para o aproveitamento dos resíduos da batata-doce na produção de farinha, que pode ser utilizada em uma variedade de produtos alimentícios, incluindo biscoitos.

Portanto, a obtenção da farinha da batata, tanto da casca quanto da polpa, pode ser uma forma de se estimular e evitar esse desperdício, visto que o atual mercado também busca uma qualidade alimentar maior relacionado a um menor preço e facilidade de consumo. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar o aproveitamento integral da batata-doce branca na produção de sua farinha para a suplementação de alimentos consumidos no dia a dia, como os biscoitos.

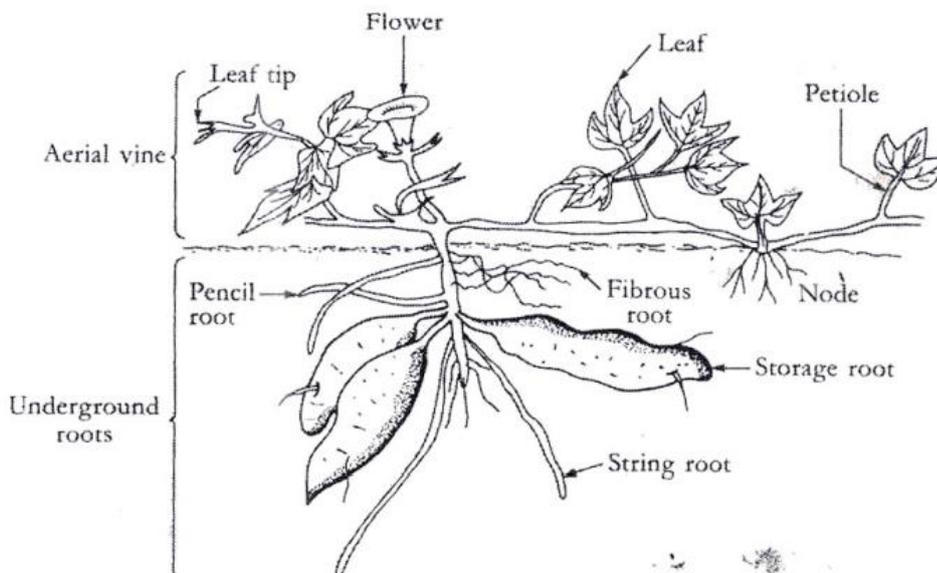
2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A batata-doce branca

A batata-doce branca (*Ipomea batatas*) é um tubérculo que apresenta um grau de rusticidade e um extenso potencial para o seu uso desde os séculos passados, sendo um alimento de grande interesse econômico, principalmente para países em desenvolvimento e com escassez de alimentos (SCOTT et al., 2000). Ela possui grande potencial como matéria prima para a fabricação de uma gama de produtos industriais como amido, ácido cítrico, glicose e etanol (WOOLFE, 1992). É consumida tanto fresca como em sua forma processada, como alimento para animais e até como insumo nas indústrias de alimento, cosméticos, papel, tecido e outros.

A batata-doce branca possui dois tipos de raiz, como observado na Figura 1: a de reserva ou fibrosa, cujo é responsável pela absorção de água e extração de nutrientes do solo, elas são abundantes, favorecendo a absorção de nutrientes; e a tuberosa, sendo identificadas pela maior espessura (MIRANDA, 1987). A raiz tuberosa é a parte da batata-doce branca que é consumida. Esses tubérculos são a parte comestível da planta e são valorizados por seu sabor doce, textura macia e valor nutricional. As raízes fibrosas, por outro lado, não são consumidas e desempenham principalmente um papel na absorção de água e nutrientes do solo e na sustentação da planta.

Figura 1: Estrutura Anatômica da batata-doce branca



Fonte: (Huaman, 1992).

Como a batata-doce branca precisa apenas de uma temperatura moderadamente quente e um solo leve, conseqüentemente ela é plantada em diversos países. Assim, é plantada e colhida

todos os meses em uma parte e outra do mundo. Na Índia, por exemplo, a batata-doce branca é cultivada em quase todas as estações, ou seja, no "Kharif" (é a estação de cultivo de verão na Índia, que geralmente ocorre de julho a outubro) e "Rabi" (sendo a estação de cultivo de inverno na Índia, que geralmente ocorre de outubro a março). São termos usados descrever duas das três principais estações de cultivo no país (ZAHARAH; TAN, 2006).

As raízes da batata-doce branca são fontes de proteínas, minerais, carboidratos e vitaminas, essas composições químicas irá depender da cultura do cultivo, plantio e das condições climáticas (KOHYAMA; NISHINARI, 1992). O baixo status atribuído às raízes da batata, sendo vista como um alimento pobre e sendo consumido apenas em momentos de extrema necessidade ou guerra, pode ter sido um fator limitante em sua exploração como um alimento de alta qualidade nutricional (VINNING, 2003).

No Brasil e no mundo, a batata-doce possui uma grande diversidade, cada uma com características únicas em termos de sabor, textura, cor e valor nutricional. As características mais abundantes estão na coloração da casca e da polpa das batatas, sendo algumas brancas, laranjas e até mesmo com o aspecto roxo. As características das batatas-doces podem variar dependendo da região, clima e métodos de cultivo. Segundo o site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), existem cerca de 32 tipos de batatas doce registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Cerca de 5 tipos de batatas doces são as mais conhecidas e consumidas de acordo com o artigo do Whole foods, entre elas estão a Batata-doce branca (Hannah Sweet Potatoes), Batata-doce Yacom ou roxa intensa (Stokes Purple Sweet Potatoes), Batata-doce roxa (Japanese Sweet Potatoes), Batata-doce Amélia (Jewel Sweet Potatoes) e a Batata-doce Beauregard (Garnet Sweet Potatoes) (EMBRAPA, 2022). Vale ressaltar que pode haver variação nas nomenclaturas de acordo com cada região e cultura.

Figura 2: Tipos de batata-doce



Fonte: Melissa Breyer / Treehugger, 2022

Assim como a variação de sabor, cor e textura, estudos apontam que elas também possuem valores nutricionais variados. A tabela abaixo mostra a diferença entre cada uma delas.

Tabela 1: Diferença entre as 5 batatas mais comuns e seus valores nutricionais.

Tipo de Batata-doce	Batata-doce branca / Hannah Sweet Potatoes	Batata-doce Yacom (roxa intensa) / Stokes Purple Sweet Potatoes	Batata-doce roxa / Japanese Sweet Potatoes	Batata-doce Amélia / Jewel Sweet Potatoes	Batata-doce Beauregard / Garnet Sweet Potatoes
Casca	Coloração creme e suave	Roxa intensa	Roxa e relativamente lisa	Laranja/cobre	Alaranjada/escuro
Polpa	Branca/cremosa, torna-se amarela ao assar	Roxa intensa	Branca, torna-se dourada ao assar	Laranja intensa	Laranja
Sabor	Bastante doce, bastante firme (considerada seca/firme quando cozida)	Não muito doce, bastante seca	Muito doce, bastante firme	Levemente doce, bastante firme	Levemente doce, bastante úmida
Nutrição (por porção)	1 batata média	1 xícara (150g)	1 batata média	1 batata média	1 batata média
Valor energético (kcal)	112	116	177	112	112
Gordura	0,02g	0,14g	0,26g	0,07g	0,07g
Carboidratos	26g (4g de fibra)	26g (3,2g de fibra)	42g (6g de fibra)	26g (4g de fibra)	26g (4g de fibra)
Proteína	2g	3g	2,29g	2g	2g
Vitamina A	369%*	0%*	4%*	369%*	369%*
Vitamina C	5%*	50%*	43%*	5%*	5%*

Cálcio	4%*	2%*	3%*	4%*	4%*
Ferro	4%*	6%*	5%*	4%*	4%*
Potássio	438mg (13%*)	638mg (18%*)	1224mg (35%*)	438mg (13%*)	438mg (13%*)
Vitamina B6	14%	22%*	22%*	14%*	14%*
Manganês	17%	-	30%*	17%*	17%*
Vitamina B5 (Apenas em Jewel)	-	-	-	10%*	10%*

Fonte: Everyday Healthy, 2022.

*Destaca-se que os dados podem apresentar ligeiras variações conforme diferentes fontes e condições específicas de cultivo.

O que torna a batata-doce branca relativamente diferente das outras, por não possuir uma coloração tão atenuada, tanto em sua casca como em sua polpa é a presença do betacaroteno, visto que na batata-doce branca o teor desse pigmento é baixo. As batatas-doces possuem diferentes cores devido à presença de diversos tipos de pigmentos naturais chamados antocianinas e carotenoides. Estes pigmentos são responsáveis por dar cores variadas às batatas-doces, que podem incluir tons de branco, amarelo, laranja, rosa, vermelho e roxo (EMBRAPA, 2018).

As batatas doces podem possuir antocianinas que são pigmentos antioxidantes que conferem cores que vão do rosa ao roxo. Elas estão presentes em maior quantidade em batatas-doces de polpa roxa ou vermelha (TONI et al., 2017). Também existem os carotenoides que são responsáveis pelas cores amarelas e alaranjadas (COELHO et al., 2018). A batata-doce de polpa alaranjada é rica em betacaroteno, que é convertido em vitamina A no organismo humano.

A variação na concentração e na combinação desses pigmentos naturais é o que determina a cor específica de cada variedade de batata-doce. Além disso, fatores genéticos e ambientais, como tipo de solo, clima e condições de cultivo, também podem influenciar nas características de cor das batatas-doces.

De forma geral, para se ter um maior aporte adequado dos macronutrientes da polpa e da casca da batata-doce branca, é necessário a determinação de seus valores nutricionais, tanto da casca como da polpa. A tabela 2 abaixo determina esses valores.

Tabela 2: Valores Nutricionais para Batata-doce Branca Crua e sua Casca (100g).

Nutriente	Batata-doce Branca Crua	Casca da Batata-doce Branca Crua
Calorias	86 kcal	20 kcal
Proteína	1,6 g	1,1 g
Gordura	0,1 g	0,1 g
Carboidratos	20,1 g	4,4 g
Fibra	2,4 g	2,7 g
Açúcar	4,2 g	1,2 g

Potássio	337 mg	345 mg
Vitamina C	19,6 mg	12,0 mg
Vitamina A	369%*	- *
Umidade Relativa	75,2%*	85,8%*

Fonte: Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA)

*Valores diários percentuais com base em uma dieta de 2.000 calorias.

No comum, a casca da batata-doce branca não é uma fonte significativa de vitamina A em comparação com a sua polpa. A vitamina A, especialmente na forma de betacaroteno, é responsável pela coloração alaranjada ou amarela de muitas variedades de batatas-doces, como as de polpa laranja. Enquanto a casca da batata-doce branca pode conter alguns nutrientes e fibras, a concentração de vitamina A na casca é geralmente considerada baixa. A maior parte dos nutrientes, incluindo a vitamina A, está presente na polpa da batata-doce branca.

Em vários lugares no mundo a batata-doce tem importância medicinal significativa, e várias partes da planta são usadas na medicina tradicional para o tratamento de diabetes, tratamento de infecções e até mesmo de anemia e hipertensão (CEASA – DF, 2022).

