



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO - UFOP

ESCOLA DE NUTRIÇÃO – ENUT

DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS - DEALI



GABRIELLE ARAÚJO SANTOS

**AVALIAÇÃO DOS FRUTOS DE *DILLENIA INDICA* (MAÇÃ DE ELEFANTE) COMO
PLANTA ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL**

OURO PRETO

2021

GABRIELLE ARAÚJO SANTOS

**AVALIAÇÃO DOS FRUTOS DE *DILLENIA INDICA* (MAÇÃ DE ELEFANTE) COMO
PLANTA ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Nutrição, da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Eleonice Moreira Santos -
Departamento de Alimentos
Coorientador: Raphael Antônio Borges Gomes -
Departamento de Alimentos

OURO PRETO

2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE NUTRICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS



FOLHA DE APROVAÇÃO

Gabrielle Araújo Santos

Avaliação dos frutos de *Dillenia indica* (maçã de elefante) como planta alimentícia não convencional

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Aprovada em 27 de abril de 2021.

Membros da banca

Profª. Drª. Eleonice Moreira Santos - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Profª. Drª. Sônia Maria de Figueiredo - Universidade Federal de Ouro Preto
Profª. Drª. Anelise Andrade de Souza - Universidade Federal de Ouro Preto

Eleonice Moreira Santos, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 16/06/21.



Documento assinado eletronicamente por **Eleonice Moreira Santos, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/06/2021, às 10:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0183086** e o código CRC **977EEB89**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.003452/2021-73

SEI nº 0183086

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000
Telefone: 3135591844 - www.ufop.br

“A nutrição é a arte de amar os detalhes dos alimentos [...]”

(Cláudia Nascimento)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar presente sempre e dando forças nos momentos mais difíceis dessa caminhada, por me fazer capaz e determinada a alcançar objetivos e realizar sonhos, sem sua presença essa conquista não seria possível.

Aos meus pais Aristeu e Hed lamarte, meus irmãos Danielle e Igor, minha tia Maria Índia, meu namorado Leonardo, meu cunhado Guilherme e meu avô Job Ferreira, por todo amor, carinho, paciência, apoio e incentivo desde o início, e por não medirem esforços para que hoje essa etapa se realizasse, amo vocês e obrigada a todos por estarem ao meu lado!

A minha sobrinha Isis e todos os outros membros da família que estiveram presentes em minha vida, e de formas diferentes contribuíram para que eu chegasse até aqui.

As minhas queridas amigas Amanda Ferreira, Dalila Souza, Gabrielly Santos, Jussara Moreira, Maria Emília, Thais Estevão, Virginia Gurgel, Vivian Cristina, que ganhei de presente da UFOP nesta incrível jornada, companheiras nos momentos felizes e também nos de desespero, obrigada por tudo, pelas inúmeras risadas, conversas, comemorações de final do período comendo doces na Delicatessen, e as várias outras histórias que tivemos, amo muito vocês e tenham certeza de que vocês nunca serão esquecidas. Destaque especial para Amanda F. que nessa reta final foi uma parceira incrível, mesmo distante devido ao cancelamento das aulas presenciais se fez presente, rimos, choramos, achamos que não daríamos conta, mas uma sempre deu força para outra, não ficamos um dia se quer sem se falar, sem ela seria difícil passar por esse momento, não tenho palavras para agradecer tudo o que ela fez por mim, obrigada de coração!

A todos os amigos que fiz ao longo da graduação, aos alunos da turma 16.1 e 16.2 da Nutrição, e as meninas da carona que se tornaram amigas e fizeram com que a cansativa ida e volta de Ouro Branco a Ouro Preto se tornasse um momento de descontração.

A minha orientadora Eleonice Moreira, obrigada por toda paciência que teve comigo, por ter me dado oportunidade de participar de um projeto ao seu lado e por ter tornado possível este momento, e apesar de todas as dificuldades com essa

pandemia, estive me dando forças para continuar com esse trabalho, sempre ajudando da melhor maneira possível. Obrigada por ser essa orientadora maravilhosa!

Ao coorientador Raphael por ser sempre prestativo e ter contribuído durante todo o processo de análise e obtenção dos resultados.

A banca examinadora Prof.^a Sonia Maria de Figueiredo e Prof.^a Anelise Andrade de Souza por aceitarem o convite e contribuir com este trabalho.

A professora Margareth Nimer ou “Gatinha” como carinhosamente é chamada, por ser sempre atenciosa e preocupada com os alunos, por ter permitido eu viver a experiência de ser monitora da disciplina de Avaliação Nutricional, proporcionando ampliar meus conhecimentos ao seu lado, por ser essa pessoa incrível e carinhosa. Não poderia deixar de agradecer também a todos os professores da Nutrição, por serem excelentes profissionais, estarem sempre dispostos a nos escutar e despertar em mim o desejo do conhecimento e o amor por essa profissão.

Por fim, mas não menos importante, agradeço às minhas amigas de muitos anos, por acreditar que eu conseguiria chegar ao final dessa caminhada, apoiar e incentivar sempre. Obrigada Bárbara S., Gabriela, Núbia, Taliziana, Thais e em especial Bárbara V. que me ajudou muito desde o começo quando eu não tinha noção de como era ser uma universitária, escutou meus desabafos, entendeu meu desespero, e sempre estive disposta a tirar minhas dúvidas. Agradeço ainda ao querido casal de amigos Beto e Paulinha por todo o apoio e incentivo.

RESUMO

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) vem despertando interesse, como alternativa para diversificar a dieta, devido ao elevado valor nutricional quando comparadas a alimentos tradicionais. A espécie *Dillenia indica*, nativa da Ásia, possui frutos popularmente conhecidos como maçã de elefante, e são utilizados na culinária de certas regiões asiáticas. Apesar de estudos avaliando o potencial desses frutos, principalmente quanto a atividade antioxidante, no Brasil, o conhecimento e consumo do fruto ainda é pouco difundido. Diante disso, o principal objetivo desse estudo foi avaliar o potencial alimentício do fruto por meio de caracterização parcial, quanto ao conteúdo de umidade, cinzas e proteínas. A quantificação foi realizada em triplicata por meio de métodos gravimétricos conforme as recomendações do Instituto Adolfo Lutz. Os resultados apontaram que o fruto possui um elevado teor de umidade (93,9%), baixo teor de cinzas (0,36%), e uma quantidade significativa de proteínas (4,66%) quando comparado a alguns alimentos descritos em estudos como PANCs e outros presentes na Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos. Diante disso, pode-se inferir que o fruto pode ser um alimento com potencial nutricional relevante, para aumentar ou complementar as fontes de proteína na dieta, apesar da necessidade de complementação das informações nutricionais em relação a alguns macro e micronutrientes.

Palavras-chave: proteína vegetal; macronutrientes; composição nutricional.