Como a maioria dos vegetais, a batata-doce possui em grande parte de sua composição água, por isso ela acaba possuindo uma maior facilidade de absorver água, principalmente quando é cozida, fazendo com que sua aparência se torne mais macia e fofa. Vale ressaltar que se cozinhada por muito tempo ela pode perder a textura e acabar ficando demasiadamente mole. As batatas são compostas por células que contêm água e outros nutrientes. Quando uma batata é colocada na água, a concentração de água fora das células é maior do que dentro das células. Como resultado, a água se move para as células da batata através da osmose, fazendo com que a batata absorva água e fique inchada.

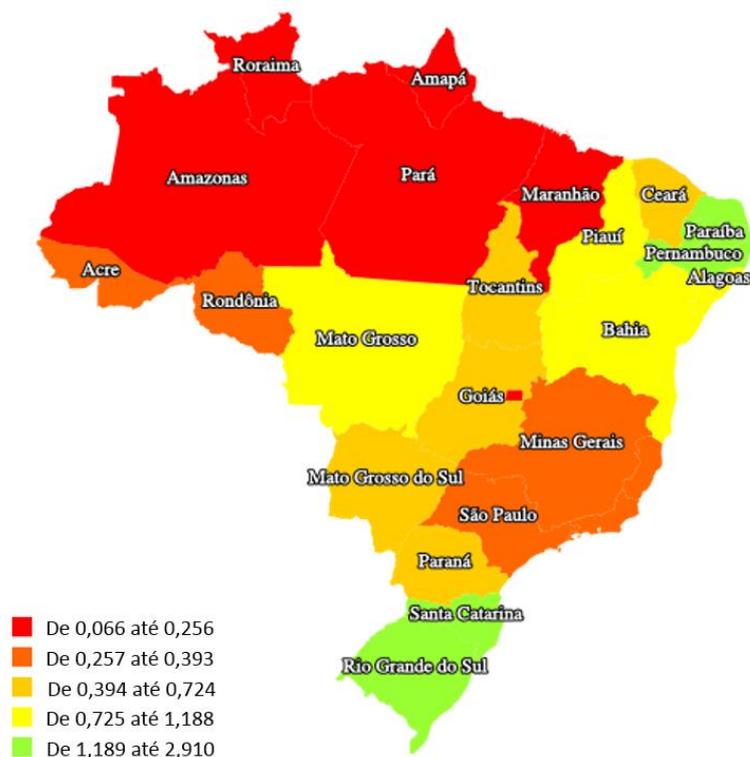
Esse padrão pode também ser explicado pela quantidade de fibra bruta presente na batata-doce, fazendo com que a batata absorva ainda mais água, que é uma das propriedades dos materiais fibrosos.

2.2 A Indústria da batata-doce

A indústria da batata-doce no Brasil tem visto um crescimento significativo nos últimos anos, impulsionado pelo aumento da demanda por alimentos saudáveis, naturais e nutritivos. O levantamento do IBGE sobre a aquisição per capita de batata-doce no Brasil em 2008 revelou dados interessantes sobre os padrões de consumo desse tubérculo no país. Segundo essa pesquisa, a aquisição anual per capita de batata-doce no Brasil, em 2008, foi de 0,639 kg. No entanto, alguns estados se destacaram como grandes consumidores, com valores significativamente mais altos.

Paraíba liderou o ranking, com uma aquisição per capita de 2,142 kg, seguida por Pernambuco, com 1,473 kg, Santa Catarina, com 1,264 kg, e o Rio Grande do Sul, com 1,189 kg (IBGE, 2008). Esses números indicam uma preferência pronunciada por batata-doce em determinadas regiões do país.

Figura 3: Aquisição domiciliar per capita anual de batata-doce (quilogramas), por Unidade da Federação.



Fonte: IBGE (2008).

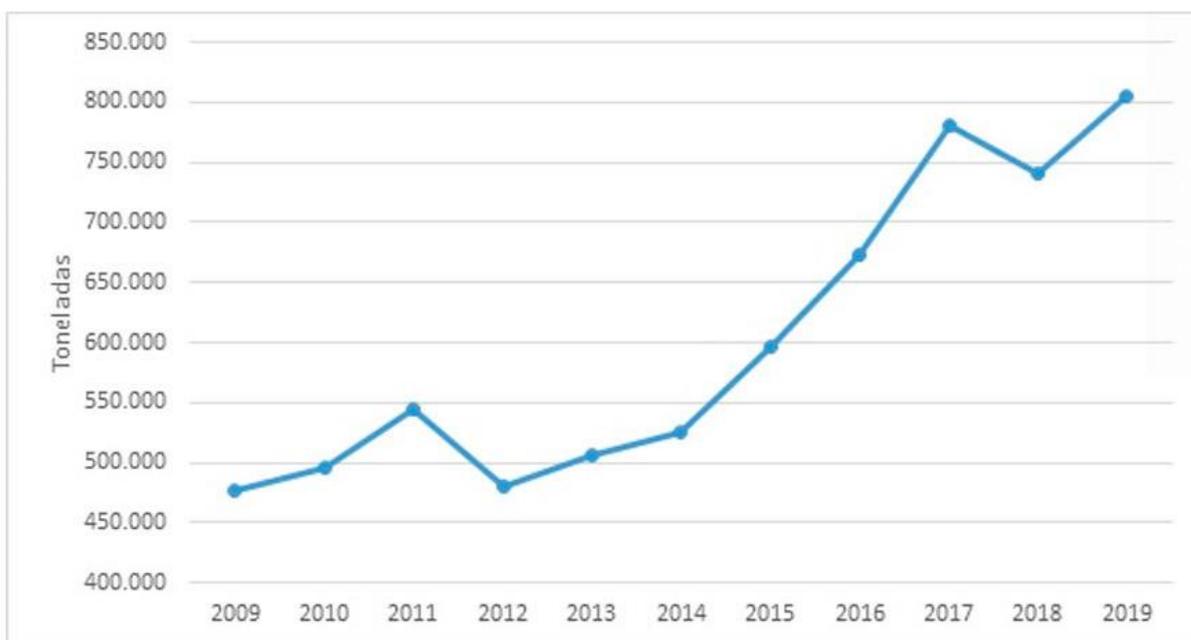
É interessante notar que as regiões Sul e Nordeste, que foram identificadas como os principais consumidores, também se destacam atualmente como importantes produtores de batata-doce, conforme mostrado na figura 3 fornecida. Isso sugere uma correlação entre os padrões de consumo e a produção local da cultura.

Como visto anteriormente, a batata-doce é uma cultura altamente adaptável e capaz de se propagar rapidamente. Ela pode ser cultivada em uma variedade de condições edafoclimáticas e é conhecida por sua robustez. Sua produção é viável mesmo em solos com pouca fertilidade e em áreas com baixos níveis de precipitação, já que a planta é capaz de tolerar o déficit hídrico e se desenvolver em solos menos férteis (MAZETTI et al., 2018). No entanto, é importante destacar que a batata-doce apresenta um aumento significativo em sua produtividade quando é fornecida uma adubação equilibrada e uma quantidade adequada de água. O suprimento de nutrientes essenciais e a irrigação adequada contribuem para o

crescimento saudável da planta, o desenvolvimento dos tubérculos e o aumento do rendimento da colheita.

Isso mostra que os agricultores podem maximizar sua produtividade implementando práticas de manejo adequadas, como a aplicação de fertilizantes balanceados e a irrigação controlada, para garantir condições ideais de crescimento e colheitas mais abundantes. A figura 4 abaixo mostra a produção total de batata-doce no Brasil, atingindo em 2017 um valor de 776,3 mil toneladas (IBGE, 2018).

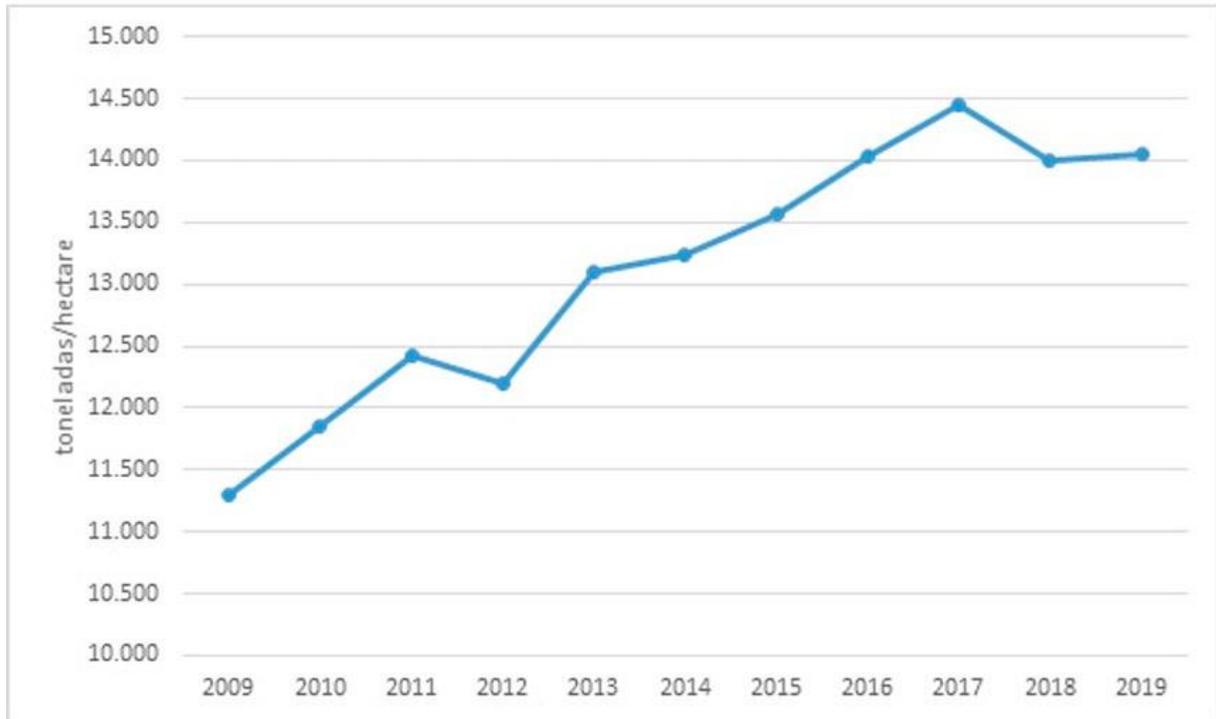
Figura 4: Produção total de batata-doce no Brasil, em toneladas.



Fonte: PAM, IBGE (2018).

A produtividade média nacional da batata-doce tem apresentado uma curva ascendente ao longo dos anos, com um valor de $14,5 \text{ t ha}^{-1}$ em 2017 (Figura 5). Apesar da tendência crescente, o Brasil ainda ocupa a 34^a posição nesse quesito, com produtividade bem inferior à dos principais países produtores como, por exemplo, Senegal, com produtividade de $35,4 \text{ t ha}^{-1}$ (FAOSTAT, 2018).

Figura 5: Produtividade média de batata-doce no Brasil, em kg/ha.



Fonte: PAM, IBGE (2018).

O mercado da batata-doce na Europa (incluindo a branca) tem aumentado nas últimas décadas, chegando a atingir 300 mil toneladas em 2017 (GPP, 2016). Isso se dá pelo fato da conscientização dos valores nutricionais e os benefícios do consumo desse alimento.

Figura 6: mercado da batata-doce

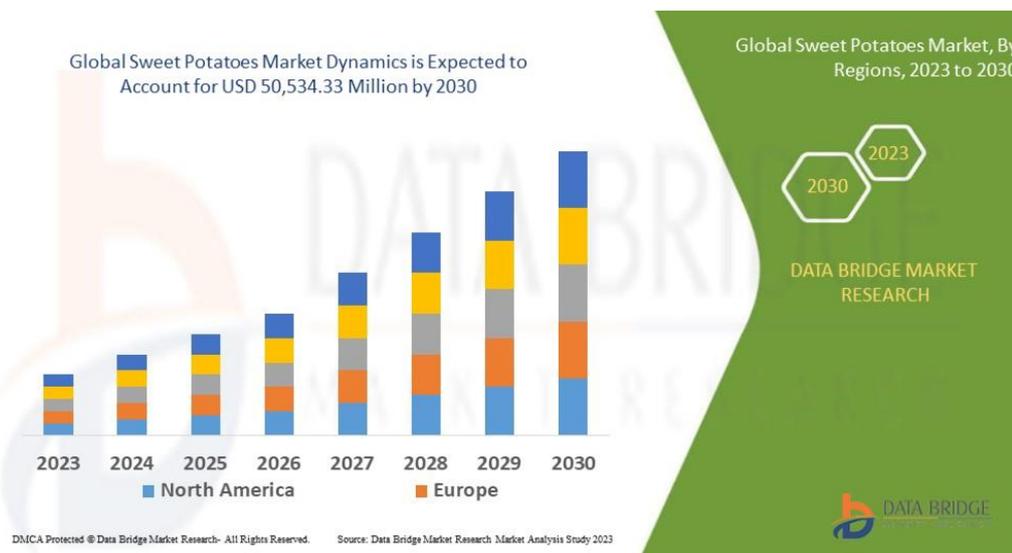


Fonte: AgMRC, 2021.

O Comércio global da batata-doce está sendo impulsionado pelo aumento das aplicações desse tubérculo em diversas indústrias. Além disso, as inúmeras vantagens nutricionais proporcionadas pela batata-doce contribuem para o crescimento do mercado global. Contudo, desafios como o custo mais elevado dos produtos de batata-doce em comparação com a batata convencional e a facilidade com que as batatas podem ser substituídas representam obstáculos

consideráveis para o mercado mundial de batata-doce. O crescente interesse pela batata-doce tem incentivado os produtores a intensificarem seus esforços no lançamento de novos produtos, na inovação culinária e mercadológica, na obtenção de reconhecimentos e certificações, bem como na participação em eventos científicos e do mercado. Essas estratégias desempenham um papel crucial na ampliação do mercado desse tubérculo. A figura 7 mostra essa expectativa de crescimento ao longo dos anos.

Figura 7: Expectativa do mercado global da batata-doce.



Fonte: Data bridge market research market analysis study, 2023.

A batata-doce branca tem sido cada vez mais valorizada devido à sua versatilidade e benefícios nutricionais, o que levou ao desenvolvimento de uma variedade de produtos derivados. Uma das gamas de produtos que podem ser feitos a partir da batata-doce branca é a farinha de batata-doce, que pode ser utilizada na fabricação de pães, bolos, biscoitos e outros produtos de panificação. Além disso, as batatas-doces brancas podem ser cortadas em fatias finas e fritas ou assadas para criar chips crocantes e snacks saudáveis (figura 8), sendo uma opção mais nutritiva do que os salgadinhos convencionais. O purê de batata-doce branca é outra opção deliciosa, podendo ser consumido como acompanhamento ou ingrediente em uma variedade de pratos, como sopas, ensopados e molhos. Além disso, a batata-doce branca pode ser utilizada na fabricação de sorvetes, picolés e outras sobremesas geladas, conferindo-lhes um sabor doce e uma textura cremosa. Outra opção de variedade é o suco de batata-doce branca pode ser utilizado como base para a fabricação de bebidas energéticas, sucos naturais e smoothies (diferentemente da vitamina, o smoothie engloba mais ingredientes e usa principalmente sorvete para dar mais cremosidade à mistura), oferecendo uma opção refrescante e nutritiva para os consumidores como mostrado na figura 9. Esses produtos derivados da batata-doce branca destacam-se pela sua versatilidade e valor nutricional,

proporcionando uma ampla variedade de opções para os consumidores preocupados com a saúde e a alimentação saudável (MELLO et al, 2018).

Figura 8: Chips de Batata-Doce



Fonte: fitdeliveryonline, 2023.

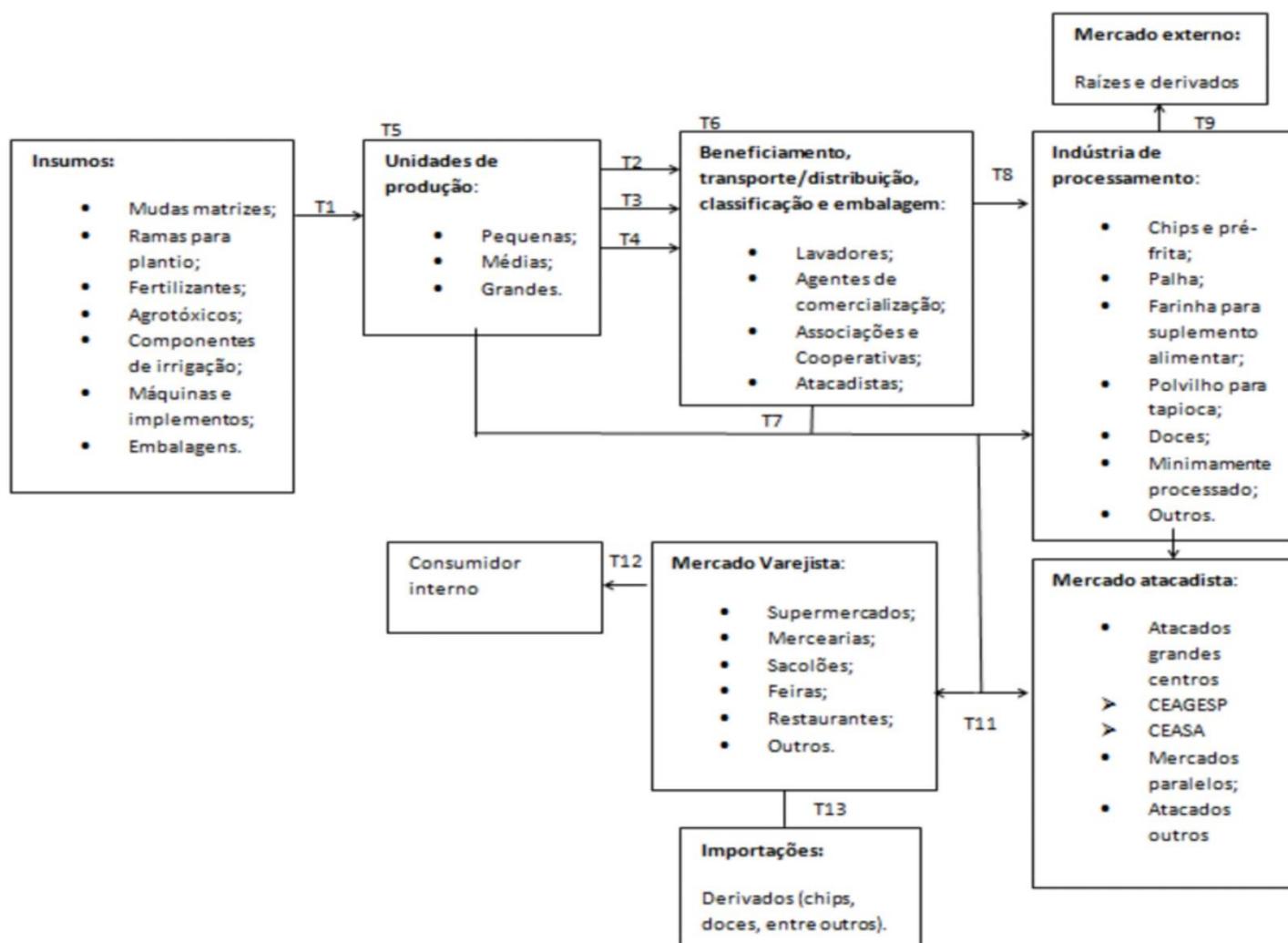
Figura 9: Smoothie de batata-doce



Fonte: clickpb, 2018.

Dessa forma, o processo e a cadeia da batata-doce podem ser apresentados com um fluxograma de forma sintética, como na figura 10 abaixo pelos segmentos que a compõem, sendo elas a indústria de insumos agrícolas, produção, beneficiamento, classificação e embalagem, indústria de processamento, distribuição e comercialização, e consumidores.

Figura 10: Fluxograma da delimitação da cadeia de batata-doce no Brasil.



Fonte: Adaptado de Ramos (2003).

É importante salientar que, a conscientização é um fator determinante para influenciar na economia alimentar, já que é uma atividade de retorno financeiro expressivo devido à simplicidade de cultivo e custos operacionais que em alguns aspectos não exige a mesma sofisticação e grande avanço tecnológico para seu desenvolvimento. Nos EUA, a batata-doce é mais comumente usada em tortas e outros pratos doces durante a temporada de férias, como na Ação de Graças, no Natal e outros festivais. A batata-doce é consumida diariamente por 66% e 33% da população rural e urbana, respectivamente, em Papua Nova Guiné (SAWER, 2001). No Continente Latino-Americano, o Brasil aparece como o principal produtor, contribuindo com 500 mil toneladas anuais (AGRIANUAL, 2004). Um ponto importante é que, sua adaptação em solos de baixa fertilidade permite a conversão da energia solar em carboidratos (um valor nutricional que a batata é rica), sem contar que não há necessidade de altas quantidades de água para o seu plantio, podendo assim ser utilizado em zonas de estação de seca prolongada, como por exemplo em sertões e países como a África.

2.3 Casca da batata-doce branca

A casca dos alimentos comumente é removida e não ingerida, seja por preferência, hábito ou na tentativa de minimizar a exposição a pesticidas. Contudo, é importante notar que elas concentram grande parte dos nutrientes das plantas. Diferentemente do que muitas pessoas imaginam, os alimentos que mais possuem resíduos de pesticidas não são os vegetais com casca, mas sim as carnes e outros derivados de animais, como o leite.

Assim como, uma batata cozida com a casca pode apresentar até 175% a mais de vitamina C, 115% a mais de potássio, 111% a mais de folato e 110% a mais de magnésio e fósforo do que uma descascada (STEFFEN; LUANA, 2022). As cascas também contêm quantidades significativamente maiores de fibras e antioxidantes. Até 31% do total de fibras presentes em um vegetal podem ser encontradas em sua casca (STEFFEN; LUANA, 2022).

Alimentos ricos em fibras podem contribuir para o controle do açúcar no sangue, eles possuem efeito anti-inflamatório e auxiliam na redução dos níveis de colesterol LDL, diminuindo o risco de doenças cardíacas. Cascas de frutas e vegetais podem reduzir a sensação de fome e promover uma sensação de saciedade por mais tempo, graças principalmente ao seu elevado teor de fibras.