ABSTRACT

Unconventional Food Plants have been attracting interest as an alternative to diversify the diet, due to the high nutritional value when compared to traditional foods. The species *Dillenia indica*, native to Asia, has fruits popularly known as elephant apples, and are used in the cuisine of certain Asian regions. Despite studies evaluating the potential of these fruits, mainly in terms of antioxidant activity, in Brazil, the knowledge and consumption of the fruit are still not widespread. Therefore, the main objective of this work was to evaluate the nutritional potential of the fruit using partial characterization, in terms of moisture, ash, and protein content. Quantification was performed in triplicate using gravimetric methods following the recommendations of the Adolfo Lutz Institute. The results showed that the fruit has a high moisture content (93.9%), low ash content (0.36%), and a significant amount of protein (4.66%) when compared to some foods described in studies such as PANCs and others present in the Brazilian Food Composition Table. Therefore, it can be inferred that the fruit can be a food with relevant nutritional potential, to increase or complement the sources of protein in the diet, despite the need to complement the nutritional information about some macros and micronutrientes.

Keywords: vegetable protein; macronutrients; nutritional composition

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1. Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs)	12
2.2. <i>Dillenia indica</i> (Maçã De Elefante)	13
2.3. Caracterização de alimentos	14
3. OBJETIVOS	18
3.1. Objetivo geral	18
3.2. Objetivos específicos	18
4. METODOLOGIA	19
4.1. Obtenção de amostra e processamento	19
4.2. Umidade	21
4.3. Cinzas	21
4.4. Proteínas	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
Caracterização do fruto: umidade, cinzas e proteína	24
6. CONCLUSÃO	28
7. REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

O alimento está ligado ao conhecimento, algo que é passado por gerações, porém, esse conhecimento pode acabar se perdendo ao longo da história, e por vez, alguns deixam de ser percebidos como tal. A comensalidade se relaciona aos padrões culturais e sociais e não somente a necessidades fisiológicas. Essa ligação acaba dificultando que alimentos existentes em certas regiões sejam consumidos, passando a ser considerados não comestíveis (RAMALHO & SAUNDERS, 2000).

As culinárias africana, indígena e portuguesa, por exemplo, possuem forte influência nos hábitos alimentares dos brasileiros, e com o passar do tempo a imigração de diferentes grupos étnicos possibilitaram a cada região desenvolver um estilo próprio de preparação. Assim como no Brasil, em diversos países mudanças nos hábitos alimentares são observadas a décadas (FRANÇA *et al.*, 2012; RAMALHO & SAUNDERS 2000).

Essas mudanças podem ser percebidas na Transição Nutricional (TN) vivenciada nas últimas décadas, caracterizada por alterações na estrutura da dieta e consequentemente nos padrões nutricionais (DIAS *et al.*, 2005). O consumo excessivo de alimentos ricos em açúcar, gorduras e de alta densidade calórica, que caracterizam a TN, associados ao sedentarismo, tem contribuído para aumento da prevalência de obesidade e o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) mundialmente (NES & SLATER, 2010).

Visando incentivar a promoção da saúde e de práticas alimentares saudáveis e sustentáveis no âmbito individual e coletivo, foi criado o Guia Alimentar para a População Brasileira. Publicado pela última vez em 2014, o documento prioriza o consumo de alimentos frescos (*in natura* ou minimamente processados) e preparações culinárias em detrimento ao consumo de alimentos ultraprocessados (BRASIL, 2014; OLIVEIRA & SANTOS, 2020). É sabido que, uma dieta variada com adequada ingestão de frutas e hortaliças contribui no controle da obesidade e das DCNTs, porém, o consumo desses alimentos tem sido abaixo do recomendado. Sendo assim responsável anualmente por mais de 3 milhões de óbitos em todo o mundo, e no Brasil aproximadamente 70 mil óbitos (SILVIA & CLARO, 2019).

Como alternativa para aumentar a diversidade da dieta, o consumo das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) tem sido bastante discutido. Segundo

LIBERATO *et al.*, (2019) quando comparadas a alguns alimentos convencionais as PANCs são nutricionalmente superiores, podendo contribuir para uma ingestão diária adequada de vitaminas e minerais essenciais. Além disso possuem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e ação terapêutica. São consideradas PANCs plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, podendo ser nativas ou exóticas. Este termo abrange hortaliças, frutas, flores ou mesmo ervas que se desenvolvem espontaneamente ou a partir do cultivo (CASEMIRO & VENDRAMINI, 2020). No Brasil, a estimativa é de que existem aproximadamente 5.000 espécies de PANCs (KINUPP; LORENZI, 2014).

Diante disso, a *Dillenia indica* (*D. indica*) ou maçã-de-elefante, como é popularmente conhecida, pode ser considerada PANC. A espécie proveniente da Ásia, se adaptou muito bem ao ser introduzida no Brasil, seus frutos contêm muitos nutrientes. Possuindo um sabor amargo e adstringente são utilizados em algumas regiões no preparo de caril (mistura de especiarias), compotas, geleias e bebidas refrescantes (FERNANDES, 2017; DEEPA & JENA, 2011; KUMAR *et al.*, 2010). Estudos como de Kumar *et al.*, (2010), e Abdille *et al.*, (2005), têm relatado que o fruto possui atividade antioxidante, sendo muito utilizado em tribos indianas com finalidade medicinal.

O consumo de *D. indica in natura* no Brasil não é muito comum, apesar de haver estudos que relatem sua utilização e comprovem suas propriedades físico-químicas. Diante do exposto, o presente trabalho avalia o potencial do fruto por meio da caracterização parcial dos macronutrientes, como forma de incentivar seu consumo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs)

No mundo existem inúmeras espécies de plantas silvestres, que por sua vez, possuem várias atribuições, dentre elas, a de servir como alimento (NARCISO *et al.*, 2017). Proposto por Kinupp (2007) o termo “plantas alimentícias não convencionais” (PANCs) se refere a espécies que possuem uma ou mais partes comestíveis, porém, não são comuns ou conhecidas. As folhas e o caule da batata doce são exemplos de PANCs, normalmente é consumido somente o tubérculo, descartando assim as outras partes, no entanto as mesmas podem servir como alimento (KINUPP; LORENZI, 2014).

Algumas das PANCs são populares para uso medicinal, porém, não são utilizadas como alimento (BIONDO *et al.*, 2018). Em alguns casos, espécies que são consideradas convencionais em certa região, passam a ser consideradas PANCs em outras, isso devido a fatores como por exemplo, a herança cultural (TERRA & VIERA, 2019). Tuler *et al.*, (2019), afirmam que a utilização das PANCs tem sido relatada por “comunidades tradicionais” e por “pequenos agricultores familiares”, porém, ainda são poucos os estudos sobre essas espécies.