Figura 11: 2 Libras de batatas doces branca (Hannah)



Fonte (Paradis Marcia, 2022)

Vários estudos mostram que a fibra pode ajudá-lo a se sentir mais cheio por mais tempo. A fibra pode fazer isso esticando fisicamente o estômago, retardando a rapidez com que ele esvazia, ou influenciando a velocidade com que os hormônios da saciedade são liberados em seu corpo (S.K., A.F.H.P.; M.O.W, 2020). Pesquisas mostram que o tipo de fibra encontrada em frutas e vegetais, conhecida como fibra viscosa, pode ser especialmente eficaz na redução do apetite (GUAN et al., 2021). Frutas e vegetais contêm antioxidantes, que são compostos vegetais benéficos capazes de reduzir o risco de diversas doenças. A principal função dos antioxidantes é combater moléculas instáveis conhecidas como radicais livres. Quando os

níveis desses radicais livres estão muito elevados, podem causar estresse oxidativo, prejudicando as células e aumentando potencialmente o risco de doenças.

No entanto, é importante considerar que o risco associado à ingestão de pesticidas pode não necessariamente sobrepujar os benefícios advindos da maior quantidade de nutrientes encontrados nas cascas.

A utilização da batata para a confecção de variados pratos culinários inevitavelmente descarta resíduos e o custo desses descartes é a principal causa da redução de lucros desses alimentos processados. Estudos apontam que 30% dos alimentos no Brasil são desperdiçados por dia, cerca de 41 mil toneladas (RODRIGUES, 2022). Mundialmente, 4.4 milhões de batatas são desperdiçadas diariamente, cerca de 714 mil toneladas de batata (CLUNE et al., 2016). Por isso, estudos são realizados para poder reaproveitar esses restos, como no Japão, onde é desenvolvido métodos para a conversão de resíduos (incluindo casca da batata-doce branca) para a produção de amido em plásticos biodegradáveis. A trituração dessas sobras para reutilizar como adubo e ração também se mostrou como um método eficiente para evitar tais desperdícios (PAWLAK et al., 2002).

2.4 Confeção de Biscoitos com a farinha de batata-doce branca

A farinha é um pó fino de amido feito de cereais e outros alimentos bases. Ela é mais comumente feita de trigo, sendo o ingrediente principal na produção do pão e de biscoitos, que é o alimento básico em diversos países (HAQ et al., 2002). Porém, a procura por uma boa produção de farinha tem sido um ponto chave na economia, visto que há muita demanda de água, equipamentos especializados e um vasto campo específico para plantação. De acordo com o jornal de nutrição do Paquistão, uma vez que a farinha de batata apresenta altos valores nutricionais, ela vê-se como uma boa substituição do trigo na confecção de tais produtos.

A farinha de batata-doce branca é um ingrediente altamente versátil que tem ganhado destaque na culinária devido ao seu sabor único e benefícios nutricionais. Com ela, é possível preparar uma variedade de produtos alimentícios deliciosos e nutritivos. Um desses produtos que pode ser feito com farinha de batata-doce branca são os pães, como mostrado na figura 12. Essa farinha adiciona um sabor característico e uma textura macia aos pães, que podem variar desde os pães integrais até os pães especiais, com adição de ingredientes como frutas secas, nozes ou especiarias.

Figura 12: Pão de batata-doce



Fonte: allrecipes, 2023.

Além dos pães, a farinha de batata-doce branca também é utilizada na preparação de bolos simples (figura 13), com sabores como baunilha ou chocolate, ou mais elaborados, com adição de ingredientes extras para dar mais sabor e textura, como frutas secas, castanhas ou coco.

Figura 13: Bolo simples de batata doce com cream cheese.



Fonte: iscreamforbuttercream, 2021.

Outro produto muito apreciado feito com essa farinha são os biscoitos. Eles podem ser tanto crocantes quanto macios, e geralmente são complementados com adições como gotas de chocolate, aveia, coco ralado ou frutas secas, proporcionando uma experiência sensorial única.

Figura 14: Biscoito de batata-doce.



Fonte: armazenadograo, 2021.

Biscoitos são ideais pela sua praticidade, compacidade e também uma ótima reserva alimentar, sendo um bom suplemento de emergência (ADELEKE et al, 2010). Ainda é importante salientar que, para a fabricação de uma farinha de alta qualidade, é necessário observar os procedimentos recomendados para o processamento de um alimento quanto a localização e o armazenamento, utilização de ferramentas para higiene, limpeza dos equipamentos e uma matéria-prima de boa qualidade.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Aproveitar os resíduos e a polpa da batata-doce branca para a obtenção de uma farinha com alto valor nutricional na suplementação em biscoitos.

3.2 Específicos

- Realizar o pré-tratamento da matéria prima fazendo-a higienização, fragmentação, secagem e trituração para o processamento adiante;
- Caracterizar físico-quimicamente a farinha dos resíduos, da casca e da polpa, avaliando sua composição centesimal em relação ao teor de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos;
- Avaliar a farinha microbiologicamente para a verificação da presença de coliformes limites;
- Utilizar a farinha na produção de biscoitos, substituindo total ou parcialmente a farinha de trigo;
- Realizar uma análise sensorial a fim de se estudar o grau de aceitação desse alimento entre o público jovem e adultos e compará-lo com o biscoito com 100% de farinha de trigo.

4 METODOLOGIA

4.1 Tratamento Físico da Batata-doce branca

A matéria prima foi obtida em supermercados, em Maceió (AL, Brasil). Após a obtenção, foi realizado a higienização de toda a matéria prima como mostrada na figura 15 para manter a conservação de todos os seus resíduos. A batata foi cortada e dividida em casca e polpa (figura 16).

Figura 15: Batata-doce branca sendo higienizada.



Fonte: Autor (2023)

Figura 16: Polpa e casca da batata sendo separadas.



Fonte: Autor (2023)

A matéria prima, casca e polpa, foi seca em estufa a 50°C até que seu peso ficasse constante (figura 17).

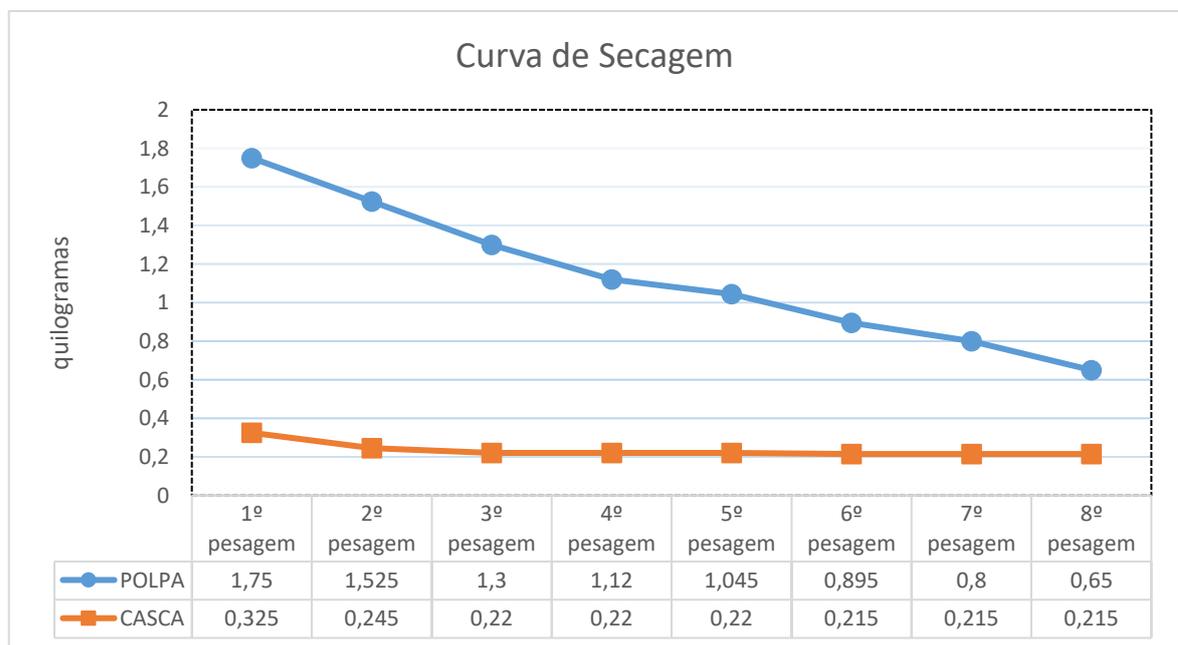
Figura 17: Batata sendo preparada para secagem na estufa.



Fonte: Autor (2023)

O gráfico 1 abaixo mostra como foi realizado o controle de umidade dos resíduos da batata-doce branca.

Gráfico 1: Controle de umidade.



Fonte: Autor (2023)

Logo após o material estar seco ele foi triturado em um moinho analítico IKA A11 (figura 18) para se obter a farinha da casca e da polpa. Em seguida, essas farinhas passarão por um processo de caracterização e em suma, a fabricação do produto final. As amostras foram armazenadas e vedadas de modo a evitar alteração na umidade.

Figura 18: moinho analítico (IKA A11).



Fonte: Autor (2023)

Figura 19: Polpa da batata-doce branca e sua casca sendo trituradas e peneiradas separadamente.



Fonte: Autor (2023)

Figura 20: Farinha da polpa da batata-doce branca sendo armazenada.



Fonte: Autor (2023)

4.2 Caracterização Química da Farinha

4.2.1 Determinação de proteínas totais (Método de Kjeldahl)

Na determinação de proteínas totais, a primeira etapa do processo foi a digestão da matéria orgânica – pesou 0,5 g de matéria seca das batatas (farinha da casca e polpa) para um tubo de Kjeldahl e adicionou-se 2 g de mistura catalítica (sulfato de sódio, sulfato de cobre e dióxido de selênio na proporção 100:1:0,8). Depois foi adicionado ao tubo de digestão 10 mL

de ácido sulfúrico concentrado. Foi acoplado o tubo ao digestor de Kjeldahl. A cada 15 min foi elevado a temperatura suavemente (50°C) até que a mesma chegasse a 350°C e se mantivesse constante até que a mistura se torne incolor/verde claro e, então foi deixado em repouso até esfriar.

Figura 21: Método de Kjeldahl.



Fonte: Autor (2023)

A segunda etapa do processo foi a destilação do nitrogênio (resultado da digestão da amostra) – foi transferido para um erlenmeyer de 250 mL, 25 mL de ácido bórico 4% e foi adicionado 2 gotas de indicador vermelho de metila 0,25% e 2 gotas de indicador verde de bromocresol, 0,2% foi adicionado ao tubo e 3 a 5 gotas de fenolftaleína 1%. Foi acoplado o tubo ao destilador de nitrogênio e foi adicionado NaOH 40% até conseguir pH alcalino (mudança para coloração rosa).

Figura 22: Destilador de nitrogênio.



Fonte: Autor (2023)

Para finalizar, a terceira etapa do processo foi a titulação do nitrogênio – foi titulado a solução do erlenmeyer da segunda etapa com ácido clorídrico 0,1 N padronizado até o aparecimento da coloração avermelhada (IAL,2005). A porcentagem de proteínas em biomassa é calculada pela **Equação 2**:

$$Proteínas Totais (\%) = \frac{V_{HCl} \cdot F \cdot N_{HCl} \cdot 1,4}{P} \quad (Eq. 2)$$

Onde:

N_{HCl} = normalidade da solução de HCl utilizada na titulação;

V_{HCl} = volume gasto na titulação com ácido clorídrico 0,1 N;

f_{HCl} = fator de correção da solução de ácido clorídrico 0,1 N;

F_{HCl} = fator de correspondência nitrogênio – proteína. O valor de F para alimentos em geral é 6,25;

P = massa tomada de amostra.

4.2.2 Determinação de lipídios totais (Extração com Soxhlet)

Na determinação de lipídios totais foi pesado entre 2 a 5 g da amostra internamente em cartucho de Soxhlet (preparado com papel de filtro ou de celulose). Foi transferido o cartucho ou o papel de filtro amarrado para o aparelho extrator. Foi acoplado ao extrator o balão

de fundo chato previamente tarado a 105°C. Foi adicionado o solvente (álcool, éter ou hexano) em quantidade suficiente para um cartucho e meio. Foi adaptado a um condensador e se manteve sob aquecimento em chapa elétrica entre 8-24 horas. Após o tempo de extração, foi retirado o cartucho ou o papel de filtro amarrado, foi destilado o solvente e foi transferido o balão com o resíduo extraído para uma estufa a 105°C, mantendo por cerca de uma hora, sendo resfriado em dessecador até a temperatura ambiente e foi pesado até valor constante (IAL,2005). A % de lipídios totais na amostra é calculada pela **Equação 3**.

Figura 23: Soxhlet.



Fonte: prolab equipamentos e aplicações, 2022.

$$Lipídios(\%) = \frac{100.N}{P} \quad (\text{Eq.3})$$

Onde:

N = Massa de Lipídeos (massa final do balão menos a tara do balão);

P = Peso da amostra.

4.2.3 Determinação de Cinzas (resíduo mineral fixo por gravimetria)

A amostra foi transferida para cadinhos de porcelana, previamente identificados e tarados. Em seguida a amostra foi calcinada lentamente em 100°C por aproximadamente 30 min (retirada da parte volátil mais significativa). Posteriormente, a amostra foi levada a mufla, sendo aquecida até temperaturas de 650-800°C por 5-7 horas (até que o resíduo estivesse branco/cinza claro) (IAL,2005). A % de resíduo mineral fixo na amostra é calculada pela **Equação 4**.

$$Cinzas(\%) = \frac{100.N}{P} \quad (\text{Eq. 4})$$

Onde:

N = Massa de Cinzas (massa final da amostra menos a tara do cadinho);

P = Peso da amostra.

4.2.4 Determinação do teor de umidade (gravimetria)

A umidade foi determinada em triplicata, pesando-se 3 g de amostra fresca, limpa e sem excesso de água. Em seguida, foram submetidas a uma temperatura de 105 °C durante 2 horas em estufa de secagem, ou até peso constante. O valor da umidade foi expresso em percentagem, tomando como base a perda de massa (água) em relação ao valor inicial conforme a **Equação 5** (RODRIGUES, 2013).

$$Umidade (\%) = \frac{100.N}{P} \quad (\text{Eq. 5})$$

Onde:

N = Massa de Cinzas (massa final da amostra menos a tara do cadinho);

P = Peso da amostra.

4.2.5 Cálculo dos carboidratos totais

A % de carboidratos totais nas amostras por serem representados por diferentes estruturas, desde os resíduos monoméricos quanto poliméricos, de alta à baixa degradabilidade.

Portanto, o teor total de carboidratos costuma ser calculado por diferença das análises supracitadas (proteínas totais, lipídios totais, resíduo mineral fixo e umidade) conforme **Equação 6** (IAL,2005).

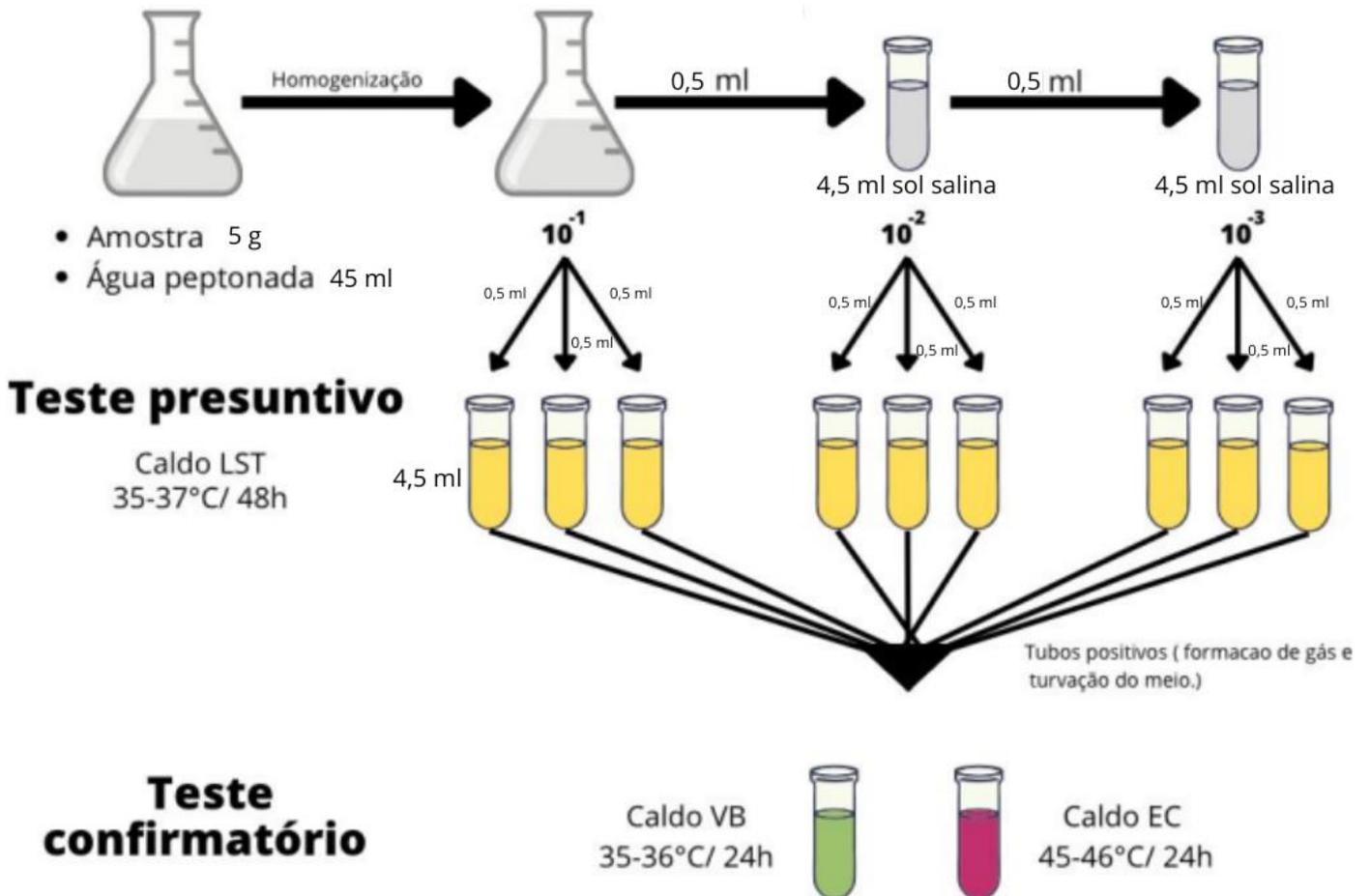
$$\text{Carboidratos Totais(\%)} = 100 - \text{Proteínas Totais(\%)} - \text{Lipídios Totais(\%)} - \text{Cinzas(\%)} - \text{Umidade(\%)} \quad (\text{Eq. 6})$$

4.3. Determinação de Coliformes

Procedimento

Antes de iniciar o exame, a bancada de trabalho foi desinfetada, usando álcool 70%. Foi disposto sobre a bancada de trabalho o material necessário para a execução do exame. Foi aceso o maçarico para manter o ambiente asséptico. A figura 24 abaixo mostra o fluxograma para a quantificação e coliformes.

Figura 24: Fluxograma da quantificação de coliformes.



Fonte: Oliveira (modificada), 2024.

Teste Presuntivo

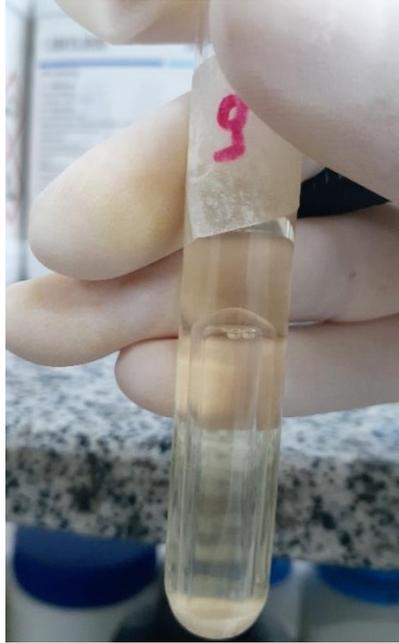
Para o teste com alimentos, organizou-se 3 séries de diluições (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) de 3 tubos de Durham de meio de cultura seletivo, o caldo lauril sulfato triptose. Também poderia ser utilizado o meio caldo lactosado. Agitou-se a amostra vigorosamente e realizou-se as diluições decimais seriadas da amostra. Retirou-se 5,0 mL de amostra e coloca-se em 45,0 mL de água peptonada 10-1 e agitou-se; retira-se 0,5 mL da diluição 10-1 e coloca-se em 4,5 mL de solução salina 10-2 e agitou-se. Retirou-se 0,5 mL da diluição 10-2 e coloca-se em 4,5 mL de solução salina 10-3. Os tubos foram incubados 24 horas a 36°C e, em seguida, leu-se os resultados. Serão positivos os tubos de caldo lauril que contiverem gás e/ou turvarem. Os tubos positivos devem ser imediatamente confirmados a partir da realização da segunda etapa, o teste confirmativo, enquanto os tubos negativos deverão ser reincubados por mais 24 horas. Se houver novos tubos positivos, eles deverão, também, ser confirmados no teste confirmativo.

Figura 25: Amostra sem contaminação.



Fonte: Autor, 2023

Figura 26: Amostra com provável contaminação

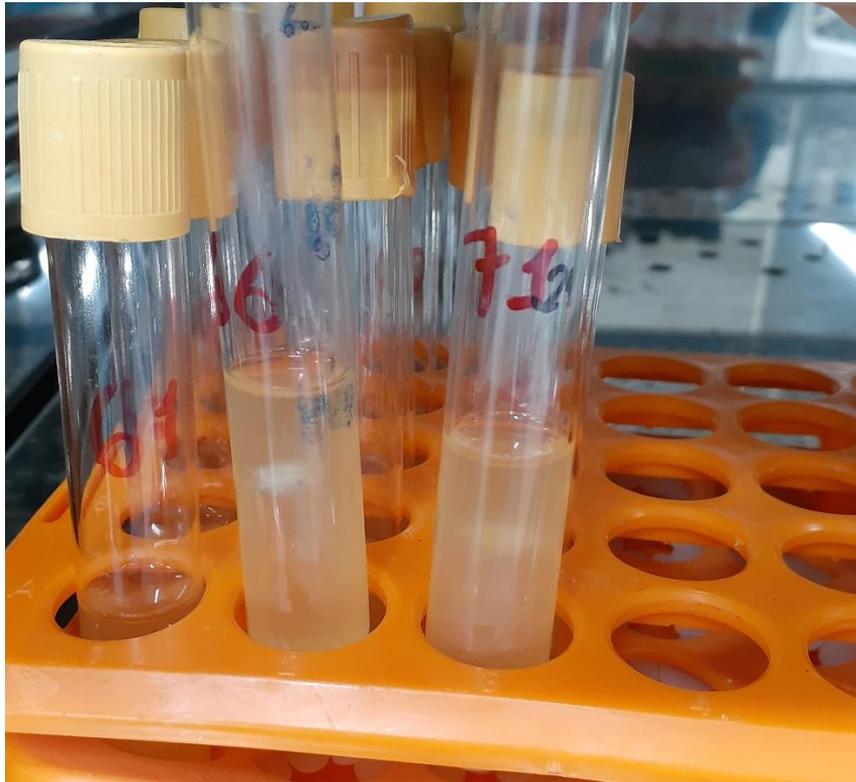


Fonte: Autor, 2023

Teste Confirmativo

Confirmação de coliformes totais. Com o auxílio de pipeta, retirou-se 0,01 mL (10 μ L) de amostra e inoculou-se cada tubo positivo do caldo lauril em 4,5 mL de meio VB. Foram incubados os tubos de VB a 36°C por um período de 24 horas. Leu-se os resultados, sendo positivos os tubos que contiverem gás. Os tubos negativos, após este primeiro período de incubação, devem ser reincubados por mais 24 horas. Tomou-se nota do total de tubos positivos após os dois períodos de incubação.