Para Kinupp & Lorenzi (2014), as PANCs possuem um elevado potencial de complementar a alimentação, diversificar cardápios e nutrientes ingeridos, além de servir como fonte de renda, podendo ser vendidas as partes das plantas ou produtos derivados, como geleias, farinhas e outros. Muitas dessas plantas, embora disponíveis a baixo custo, ainda são desconhecidas e subutilizadas por uma parcela significativa da população. A falta de conhecimento se deve pela carência de divulgação das informações como, valor nutricional, conservação, manejo e consumo (PASCHOAL; GOUVEIA & SOUZA, 2016).

Kelen *et al.*, (2015) listaram 20 espécies de PANCs com objetivo de divulgar a importância, e apresentar a variedade de preparações culinárias que podem ser feitas a partir desses alimentos. Entre as espécies apresentadas, encontra-se a Arumbeva (*Opuntia monacantha*, *Opuntia a spp.*) da família Cactaceae, os frutos podem ser consumidos in natura, porém, por possuírem muitos espinhos é necessário apanhá-los com luvas, e coloca-los em água fervente para a remoção dos mesmos. Sua polpa

pode ser utilizada na preparação de geleias, sucos e até mesmo sorvetes. Os frutos da Arumbeva possuem uma quantidade significativa de vitamina C, vitamina E e carotenóides, em alguns casos demonstraram ações anti-inflamatória e antioxidante (KELEN *et al.*, 2015; DICK, 2019).

De acordo com Liberalesso (2019), devido ao fato de seu consumo estar associado a benefícios para saúde e melhora na qualidade de vida, as PANCs possuem um papel importante na nutrição, podendo ser utilizadas para prevenir doenças crônicas e desnutrição, pois, são fontes de proteínas, carboidratos, aminoácidos essenciais, vitaminas e fibra alimentar. Segundo Kinupp (2007), comparadas a vegetais e frutas convencionais, as PANCs geralmente, apresentam em maior quantidade os compostos antioxidantes, fibras, proteínas e minerais.

2.2. *Dillenia indica* (Maçã de Elefante)

Dentre as 60 espécies do gênero *Dillenia*, a *Dillenia indica* (*D. indica*) pertencente à família *Dilleniaceae* destaca-se como a espécie comestível mais conhecida (KUMAR *et al.*, 2010). Essa espécie é oriunda do sudeste da Ásia, se estendendo das florestas da Índia, região indo-malaia até a Austrália tropical. Entre os nomes mais comuns estão Chulta (Bengali) e Elephant apple (Inglês). Após sua introdução no Brasil, dependendo da região, passou a ser reconhecida como dilênia, maçã-de-elefante, flor-de-abril, árvore-do-dinheiro, árvore da pataca ou fruta-cofre. (APU *et al.*, 2009; FERNANDES, 2017; SAIFUL YAZAN & ARMANIA, 2014; SOUZA *et al.*, 2018)

D. indica é uma árvore que mede cerca de 15 m de altura, possui folhas verdes e grandes de formato oval, medindo aproximadamente entre 15 e 36 cm, seus frutos são globosos e medem cerca de 20 centímetros de diâmetro, e quando maduros possuem uma coloração amarela em contraste com a cor verde. Normalmente o florescimento da árvore acontece de outubro a janeiro e a frutificação entre abril e agosto (SAIFUL YAZAN & ARMANIA, 2014; BOPARAI *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2018). O fruto é considerado comestível, e por possuir um sabor amargo e adstringente geralmente é utilizado no preparo de caril (curry), compotas, geleias, pickles e bebidas (KUMAR *et al.*, 2010; GOGOI, TSERING & GOSWAMI, 2012).

No Brasil o cultivo de *D. indica* é comum na ornamentação de parques e outros espaços urbanos, entretanto, na região asiática a espécie além de possuir a função

ornamental é utilizada em tribos indígenas com propósito medicinal, sendo amplamente utilizada na medicina tradicional indiana e ayurvédica, a fim de tratar várias doenças que acometem os sistemas digestivo, respiratório e nervoso central (KUMAR S., KUMAR V. & PRAKASH, 2011; ZAPPI, 2018).

A atividade antioxidante de *D. indica* foi discutida no estudo de Abdille *et al.*, (2005), que avaliou o potencial antioxidante a partir do extrato de metanol e aquoso do fruto utilizando diferentes modelos *in vitro*. Segundo os autores, a potente ação antioxidante observada tem relação com a elevada quantidade de compostos fenólicos observadas nos extratos do fruto. Ademais *D. indica* é rica em ácido ascórbico, tocoferol e caroteno (ABDILLE *et al.*, 2005).

Kumar *et al.*, (2010) relataram a atividade antileucêmica do extrato metanólico do fruto *D.indica* em linhagens de células leucêmicas humanas *in vitro*, sendo o ácido betulínico apontado como responsável por essa atividade. Esse composto químico apresenta ampla variedade de ações terapêuticas, e encontra-se em abundância no fruto (KUMAR *et al.*, 2010).

No estudo realizado por Sen, Chakraborty e Kalita (2018) o extrato da fruta apresentou efeito benéfico contra a nefrotoxicidade induzida por cisplatina, melhorando os parâmetros séricos e urinários em camundongos fêmeas albinos e ratos Wistar machos. A cisplatina é um composto muito utilizado no combate ao câncer, porém limitado, devido aos frequentes efeitos colaterais tanto reversíveis quanto irreversíveis, como nefrotoxicidade, neurotoxicidade, toxicidade da medula óssea e toxicidade gastrointestinal, e ototoxicidade (SEN, S.; CHAKRABORTY, R.; KALITA, P., 2018).

Dentre os vários efeitos terapêuticos descritos na literatura sobre a espécie, destacam-se ainda, o analgésico e anti-inflamatório avaliados em extratos e frações do fruto. Além disso, em estudo realizado a partir da administração oral do extrato das folhas foi observado uma significativa atividade antidiabética e anti-hiperlipidêmica em ratos Wistar, onde a diabetes foi induzida (SINGH *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2018; KUMAR *et al.*, 2011).

2.3. Caracterização de alimentos

Informações a respeito dos nutrientes e outros compostos presentes nos alimentos, *in natura* ou processados, são imprescindíveis para comprovar

cientificamente suas funcionalidades terapêuticas e nutricionais, e aplicadas em diversas áreas profissionais, entre elas a nutrição (RODRIGUES, 2013; GIUNTINI, LAJOLO & MENEZES, 2006). No que se refere a análise de alimentos, determinar a composição centesimal é fundamental, visto que esse método permite quantificar o teor de umidade, cinzas, proteínas, carboidratos, vitaminas, fibras, lipídios e minerais, em 100g da amostra analisada, com isso o valor calórico e nutritivo do alimento poderá ser estimado (CAMPOS, 2010).