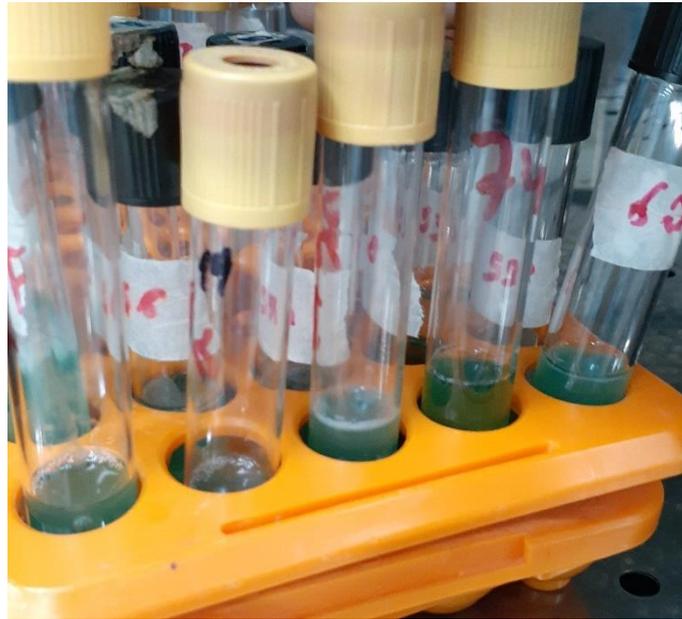
Figura 27: Teste confirmativo sendo realizado.



Fonte: Autor, 2023

Para a confirmação de coliformes termotolerantes, se necessário. Com o auxílio de pipeta, retirou-se 0,01 mL (10 μ L) de amostra e foram inoculados cada um dos tubos positivos de caldo lauril em 4,5 mL meio EC. Incubou-se os tubos de EC 24 horas a 44,5°C. Os resultados, sendo positivos os tubos que contiverem gás. Tomou-se nota do total de tubos positivos.

Figura 28: Teste confirmativo sendo realizado.



Fonte: Autor, 2023

Foi tomado como partida a tabela NMP para uma série de 3 tubos (BAM, 2001) para análise das amostras.

Figura 29: tabela NMP para uma série de 3 tubos (BAM, 2001).

Pos. tubos			MPN/g	Conf. lim.		Pos. tubos			MPN/g	Conf. lim.	
0.10	0.01	0.001		Low	High	0.10	0.01	0.001		Low	High
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

Fonte: Autor, 2023

4.4 Preparação dos biscoitos e Análise Sensorial

A receita utilizada foi baseada em diferentes proporções da farinha de batata-doce branca, com açúcar e manteiga como base do produto, e também a farinha de trigo.

Figura 30: Biscoitos sendo levados ao forno.



Fonte: Autor (2023)

Figura 31: Biscoitos prontos para a degustação.



Fonte: Autor (2023)

Após a produção dos biscoitos com a farinha da batata-doce branca, serão realizadas análises sensoriais, observando o nível de aceitação do produto diante de provadores não treinados. Para a análise serão produzidos 4 tipos de biscoitos com diferentes proporções, como observado na Tabela 1: 100% de farinha de trigo; 50% de farinha da polpa com 25% de farinha da casca e 50% de farinha de trigo; 50% de farinha da polpa com 50% de farinha de trigo e 100% de farinha de batata da polpa. Será feito um questionário com o intuito de mensurar a aceitação desse produto pelo mercado consumidor.

Tabela 3: Proporções de farinha nas amostras de biscoito.

Biscoito	Quantidade de porção de farinha da polpa de batata-doce branca (%)	Quantidade de porção de farinha da casca de batata-doce branca (%)	Quantidade de porção de farinha de trigo (%)
Amostra 1	0%	0%	100%
Amostra 2	50%	25%	25%
Amostra 3	50%	0%	50%
Amostra 4	100%	0%	0%

Fonte: Autor, 2023.

4.5 Ficha de avaliação sensorial

Nome: _____

Data: __/__/__

Profissão/Curso: _____

Prove a amostra e indique sua opinião em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, de acordo com a escala abaixo:

9 – Gostei muitíssimo

4 – Desgostei ligeiramente

8 – Gostei muito

3 – Desgostei moderadamente

7 – Gostei moderadamente

2 – Desgostei muito

6 – Gostei ligeiramente

1 – Desgostei muitíssimo

5 – Nem gostei/ nem desgostei

Biscoito	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
1					
2					
3					
4					

Assinale qual seria sua atitude em relação à compra do produto.

- Eu certamente compraria este produto
- Eu provavelmente compraria este produto
- Tenho dúvidas se compraria ou não este produto
- Eu provavelmente não compraria este produto
- Eu certamente não compraria este produto

Comentários: _____

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi aproveitado um total de 650g de 1750g da polpa e 200g de 325g da casca para a confecção do biscoito com a farinha da batata-doce branca. As perdas foram em detrimento ao processo de secagem e ao longo dos testes físico-químicos realizados. A tabela 4 expressa as análises analíticas realizadas, juntamente com o desvio padrão da amostra.

Tabela 4: Características Físico-Químicas da farinha da batata-doce branca.

Análises físico-químicas	Farinha da Polpa da batata-doce branca	Farinha da Casca da batata-doce branca
Proteínas (%)	4,29 ± 0,12	6,04 ± 0,24
Lipídios (%)	2,33 ± 1,14	5,77 ± 1,26
Cinzas (%)	0,39 ± 0,10	0,69 ± 0,06
Umidade (%)	0,02 ± 0,009	0,01 ± 0,008
Carboidratos Totais (%)	92,97	87,49

Fonte: Autor (2023)

Como observado, o teor de proteínas, na casca e na polpa, se mostra maiores quando comparados com Anna et al. (2019), onde encontrou um valor de $4,0 \pm 0,03$. As cascas possuem características de proteger a polpa dos alimentos, porém, no caso da batata-doce, assim como em alguns outros alimentos, ela é comumente conhecida por serem materiais mais fibrosos, o que ajuda na retenção de alguns nutrientes, como no caso das proteínas e dos lipídios. A batata-doce branca possui uma característica específica onde a mesma contém uma maior concentração de Fibra dietética de alto peso molecular (HMWDF), isto é, um alto peso molecular aumenta a resistência ao impacto do material. O maior grau de emaranhamento significa que para romper é necessário quebrar mais ligações poliméricas, o que significa que o polímero pode absorver mais energia antes de ser enfraquecido (FARINU et al, 2017).

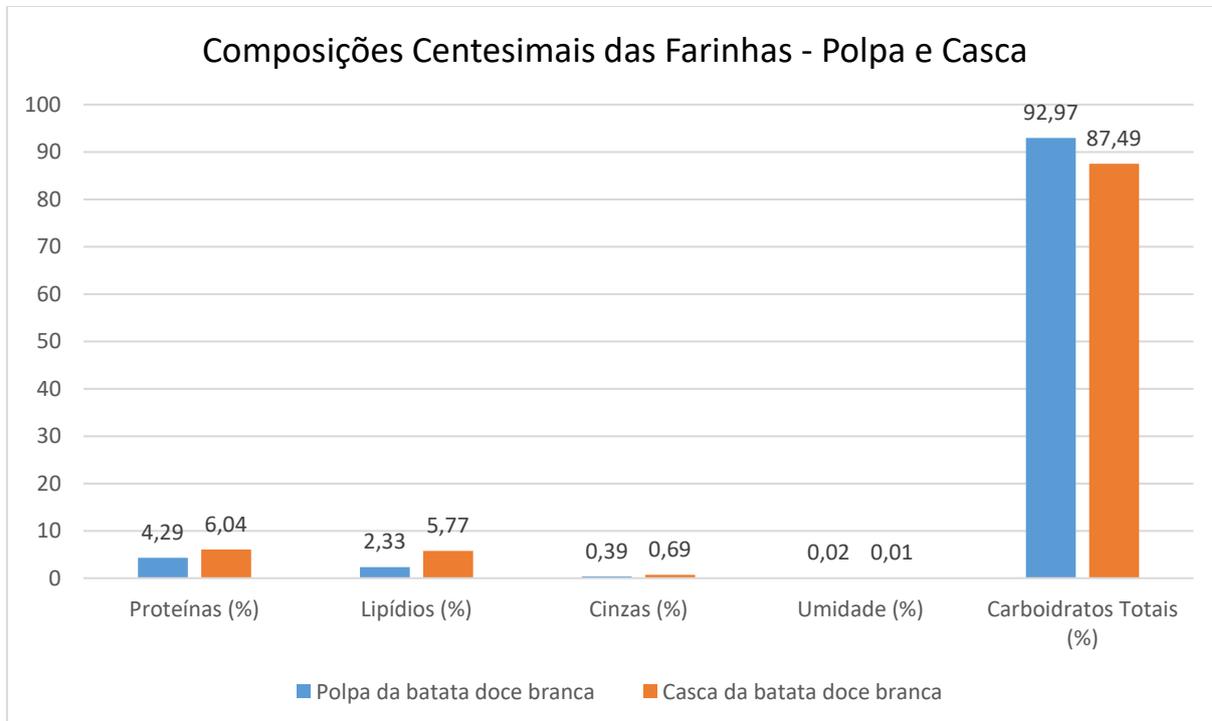
O baixo teor de umidade mostrado na tabela 4 apresenta ótimos valores quando comparados com o Pagani et al. (2015) com padrões de $4,48 \pm 0,028$, o que favorece a uma boa conservação do produto. Como explicado anteriormente, a batata possui propriedades que facilitam a retenção de umidade, sem contar que uma boa conservação do material acaba evitando a proliferação de microrganismo, fazendo com que o mesmo tenha uma vida útil prolongada. Batatas são comumente conhecidas por terem uma boa adaptabilidade ao ambiente, alteração da temperatura e uma resistência a modificação do local de armazenamento. Porém, uma vez que o material trabalhado seja a farinha da batata, os valores de umidade condizem dentro dos padrões da ANVISA, que exige o máximo de umidade de 15% para farinhas.