Para Gharib & Mello (2018), dentre os objetivos da composição centesimal estão, reconhecer nos alimentos suas características físico-químicas e composição dos nutrientes, ressaltando a importância de uma dieta variada e diversificada tanto em nível individual quanto coletivo. A partir dos dados obtidos na análise centesimal diversas ações podem ser executadas, como avaliação nutricional, controle de qualidade do alimento, desenvolvimento de novos produtos, além de acompanhamento da legislação. (CHAVES *et al.*, 2004).

Inicialmente proposto por Henneberger e Stohmann em 1860, o método Weende teve como objetivo analisar a composição centesimal de alimentos. Este método é comumente utilizado nos dias atuais, porém, com certas adaptações como: determinar a umidade a partir de secagem por aquecimento (heat-drying), utilizar a fração insolúvel após tratamento com ácido e álcali em resíduo sem minerais e gordura para determinar a fibra bruta, determinar lipídeos mediante a extração contínua com éter, determinar nitrogênio a partir do método Kjeldahl, e por meio de diferença calcular carboidratos (GIUNTINI, LAJOLO & MENEZES, 2006; GHARIB & MELLO, 2018).

Dando ênfase a três parâmetros – umidade, cinzas e proteínas - referentes à composição centesimal para avaliação de PNCs, pode se dizer que:

- A água ou umidade é o componente principal de muitos alimentos, sendo utilizada nas reações químicas, servindo de substrato para o desenvolvimento de microrganismos e atividades enzimáticas, o conteúdo de água presente em um alimento possui relação direta com a deterioração do mesmo (LAJOLO & MERCADANTE, 2017). De acordo com Gharib & Mello (2018) o teor de umidade é uma das medidas de maior importância na análise de alimentos, podendo ser determinado a partir de métodos gravimétricos que se baseiam na

perda de peso da amostra após a eliminação da água por evaporação, sendo com ou sem emprego de calor. Na técnica gravimétrica com o emprego de calor, o aquecimento em estufa a 105°C é o processo mais usual, a determinação gravimétrica sem o emprego do calor é utilizada em casos especiais onde é necessário preservar substâncias termolábeis, nesse processo é adicionado ácido sulfúrico ao dessecador em que a amostra será alocada (GHARIB & MELLO, 2018).

- Segundo Gondim (2005) as frutas são consideradas as principais fontes de minerais necessários na dieta humana. Para se obter informações sobre o conteúdo total de minerais presentes em um alimento, o primeiro passo é a determinação do teor de cinzas, que é o resíduo inorgânico que permanece após a queima da matéria orgânica, a cinza total resulta na incineração da amostra à temperatura de 500-550°C em mufla (CAMPBELL-PLATT, 2015; GHARIB & MELLO, 2018; ANDRADE, 2019). Cabe ressaltar que, alguns sais podem sofrer redução ou volatilização durante o processo de incineração, portanto, nem sempre o total de cinzas representará toda a substância inorgânica presente na amostra (IAL, 2008). A depender do tipo de alimento e das condições em que este se apresenta, o teor de cinzas pode variar dentro do limite de 0,1 a 15%, em frutas e vegetais a forma de cultivo, irrigação e adubação da planta influenciam no resultado do teor de cinzas (GHARIB & MELLO, 2018; ANDRADE, 2019).
- Assim como os minerais, a proteína é um nutriente essencial que desempenha diversas funções no organismo. Em alimentos, além do valor nutricional, esse nutriente tem relação com as propriedades organolépticas, principalmente no que diz respeito a textura (CAMPBELL-PLATT, 2015; MATOS & MACEDO, 2015). Os métodos de determinação de proteínas em alimentos baseiam-se principalmente na determinação de nitrogênio presente na amostra aplicando-se um fator de correção, aspectos como sensibilidade, custo e rapidez devem ser levados em consideração ao escolher o método que será utilizado (MELO, *et al.* 2020). O método de Kjeldahl proposto em 1883, após ter passado por modificações e adaptações passou a ser considerado padrão, sendo utilizado na maioria das análises, pois, além de ser fácil, rápido e de baixo custo é confiável e reconhecido mundialmente (IAL, 2008; MELO, *et al.* 2020). O

método consiste em três etapas: digestão da matéria orgânica onde nitrogênio presente se transforma em sal amoniacal, em seguida a destilação separa amônia do sal amoniacal, e por fim, a partir da titulação a quantidade de nitrogênio presente na amostra poderá ser determinada (IAL, 2008).

Dessa forma, a avaliação dos frutos de *D. indica*, ou maçã de elefante como planta alimentícia não convencional, vem somar-se às várias espécies de plantas a serem usadas como alimento, mas ainda pouco conhecidas e ou subutilizadas.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo analisar os frutos de *Dillenia indica* (maçã de elefante), para avaliar seu potencial como planta alimentícia não convencional.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar o conteúdo de umidade;
- Quantificar o teor de cinzas;
- Estimar o teor de proteínas;

4. METODOLOGIA

4.1. Obtenção de amostra e processamento

Amostras dos frutos *in natura* de *D. indica* (Figura 1) foram coletados no dia 10 de março de 2020 na cidade de Ouro Branco (MG) (coordenadas geográficas - Datum WGS84-, latitude 20° 30' 51.131" S e longitude 43° 42' 48.017" O.) em local público, selecionados sem danos externos visíveis. Em seguida foram encaminhadas para o laboratório de bromatologia da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto (ENUT – UFOP) - campus Morro do Cruzeiro. O total de cinco frutos foram selecionados aleatoriamente, higienizados e divididos ao meio, Figura 2. Na sequência, após retirar a parte externa dos frutos, eles foram picados em pedaços menores, Figura 3, homogeneizados e divididos por quarteamento para as análises subsequentes. Todas as análises foram realizadas em triplicata, utilizando os frutos na forma *in natura*.

Figura 1. Fruto *in natura* de *Dillenia indica*.



Fonte: Google imagens

Figura 2. Partes dos frutos de *D. indica*.



Fonte: Autor

Figura 3. Frutos picados e homogeneizados



Fonte: Autor

4.2. Umidade

A determinação do teor de umidade foi realizada seguindo o método de aquecimento direto a 105°C de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Utilizando 3 placas petri, devidamente secas, pesadas, identificadas e posteriormente taradas, pesou-se em uma balança analítica cada uma com 5g da amostra, em seguida o material contendo a amostra foi colocado em estufa a 105°C por 5h. Após esse período foram retirados da estufa e colocados em um dessecador até atingirem a temperatura ambiente para posterior pesagem. Repetiu-se esse procedimento até que a amostra atingisse peso constante. O peso da placa petri foi descontado para obter a massa da amostra seca. O cálculo para determinar o teor de umidade foi realizado de acordo com a Equação (I) a seguir.

$$\%U = [(PAU - PAS) / PA] \times 100 \text{ (Equação I)}$$

Onde:

* %U - Teor de Água;

*PAU – Peso da amostra úmida;

*PA - Peso da amostra descontando a placa;

*PAS – Peso da amostra seca

4.3. Cinzas

Para a determinação de cinzas, realizou-se o método de resíduo por incineração de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Três cadinhos de porcelana foram colocados em mufla a 550°C por 30 min. Em seguida, retirou-se os cadinhos com o auxílio de uma pinça e imediatamente foram colocados no dessecador para esfriar por 30 minutos (IAL, 2008). Após o procedimento, os cadinhos foram identificados, pesados e tarados. Em uma balança analítica foram pesados 5g de amostra em cada um dos cadinhos, posteriormente o material contendo a amostra foi levado à mufla, com binômio tempo x temperatura 50°C/30 min até atingir a temperatura de 550°C, onde foi mantida por 6h, quando a amostra se tornou um resíduo isento de carvão, com coloração branca acinzentado. Por último, os cadinhos foram retirados da mufla e deixados para esfriar em dessecador, por aproximadamente 30 min e novamente foram pesados. O conteúdo de cinzas foi determinado segundo a Equação (II) apresentada a seguir.

$$\% \text{ Cinzas} = (\text{Peso Cinzas} \times 100) / \text{Peso da Amostra (Equação II)}$$

4.4. Proteínas

A determinação de proteínas seguiu o procedimento 036/IV das Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz, onde utiliza-se o método de Kjeldahl, esse consiste em três etapas sendo elas digestão, neutralização e destilação, e titulação (IAL, 2008). Para a digestão foram pesadas cerca de 0,25 gramas das amostras envoltas em papel manteiga e transferidas para o tubo de digestão. Foi adicionado cerca de 2,5 g da mistura catalítica, 10 ml de ácido sulfúrico concentrado em cada tubo, e aquecidas no bloco de digestor a 150°C por uma hora, com elevação gradativa da temperatura até 350°C por cerca de oito horas na capela até a digestão completa, que é caracterizada pela coloração transparente. Na sequência o tubo com a amostra digerida foi acoplado ao destilador de nitrogênio, e adicionado NaOH 50%. A partir do aquecimento da amostra o conteúdo de nitrogênio evaporado era condensado e recolhido em erlenmeyer de 250 ml com solução de ácido bórico 4% e indicador vermelho de Tashiro. Ao final, o conteúdo coletado no erlenmeyer foi titulado com HCl 0,1M devidamente padronizado.

A determinação do teor de nitrogênio total foi calculada segundo a Equação III, apresentada a seguir.

$$\%NT = [(Va - Vb) \times Fc \times 0,1 \times 0,014 \times 100] / P \text{ (Equação III)}$$

Onde:

*NT – teor de nitrogênio total na amostra;

*Va – volume em ml da solução de ácido clorídrico gasto na titulação da amostra,

*Vb – volume em ml da solução de ácido clorídrico gasto na titulação do branco;

*Fc – fator de correção para o ácido clorídrico 0,01 mol/L;

*P – massa da amostra (em gramas).

Para determinação da proteína bruta, o valor do nitrogênio total encontrado pelo método de Kjeldahl deve ser multiplicado por um fator de correção do nitrogênio em proteína. Convencionalmente o fator 6,25 é utilizado para expressar a proteína bruta (PB), considerando que a maioria das proteínas contém cerca 16% de nitrogênio (GALVANI & GAERTNER, 2006).

Expressão utilizada para determinar a proteína bruta:

$$\mathbf{PB = NT \times FN}$$

Onde:

*PB – Teor de proteína bruta na amostra, em percentagem;

*FN – 6,25.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização do fruto: umidade, cinzas e proteína

Os frutos de *D. indica in natura* foram analisados quanto ao conteúdo de umidade, cinzas e proteínas. Os resultados encontrados são apresentados na Tabela 1. Para avaliação dos frutos como PANC, os resultados foram comparados com os dados disponíveis na literatura.

Tabela 1. Valores para umidade, cinzas e proteínas do fruto *D. indica*, expressos em g/100g em base úmida.

Variável	Teor
Umidade	93,90 ± 0,09
Cinzas	0,36 ± 0,01
Proteína	4,66 ± 0,27

Dados apresentados em: média ± desvio padrão; média das análises em triplicata

O fruto *D. indica* apresentou teor de umidade 93,9%. O valor médio encontrado é superior ao relatado por Gopalan *et al.*, (1993) apud Deshmukh *et al.*, (2017), onde os frutos analisados foram coletados na Índia, e apresentaram 82,3% umidade. Outros valores foram descritos por Janick (2009), em que os frutos apresentaram 82 e 86% de umidade. É importante ressaltar que o estado de maturação ou a região onde foi obtida a amostra podem interferir no resultado, o que justifica valores discrepantes.

O alto valor de umidade contribui para a perecibilidade do fruto após a colheita, uma vez que o conteúdo de água disponível no fruto participa das reações bioquímicas e microbiológicas que levam a deterioração do fruto (MARQUES *et al.*, 2010). Dessa forma, a conservação do fruto *in natura* é limitada e sua vida útil reduzida devido à alta atividade de água (PACHECO *et al.*, 2014).

Os frutos analisados apresentaram 0,36% de cinzas (Tabela 1). Gopalan *et al.*, (1993) apud Deshmukh *et al.*, (2017), apresentaram 0,8% para o conteúdo de cinzas em *D. indica*, resultado que difere do observado no presente estudo. Um valor oposto e mais elevado, 3,54%, foi descrito no livro “The Encyclopedia of Fruit & Nuts” por Janick (2009). Como as análises foram realizadas em diferentes países e não foi

descrita a metodologia, nem mesmo as condições de maturação em que as amostras se encontravam, a comparação entre os resultados fica limitada.

O conteúdo de cinzas, ou a quantidade de substâncias inorgânicas presentes na amostra, revela a quantidade de elementos minerais tais como ferro, cálcio, magnésio, fósforo entre outros presentes no alimento (ALMEIDA *et al.*, 2003; STORCK; NUNES; OLIVEIRA, 2013). Quando observado em frutas e vegetais, o conteúdo geralmente varia entre 0,3 a 2,1%, sendo esse o intervalo aceitável em análises de alimentos (PACHECO, 2014; ANDRADE, 2019). Como observado nesse trabalho, o conteúdo de cinzas para os frutos de *D. indica* estão compreendidos dentro da faixa de variação, porém, próximo ao limite inferior.

Vale ressaltar que, a diferença quantitativa do valor de cinzas pode ser influenciada por minerais presentes nos solos das diferentes regiões, segundo Bramont *et al.*, (2005) a origem geográfica, tipo e a fertilidade do solo, modo de cultivo, e grau de maturação, podem estar associados a alterações no teor de cinzas e minerais entre as frutas. Segundo Valeriano *et al.*, (2019) o teor de umidade reduzido pode levar ao aumento de outros componentes, como por exemplo, o teor de matéria inorgânica. Essa observação, justifica em parte, a diferença entre o conteúdo de cinzas do presente estudo e o descrito por Janick (2009).