Acerca do teor de lipídios, a casca apresentou valores excelentes quando comparado com a polpa. Em relação a outros trabalhos realizados, como o de Eustáquio et al. (1989), que encontrou 0,8, sendo valores expressivos em relação a polpa, e o trabalho de Anna et al. (2019), que foi de $3,0 \pm 0,3$. Esses valores demonstram que a batata doce acaba sendo uma boa opção para dietas nutricionais, principalmente àquelas onde se há uma restrição de gorduras totais.

A determinação de cinzas realizada encontrou valores de 0,39 e 0,69 para batata doce branca, sendo semelhante com o resultado encontrado por Tavares et al. (2005) que encontrou para cinzas o valor de 0,3.

A batata-doce é conhecida por serem fontes de carboidrato (amido), esse cuja tem uma importante função de levar energia para o nosso organismo. O teor de carboidrato encontrado foi excelente quando comparado de outros trabalhos como o de Pagani et al. (2015), que foi de $62,5 \pm 0,36$ e em comparação com outros tubérculos como a mandioca, no trabalho feito por Dias et al. (2005), que achou valores de 89,92; comprovando assim um ótimo aproveitamento nutricional.

Gráfico 2: Comparação entre as composições centesimais das Farinhas da polpa e da casca da batata-doce branca.



Fonte: Autor (2023).

O resultado das análises microbiológicas apresentou crescimentos em diferentes níveis. Vale ressaltar que o resultado final é emitido com base nos dados obtidos no caldo VB e para

coliformes termotolerantes (fecais), o resultado final é baseado no meio EC. A tabela 5 abaixo mostra os dados obtidos para a casca e a polpa da batata-doce branca.

Tabela 5: Tabela com os resultados da análise microbiológica.

Meio de cultura	Amostra	Número de tubos positivos			NPM/g	
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³		
VB	Polpa	---	---	---	0-0-0	<3,0
	Casca	+++	-++	+--	3-2-1	150
EC	Polpa	---	---	---	0-0-0	<3,0
	Casca	++-	---	+--	2-0-1	14

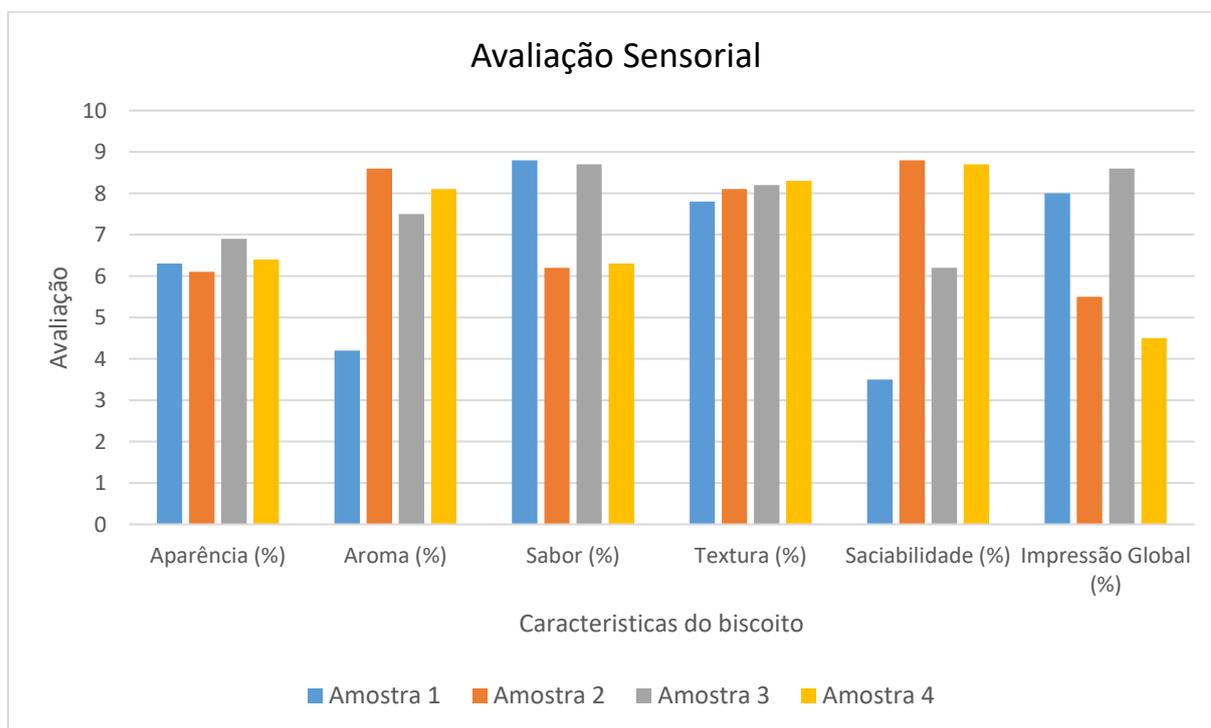
Fonte: Autor (2023).

Segundo a legislação sanitária vigente (ANVISA), de acordo com a resolução RDC n. 331/2019 e Instrução Normativa n. 60/2019, o valor limite para coliformes totais é de 10³ bem como para coliformes termotolerantes. Como base nos resultados obtidos, é visto que a farinha possui características microbiológicas aceitáveis para o consumo humano, com valores considerados baixíssimos (entre 10 a 100 unidades).

Análise sensorial

A partir da produção da farinha da casca e da polpa da batata-doce branca, foi possível realizar a confecção de 4 tipos de biscoito com diferentes proporções. Em seguida foi realizado uma análise sensorial com 22 provadores não treinados, afim de se obter uma média das análises selecionadas, sendo elas a aparência do material, aroma, sabor, textura e impressão global. O gráfico abaixo representa a composição centesimal da análise sensorial feita para os 4 tipos de amostras (biscoitos).

Gráfico 3: Análise comparativa da avaliação sensorial dos 4 diferentes biscoitos.



Fonte: Autor (2023)

Das 4 amostras produzidas, a amostra 3 (com 50% de farinha de trigo e 50% com farinha da polpa da batata-doce) foi a que obteve uma maior média (7,68) em relação aos outros biscoitos, mostrando a viabilidade do produto e uma maior aceitação entre os provadores. Esse estudo de aceitação condiz com alguns outros trabalhos realizados, como o do Diniz et al. (2018), onde foi realizado a produção de cupcake enriquecido com batata-doce com um alto índice de aprovação. Outros estudos como no trabalho de Pagani et al (2015) avalia a substituição da farinha de trigo pela farinha de batata doce enriquecida com ácido ascórbico, que vem demonstrando uma grande aceitação. Vale ressaltar que o material que possuía a casca da batata em sua composição também obteve resultados satisfatórios (média de 7,05) se mostrando também como um produto viável para consumo e comercialização.

Afim de se obter um melhor referencial teórico dos valores nutricionais da amostra que obteve uma maior média, foi realizado uma análise físico-química desse produto em específico.

Tabela 5: Características Físico-Químicas do biscoito (amostra 3) da batata-doce branca.

Análises físico-químicas	Amostra 3 (composição de 50% de farinha de trigo e 50% de farinha da polpa)
Proteínas (%)	0,50 ± 0,01
Lipídios (%)	2,33 ± 1,14

Cinzas (%)	2,14 ± 0,19
Umidade (%)	3,00 ± 0,11
Carboidratos Totais (%)	92,03

Fonte: Autor (2023)

Os resultados acima mostram que a farinha possui características condizentes com as mesmas realizadas anteriormente com a batata-doce branca, mostrando que a farinha se encontrava em um ótimo estado de armazenamento, mantendo assim suas propriedades físico-químicas. O alto valor de cinzas e o baixo de proteínas se reflete na própria produção da farinha, uma vez que quando aquecida pode haver a perda de alguns materiais orgânicos presentes na batata-doce branca, aumentando assim a quantidade de matéria inorgânica presente na farinha, seja ela na presença de potássio e ferro, na forma de óxidos, e alguns sais como o sódio.

6 CONCLUSÃO

Considerando os fatos, a presente pesquisa abordou a produção da farinha de batata-doce branca, utilizando tanto a polpa quanto a casca, para a confecção de biscoitos. As análises físico-químicas revelaram diferenças notáveis entre as características da farinha da polpa e da casca, destacando o teor mais elevado de proteínas e lipídios na casca, devido à presença de fibras. A batata-doce branca mostrou-se adaptável à transformação em farinha, apresentando baixo teor de umidade, devido ao seu bom armazenamento, e com suas propriedades microbiológicas dentro dos padrões aceitáveis para consumo humano, atendendo às normas da ANVISA.

A análise sensorial dos biscoitos evidenciou que a amostra 3, composta por 50% de farinha de trigo e 50% de farinha da polpa, foi a mais bem avaliada, destacando sua viabilidade e aceitação pelos provadores. Os biscoitos contendo a casca da batata-doce em sua composição demonstraram resultados satisfatórios, indicando um potencial promissor para consumo e comercialização. Nesse trabalho foi mostrado que a casca possui grande valores nutricionais e que a conscientização é um fator determinante para um aumento do consumo dessa parte do tubérculo.

A arguição físico-química mais detalhada da amostra 3 reforçou a estabilidade e conservação da farinha com a umidade controlada, mesmo com o baixo teor de proteínas. A ascendência de cinzas sugere a preservação de minerais durante a fabricação da farinha. Em geral, os resultados respaldam a viabilidade da produção de biscoitos com farinha de batata-doce branca, tanto da polpa quanto da casca, destacando seus benefícios nutricionais e aceitabilidade sensorial. O estudo contribui para o entendimento das potencialidades dessa variedade da batata-doce na indústria alimentícia, enfatizando suas propriedades físico-químicas e sensoriais.

7 REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Fonte de pesquisa referente à legislação (resoluções) sobre produtos alimentícios. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/mercosul/alimentos/51_00.htm> Acessado em: 19 jul. 2023.
- Authors, Autores, et al. “Werito Fernandes de MELO.” *Braz. J. Food Technol*, vol. V. 15, no. 1, 2012, pp. 59–71. Acesso em: 28 jan. 2024.
- BARBER, Thomas M.; KABISCH, Stefan; PFEIFFER, Andreas F. H.; et al. The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*, v. 12, n. 10, p. 3209, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7589116/>>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- CAETANO, Priscilla Kárim; MARIANO-NASSER, Flávia Aparecida de Carvalho; MENDONÇA, Veridiana Zocoler de; et al. Physicochemical and sensory characteristics of sweet potato chips undergoing different cooking methods. *Food Science and Technology*, v. 38, p. 434–440, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cta/a/J4Lg96V5DBYWtHTTrTYjYSR/?lang=en>>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- Calorias em Batatas (Casca, com Sal, Fervido) (e Fatos Nutricionais). Disponível em: <<https://www.fatsecret.com.br/Diary.aspx?pa=fjrd&dt=19731&rid=36859>>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- Calorie Tracker & BMR Calculator to Reach Your Goals | MyFitnessPal. Disponível em: <<https://www.myfitnesspal.com>>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- CHAMBERS, Lucy; MCCRICKERD, Keri; YEOMANS, Martin R. Optimising foods for satiety. *Trends in Food Science & Technology*, v. 41, n. 2, p. 149–160, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224414002386>>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- CHNC, Carrie Fernandez. White Sweet Potatoes: What’s the Difference + Nutrition. Disponível em: <<https://mybigfatgrainfreelife.com/2023/08/white-sweet-potatoes.html>>. Acesso em: 9 nov. 2023.
- CHOU, ChinFu; LI, Mingchang. A Research of Effect of Three Sweet Potato Varieties and Addition on Resistant Starch Content and Physical Characteristics of Steamed Rice Bowl Cake. *Journal of Food and Nutrition Research*, v. 6, n. 9, p. 551–556, 2018. Disponível em: <<http://pubs.sciepub.com/jfnr/6/9/2/index.html>>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- COLLEGE, Hunter; F. I.T., State University of New York; UNIVERSITY, Cornell. Which Sweet Potatoes Should You Buy? *Treehugger*. Disponível em: <<https://www.treehugger.com/which-sweet-potatoes-should-buy-4857878>>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- Dias, Larissa, and Magali Leonel. DIAS, L. T. & LEONEL, M. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, v. 30, N. 4, P. 692-700, Jul./Ago., 2006 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA de FARINHAS de MANDIOCA de DIFERENTES LOCALIDADES DO BRASIL. 22 June 2005.
- Eustáquio, João, et al. Ministério Da Agricultura RJFJ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -EMBRAPA BATATA-DOCE (Ipomoea Batatas (L.) LAM). 1989.