Ao avaliar o conteúdo de proteína presente nos frutos, foi encontrado um valor de 4,66% (Tabela 1). Ao comparar esse valor com os dados da literatura, Gopalan *et al.*, (1993) apud Deshmukh *et al.*, (2017) e Janick (2009) apresentam um valor médio para proteína de 0,8%, valores inferiores ao encontrado nesse trabalho.

Diversas PANCs têm sido consideradas fontes de proteína, podendo ainda ser superiores às fontes de alguns vegetais convencionais (KINUPP & BARROS, 2008). Estudos tem descrito a ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*), peixinho da horta (*Stachys byzantina*) e o ananás do mato (*Ananas bracteatus* (Lindl.), var. *albus*), como PANCs contendo alto teor proteico, como podem ser observados na Tabela 2 (AZEVEDO, 2018; BOTREL *et al.*, 2020; CRUZ *et al.*, 2020; PAULA FILHO, 2013).

Tabela 2. Teor de proteínas das PANCs ora-pro-nóbis, peixinho da horta e ananás do mato, expressos em g/100g em base úmida

PANCs	Teor
<i>D. indica</i>	4,66 ± 0,27
Ananás do mato	4,79 ± 1,79
Ora-pro-nóbis	2,37 ± 0,09
Peixinho da horta	4,75 ± 0,17

Fonte: Paula Filho (2013); Cruz *et al.*, (2020); Azevedo (2018)

A partir dessa informação nota-se que *D. indica* possui teor de proteína bem próximo ao ananás do mato e a peixinho da horta. Contudo, a ora-pro-nóbis muito estudada pelo seu elevado valor proteico, destaca-se por ser a planta com menor teor entre as avaliadas. É importante ressaltar que mesmo possuindo baixo teor entre as demais espécies, a ora-pro-nóbis possui cerca de 25% de proteína em base seca, além de ser avaliada com digestibilidade adequada (BOTREL *et al.*, 2020; CRUZ *et al.*, 2020). Apesar de *D. indica* possuir um teor de proteína considerável, não é possível inferir sobre a qualidade, como valor biológico, grau de digestibilidade e quantidades de aminoácidos essenciais.

Quando comparada a alimentos de origem animal, a capacidade em ofertar aminoácidos essenciais ao organismo é menor na proteína de origem vegetal, pois geralmente há uma deficiência em aminoácidos como lisina ou metionina (CAMPBELL-PLATT, 2015). Entretanto, quando dois ou mais alimentos de origem vegetal são consumidos na mesma refeição em proporções adequadas, as proteínas presentes poderão fornecer esses aminoácidos de forma satisfatória ao organismo, como por exemplo a junção de arroz e feijão, sendo o arroz rico em metionina e deficiente em lisina, e o feijão é rico em lisina e deficiente em metionina (BARBOSA, 2009). Dessa forma, alguns alimentos presentes na Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO, 2011) foram comparados ao fruto quanto ao conteúdo de proteína presente em 100g. Os valores são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Teor de proteínas presentes em *D. indica*, e em alimentos presentes na TACO (2011), expressos em g/100g.

Alimento	Proteína (g/100g)
<i>D. indica</i>	4,66
Arroz	7,2
Feijão carioca	20,0
Mandioca	4,4
Banana prata	1,3
Maçã argentina	0,1
Laranja baía	0,2
Tamarindo	3,2

Fonte: TACO (2011),

Um valor próximo a quantidade de proteína presente no fruto 4,6%, foi observado na mandioca (4,4%), já o arroz e feijão apresentam um teor proteico maior sendo 7,2% e 20% respectivamente. Os valores apresentados são referentes aos alimentos crus (TACO, 2011). A comparação entre esses alimentos se faz necessária visto que, de acordo com Kumar et al. (2010) é possível utilizar o fruto *D. indica* em preparações culinárias, assim como o arroz, feijão e mandioca são utilizados, e estão presentes no hábito alimentar da população brasileira (BRASIL, 2014).

Ao analisar a seção de frutas e derivados na TACO, as frutas mais comumente consumidas como banana prata, maçã argentina e laranja baía apresentaram teores de proteínas muito baixos sendo respectivamente 1,3%, 0,1% e 0,2%. Dentre todas as frutas presentes na seção, a tamarindo apresentou o maior conteúdo de proteína 3,2%, porém, valor menor ao observado para o fruto de *D.indica*. A partir destes resultados, pode-se inferir que o fruto pode ser utilizado como alternativa para aumentar ou complementar as fontes de proteína da dieta, sendo necessário outros estudos para avaliar o perfil de aminoácidos presentes e a qualidade da mesma.

6. CONCLUSÃO

A partir da caracterização parcial dos frutos de *D. indica*, é possível inferir que os frutos apresentam um elevado percentual de umidade, um baixo conteúdo de cinzas e uma quantidade de proteína semelhante a outras plantas alimentícias não convencionais e superiores a maioria das frutas comumente consumidas pela população brasileira.

Na expectativa de avaliar o potencial do fruto como planta alimentícia não convencional, e a partir dos resultados encontrados neste trabalho, em especial para o conteúdo de proteína, acredita-se que *D.indica* possa ser um alimento com potencial nutricional relevante. No entanto, é importante complementar as demais informações nutricionais acerca do fruto em relação aos macronutrientes (lipídeos e carboidratos), e micronutrientes (vitaminas e minerais), assim como análises referentes a qualidade da proteína.

Por se tratar de uma espécie alimentícia ainda pouco conhecida e difundida no Brasil, é importante ampliar o conhecimento científico na valorização da biodiversidade local e regional como forma de contribuir para uma dieta variada atrelada a segurança alimentar e nutricional, seguindo os preceitos do Guia Alimentar para a População Brasileira.

7. REFERÊNCIAS

ABDILLE, Md. H. *et al.* Antioxidant activity of the extracts from *Dillenia indica* fruits. **Food chemistry**, v. 90, n. 4, p. 891-896, 2005. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814604006399>>

ALMEIDA, M. M. B. *et al.* Determinação de Umidade, Fibras, Lipídios, Cinzas e Sílica em Plantas Mediciniais. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [S.l.], dec. 2003. ISSN 19839774. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/1169>>. Acesso em: 11 abril. 2021.

ANDRADE, J. C. de. **Composição nutricional de frutos não convencionais da família Myrtaceae**. 2019. 101 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7573>>

APU, A. S. *et al.* Antimicrobial Activity and Brine Shrimp Lethality Bioassay of the Leaves Extract of *Dillenia indica* Linn. **Journal of Young Pharmacists**, v. 2, n. 1, p. 50-53, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.4103/0975-1483.62213>>. Acesso em: 28 nov. 2020

AZEVEDO, Thaise Duda de. **Propriedades nutricionais, antioxidantes, antimicrobianas e toxicidade preliminar do peixinho da horta (*Stachys byzantina* K. Koch)**. 2018. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição. Curitiba, 2018. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1884/58899>>

BARBOSA, Michelly Morais. **Composição em aminoácidos e digestibilidade in vivo de proteínas do arroz nativo, espécie *Oryza latifolia*, da região do Pantanal, no estado de Mato Grosso do Sul**. 2009. 96 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste. Campo Grande, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/390>>

BIONDO, E. *et al.* Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 4, n. 1, p. 61-90, 13 abr. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.21674/2448-0479.41.61-90>>

BOPARAI, A. *et al.* A Review Update on *Dillenia Indica* F. Elongata (Miq.) Miq. **Journal of Drug Delivery and Therapeutics**, v. 6, n. 2, p. 62-70, 2016. Disponível em: <<http://www.jddtonline.info/index.php/jddt/article/view/1226/718>>

BOTREL, N. *et al.* Valor nutricional de hortaliças folhosas não convencionais cultivadas no Bioma Cerrado. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 23, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1981-6723.17418>>. Acesso em 15 abril. 2021.

BRAMONT, W. B. *et al.* Comparação da composição centesimal, mineral e fitoquímica de polpas e cascas de dez diferentes frutas. **Rev. Virtual Quim**, v. 10, n. 4, 2018. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/327493699>> Acesso em: 13 abril. 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p. ISBN 978-85-334-2176-9. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2_ed.pdf>

CAMPBELL-PLATT, G. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 1ª. ed. São Paulo: Manole, 2015. 548 p. ISBN 9788520434277. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520448458>> Acesso em: 1 abr. 2021.

CAMPOS, Angélica Vieira Sousa. **Características físico-químicas e composição mineral da polpa de *Passiflora setacea***. 2010. 76 p. (Dissertação de mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília – Brasília, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/9454>>

CASEMIRO, I. de P.; VENDRAMINI, A. L. do A. Plantas alimentícias não convencionais no Brasil: o que a Nutrição sabe sobre este tema ?. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, Rio de Janeiro, RJ. v. 15, p. 17, 2020. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/42725>>

CHAVES C. V. *et al.* Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande - PB, v. 4, n. 2, 2004. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50040217>>

CRUZ, A. F. P. *et al.* Plantas Alimentícias Não Convencionais: Utilização Das Folhas De “Ora-Pro-Nobis” (*Pereskia Aculeata* Mill, Cactaceae) No Consumo Humano. **Visão Acadêmica**, v. 21, n. 3, p. 19-33. Dezembro. 2020. ISSN 1518-8361. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/76001>>. Acesso em: 17 apr. 2021.

DEEPA, N.; JENA, B. S. Antioxidant fraction from bark of *Dillenia indica*. **International Journal of Food Properties**, v. 14, n. 5, p. 1152-1159, 2011. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942911003592779>>. Acesso em 29 nov. 2020

DESHMUKH, Nishant; OKRAM, Suprya; ANGAMI, Theja; RYMBAI, Heiplanmi. ELEPHANT APPLE (*Dillenia indica*). *In*: Ghosh, S.N. *et al.* **Minor Fruits: Nutraceutical Importance and Cultivation**. Delhi, Índia: JAYA Publishing House, 2017. cap. 18, p. 409 - 420. ISBN 9789186110299. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330351366_ELEPHANT_APPLE_Dillenia_indica> Acesso em: 13 abr. 2021.

DIAS, A. C. P. *et al.* Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina-MG. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 16, n. 3, p. 279-284, 2005. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/481>>

DICK, Melina. **Valorização do cacto *Opuntia monacantha* para obtenção de farinha e mucilagem: caracterização e aplicação em biscoito sem glúten**. 2019. 112 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/197475>>

FERNANDES, Flávia de Souza. **Estudo pré-clínico de toxicidade do extrato acetato de etila do fruto de *dillenia indica* padronizado em ácido betulínico e administrado topicamente em camundongos**. 2017. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde), Universidade Do Sul De Santa Catarina, Palhoça/SC, 2017. Disponível em: <<https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/3047>>. 26 nov. 2020

FRANÇA, F.C.O. *et al.* Mudanças dos Hábitos Alimentares Provocados pela Industrialização e o Impacto sobre a Saúde do Brasileiro. **Anais do I Seminário Alimentação e Cultura na Bahia**. Centro de Estudos do Recôncavo UEFS. p. 1-7, 2012. Disponível em: <http://www2.uefs.br:8081/cer/?page_id=38>

GALVANI, F.; GAERTNER, E. **Adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de nitrogênio total e proteína bruta**. Embrapa. Circular Técnica, 63, Corumbá, MS, p. 9, 2006. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37465/1/CT63.pdf>> Acesso em: 17 abr. 2021.

GHARIB, N. P.; MELLO, F. R. de. **Bromatologia**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. 267 p. ISBN 9788595027800. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027800/>>. Acesso em: 01 abr. 2021

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. de. Composição de alimentos: um pouco de história. **ALAN**, Caracas, v. 56, n. 3, p. 295-303, set. 2006. Disponível em: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000300014&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 31 mar. 2021

GOGOI, B. J.; TSERING, J.; GOSWAMI, B. C. Antioxidant activity and phytochemical analysis of *Dillenia indica* L. fruit of Sonitpur, Assam, India. **International Journal Of Pharmaceutical Sciences And Research**, v. 3, n. 12, p. 4909-4912. 2012. Disponível em: <<https://ijpsr.com/bft-article/antioxidant-activity-and-phytochemical-analysis-of-dillenia-indica-l-fruit-of-sonitpur-assam-india/>>. Acesso em: 29 nov. 2020

GONDIM, J. A. M. *et al.* Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000400032&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 05 abr. 2021.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ed., 1 ed. Digital. São Paulo**: IAL, 2008. 1020 p. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>> Acesso em: 31 mar. 2021.

JANICK, Jules; PAULL, Robert E. (Ed.). Dilleniaceae: *Dillenia Indica* - elephant apple. In: **The encyclopedia of fruit and nuts**. CABI, 2008. p. 321-322. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?uid=105698118368051988027&hl=pt-BR&q=The+encyclopedia+of+fruit+and+nuts>>. Acesso em: 9 abr. 2021.

KELEN, M. E. B. *et al.* **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas.** (1ª ed.). UFRGS, Porto Alegre, 2015. 44 p. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/cartilha-de-plantas-alimenticias-nao-convencionais-panc/>>. Acesso em: 18 dez. 2020.