FAOSTAT (2020). Food and agricultural Organization of the United Nations. Statistical database. Rome: FAO. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>> Acessado em: 19 jul. 2023.

FARINU, Adefemi; BAIK, Oon-Doo. Thermal Properties of Sweet Potato with its Moisture Content and Temperature. *International Journal of Food Properties*, v. 10, n. 4, p. 703–719, 2007. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10942910601137482>>. Acessado em: 16 out. 2023.

Figleski, Paloma, et al. Área: Tecnologia Em Alimentos CUPCAKE ENRIQUECIDO COM BATATA-DOCE. 11 May 2018.

FoodData Central. Disponível em: <<https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/2346404/nutrients>>. Acessado em: 9 nov. 2023

Functional Properties of Wheat and Sweet Potato Flour Blends. Disponível em: <<https://scialert.net/abstract/?doi=pjn.2010.535.538>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

GPP (2016). Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral. <<http://www.gpp.pt/ind|>>. Acessado em 12 de outubro de 2023.

GUAN, Zhi-Wei; YU, En-Ze; FENG, Qiang. Soluble Dietary Fiber, One of the Most Important Nutrients for the Gut Microbiota. *Molecules*, v. 26, n. 22, p. 6802, 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8624670/>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

HAQUE, Md. Anwarul; SHAMS-UD-DIN, Md.; HAQUE, Anwarul. The effect of aqueous extracted wheat bran on the baking quality of biscuit. *International Journal of Food Science & Technology*, v. 37, n. 4, p. 453–462, 2002. Disponível em: <<https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2621.2002.00583.x>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

Indiana University. "Sweet potatoes didn't originate in the Americas as previously thought." ScienceDaily. ScienceDaily, 21 May 2018. <www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180521154256.htm>. Acessado em 11 de outubro de 2023.

JEMZIYA, M. B. F.; MAHENDRAN, T. Physical quality characters of cookies produced from composite blends of wheat and sweet potato flour. *Ruhuna Journal of Science*, v. 8, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://www.rjs.ruh.ac.lk/index.php/rjs/article/view/140>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

JI, Hua; ZHANG, Haixin; LI, Hongtao; et al. Analysis on the Nutrition Composition and Antioxidant Activity of Different Types of Sweet Potato Cultivars. *Food and Nutrition Sciences*, v. 06, n. 01, p. 161–167, 2015. Disponível em: <<http://www.scirp.org/journal/doi.aspx?DOI=10.4236/fns.2015.61017>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

JOHN, Chris. Do Potatoes Absorb Water? Disponível em: <<https://provegetarians.com/do-potatoes-absorb-water/>>. Acessado em: 16 set. 2023.

Journal of Cleaner Production (2022). “Wasting food: its out of date” <outofdate.org.uk/facts/#:~:text=We%20abandon%204.4%20million%20potatoes,every%20year%20in%20our%20homes|>. Acessado em 12 de outubro de 2022.

Journal of Food Quality. Hindawi. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/jfq/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign>

aign=HDW_MRKT_GBL_SUB_ADWO_PAI_KEYW_JOUR_6095_GENEX_JFQ&gad_source=1>. Acessado em: 28 jan. 2024.

KARA. Easy Sweet Potato Cake with Cream Cheese Frosting. I Scream for Buttercream. Disponível em: <<https://iscreamforbuttercream.com/easy-sweet-potato-cake/>>. Acessado em: 27 jan. 2024.

Leocádia Gonzalez Da, Ortência, et al. DESENVOLVIMENTO de PÃO de FORMA ENRIQUECIDO COM BATATA-DOCE BIOFORTIFICADA. Aug. 2016.

LOUISE. How To Find The Sweet Potato You Love The Most. Paleo Flourish. Disponível em: <<https://paleoflourish.com/types-of-sweet-potatoes-with-images-and-why-you-should-eat-them/>>. Acessado em: 20 ago. 2023.

Mapa, (2021). Disponível em: <sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php> Acessado em: 28/06/2023.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php>. Acessado em: 28 jan. 2024.

MIRANDA, J. E. C. de; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; et al. Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). 1987. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/768390>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

ODONGO, Nicanor Obiero; ABONG, George Ooko; OKOTH, Michael Wandayi; et al. Development of High Protein and Vitamin A Flakes from Sweet Potato Roots and Leaves. *OALib*, v. 02, n. 07, p. 1–10, 2015. Disponível em: <<http://www.oalib.com/paper/pdf/3146097>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

Pagani, A, et al. CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL de FARINHA de DUAS VARIEDADES de BATATA DOCE E ENRIQUECIDA COM ACIDO ASCÓRBICO. 21 Oct. 2015.

PAWLAK, J.; PELLIZZI, G.; FIALA, M. On the Development of Agricultural Mechanization to Ensure a Long-Term World Food Supply. 2002. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1813/10300>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

POLYMERS, Amco. Molecular Weight and The Effects on Polymer Properties | Amco Polymers. Disponível em: <<https://www.amcopolymers.com/resources/blog/molecular-weight-and-its-effects-on-polymer-properties>>. Acessado em: 9 nov. 2023.

R7 Renda extra (2022). “Como evitar o desperdício diário de alimentos?” <renda-extra.r7.com/brasil-desperdica-41-mil-toneladas-de-alimentos-por-dia-como-evitar-140821022>. Acessado em 12 de outubro de 2023.

Saiba como funciona o Soxhlet e sua importância na extração de lipídeos. Disponível em: <<https://www.prolab.com.br/blog/equipamentos-aplicacoes/saiba-como-funciona-o-soxhlet-e-sua-importancia-na-extracao-de-lipideos/>>. Acessado em: 27 dez. 2023

Should You Peel Your Fruits and Vegetables? Healthline. Disponível em: <<https://www.healthline.com/nutrition/peeling-fruits-veggies>>. Acessado em: 8 jun. 2023.

Silva De Oliveira Lima, Fábila, et al. FARINHA de BATATA-DOCE: UM PRODUTO ALTERNATIVO PARA ALIMENTAÇÃO E GERAÇÃO de RENDA NAS COMUNIDADES RURAIS. June 2018.

SIMMONDS, N. W. Sweet Potato: An Untapped Food Resource. By J. A. Woolfe. Cambridge: Cambridge University Press (1992), pp. 643, hardback £65.00, US\$130.00. ISBN 0-521-40295-6. Experimental Agriculture, v. 29, n. 1, p. 132–132, 1993. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/experimental-agriculture/article/abs/sweet-potato-an-untapped-food-resource-by-j-a-woolfe-cambridge-cambridge-university-press-1992-pp-643-hardback-6500-us13000-isbn-0521402956/4080A0A54CD97FE06E8BD88276AA79B9>>. Acessado em: 28 jan. 2024.

Smoothie de batata-doce para uma dose diária de saúde. Disponível em: <<https://www.clickpb.com.br/blogs/click-gourmet/smoothie-de-batata-doce-para-uma-dose-diaria-de-saude-291380.html>>. Acessado em: 27 jan. 2024.

Srinivas, T. (2009). Economics of Sweetpotato Production and Marketing. In: Loebenstein, G., Thottappilly, G. (eds) The Sweetpotato. Springer, Dordrecht. <doi.org/10.1007/978-1-4020-9475-0_1>. Acessado em 11 de outubro de 2023.

STEFFEN, Luana. 12 Fruit Peels That Are Beneficial for Your Health. Disponível em: <<https://www.intelligentliving.co/12-fruit-peels-beneficial-for-health/>>. Acessado em: 8 jun. 2023.

Sweet Potato Bread. Allrecipes. Disponível em: <<https://www.allrecipes.com/recipe/6666/sweet-potato-bread-i/>>. Acessado em: 27 jan. 2024.

Sweet Potatoes Market Size, Share, Value & Growth Analysis By 2030. Disponível em: <<https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-sweet-potatoes-market>>. Acessado em: 15 set. 2023.

Sweet Potatoes. Disponível em: <<https://www.agmrc.org/commodities-products/vegetables/sweet-potatoes>>. Acessado em: 27 ago. 2023.

Teor de carotenoides de três variedades de batata-doce (Ipomoea batatas L.) cultivadas sob sistemas de produção orgânico e convencional. - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1097553/teor-de-carotenoides-de-tres-variedades-de-batata-doce-ipomoea-batatas-l-cultivadas-sob-sistemas-de-producao-organico-e-convencional#:~:text=Os%20teores%20de%20carotenoides%20foram,praga%20ou%20outros%20fatores%20edafoclim%C3%A1ticos.>>. Acessado em: 27 jan. 2024.

TESSMER, Kimberly. Eat the Skin! Disponível em: <<https://justnaturallyhealthy.com/eat-the-skin/>>. Acessado em: 8 jun. 2023.

Vitória, E. (2023). QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO ADQUIRIDOS EM FEIRA LIVRE NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ-AL. [PDF] . Disponível em: <<https://www.repositorio.ufal.br/jspui/bitstream/123456789/12810/1/Qualidade%20microbiologica%20de%20queijo%20coalho%20adquiridos%20em%20feira%20livre%20no%20munic%3%adpio%20de%20Macei%3%b3-AL.pdf>>. Acessado em: 27 Dez. 2023.

WEBRA. Biscoito de Batata Doce. Disponível em: <<http://www.armazemdograo.com/biscoito-de-batata-doce/>>. Acessado em: 27 jan. 2024.

White Sweet Hannah Potatoes 2 lbs, White Yam, Hannah Potatoes - Etsy. Disponível em: <https://www.etsy.com/listing/942451152/white-sweet-hannah-potatoes-2-lbs-white?utm_source=OpenGraph&utm_medium=PageTools&utm_campaign=Share>. Acessado em: 19 jul. 2023.

White Sweet Hannah Potatoes 2 lbs, White Yam, Hannah Potatoes - Etsy. Disponível em: <https://www.etsy.com/listing/942451152/white-sweet-hannah-potatoes-2-lbs-white?utm_source=OpenGraph&utm_medium=PageTools&utm_campaign=Share>. Acessado em: 19 jul. 2023.

Zaharah, A. and Tan, S.L. (2006). Performance of selected sweet potato varieties under different growing seasons on bris sandy soil in Malaysia. Disponível em: <<https://journal.unisza.edu.my/agrobiotechnology/index.php/agrobiotechnology/article/view/341/345>>. Acessado em: 28 de jun. 2023.