KINUPP, Valdely Ferreira. **Plantas alimentícias não convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** 2007. 562 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>> Acesso em: 17 dez. 2020

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. de. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 846-857, Dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000400013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 abr. 2021

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 768 p. 2014.

KUMAR, D. *et al.* Anti-leukemic activity of *Dillenia indica* L. fruit extract and quantification of betulinic acid by HPLC. **Phytomedicine**, v. 17, n. 6, p. 431-435, 2010. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19679456/>> Acesso em: 7 dez. 2020.

KUMAR, S.; KUMAR, V.; PRAKASH, Om. Microscopic evaluation and physiochemical analysis of *Dillenia indica* leaf. **Asian Pacific journal of tropical biomedicine**, v. 1, n. 5, p. 337-340, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3614203/>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

KUMAR, S. *et al.* Antidiabetic and antihyperlipidemic effects of *Dillenia indica* (L.) leaves extract. **Braz. J. Pharm. Sci.** São Paulo, v. 47, n. 2, p. 373-378, Jun. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-82502011000200018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 nov. 2020.

LAJOLO, F. M.; MERCADANTE, A. Z. **Química e Bioquímica dos Alimentos.** 1º. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 432 p. v. 2. ISBN 9788538808510. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/180465>. Acesso em: 1 abr. 2021.

LIBERALESSO, Andréia Maria. **O futuro da alimentação está nas plantas alimentícias não convencionais (PANC)?.** 2019. 79 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2019. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197796>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

LIBERATO, P da S. *et al.* PANCs - Plantas Alimentícias Não Convencionais e seus benefícios nutricionais. **Environmental Smoke**, João Pessoa, v. 2, n.2, p. 102-111, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.32435/envsmoke.201922102-111>>. Acesso em: 18 dez. 2020.

MARQUES, A. *et al.* Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1206-1210, Dec. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452010000400031&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 abr. 2021.

MATOS, Simone Pires de; MACEDO, Paula Daiany Gonçalves. **Bioquímica dos Alimentos: Composição, Reações e Práticas de Conservação**. 1ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. ISBN 9788536520810. 129 p. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520810/>>. Acesso em: 12 abr. 2021

MELO, C. M. T. *et al.* ESTUDO DA REDUÇÃO DE REAGENTES NA DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS EM ALIMENTOS-MÉTODO DE KJELDAHL. **Revista Inova Ciência & Tecnologia/Innovative Science & Technology Journal**, v. 6, n. 1, p. 35-39, 2020. Disponível em: <<http://periodicos.iftm.edu.br/index.php/inova/article/view/999>>. Acesso em: 1 abr. 2021

NARCISO, G. *et al.* Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) na gastronomia: A Capeba (*Pothomorphe Umbellata*) como base para elaboração de pratos. **Revista Pensar Gastronomia**, v. 3, n. 1, 2017.

NES, C. C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Rev. Bras. de Epidemio.**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 163-171, Mar. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2010000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 dez. 2020.

OLIVEIRA, M. S. da S.; SANTOS, L. A. da S. Guias alimentares para a população brasileira: uma análise a partir das dimensões culturais e sociais da alimentação. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 7, p. 2519-2528, jul. 2020. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020000702519&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 26 dez. 2020.

PACHECO, P. *et al.* Composição centesimal, compostos bioativos e parâmetros físico-químicos do jenipapo (*Genipa americana* L.) in natura. **Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, v. 9, n. 4, p. 1041-1054, 2014. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/11310/0>>. Acesso em: 25 jan. 2021

PASCHOAL, V.; GOUVEIA, I.; SOUZA, N. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): o potencial da biodiversidade brasileira. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, São Paulo, v. 33, n. 68, 2016. Disponível em: <<https://www.vponline.com.br/portal/revista-brasileira-de-nutricao-funcional/499>>. Acesso em: 28 dez. 2020

PAULA FILHO, Galdino Xavier de. **Frutas alimentícias não convencionais da zona rural de Viçosa, Minas Gerais: levantamento etnobotânico e valor nutricional**. 2013. 117p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2013. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/8540>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

RAMALHO, R. A.; SAUNDERS, C. O papel da educação nutricional no combate às carências nutricionais. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 11-16, Abr. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-5273200000100002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 dez. 2020

RODRIGUES, Kamilla Coelho Morais. **Caracterização química e investigação das atividades antibacteriana e anti-inflamatória tópica de Vernonia polyanthes LESS (ASTERACEAE)**. 2013. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1497>>. Acesso em: 31 mar. 2021

SAIFUL YAZAN, L.; ARMANIA, N. Dillenia species: A review of the traditional uses, active constituents and pharmacological properties from pre-clinical studies. **Pharm. Biol**, v. 52, n. 7, p. 890-897, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24766363/>>. Acesso em: 29 nov. 2020

SEN, S.; CHAKRABORTY, R.; KALITA, P. Dillenia indica fruit prevents cisplatin-induced kidney injury in experimental rats through modulation of oxidative stress, marker enzyme, and biochemical changes. **Nutrire**, v. 43, n. 1, p. 1-9, 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1186/s41110-018-0074-1>>. Acesso em: 3 dez. 2020

SINGH, P. A. *et al.* Evaluation of in vivo anti-inflammatory and analgesic activity of Dillenia indica f. elongata (Miq.) Miq. and Shorea robusta stem bark extracts. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v. 6, n. 1, p. 75-81, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2222180815609884>>. Acesso em: 30 nov. 2020.

SILVIA, L. E. S. da; CLARO, R. M. Tendências temporais do consumo de frutas e hortaliças entre adultos nas capitais brasileiras e Distrito Federal, 2008-2016. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 5, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2019000605001&tlng=pt>. Acesso em: 27 dez. 2020.

SOUZA, Amanda Alvarenga de. **Estudo do efeito antinociceptivo, anti-inflamatório e do perfil químico do extrato e frações dos frutos de Dillenia Indica Linn.** 2018. 72 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2018. Disponível em: <<https://btdt.unifal-mg.edu.br:8443/handle/tede/1317>>. Acesso em: 7 dez. 2021.

STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B. de. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciêñ Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 537-543, Mar. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782013000300027&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 11 abr. 2021.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2021.

TERRA, S. B.; VIERA, C. T. R., Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): levantamento em zonas urbanas de Santana do Livramento, RS. **AMBIÊNCIA**, v. 15, n. 1, p. 112-130, 2019. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/5765>>. Acesso em: 7 jan. 2020.

TULER, A. C.; PEIXOTO, A. L.; SILVA, N. C. B. da. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 70, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602019000100271&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 jan. 2021.

VALERIANO, F. R. *et al.* Atributos físicos, morfologia e composição centesimal do cártamo. **Cultura Agrônômica: Revista de Ciências Agrônômicas**, v. 28, n. 2, p. 179-193, 2019. Disponível em: <<https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2446-8355.2019v28n2p179-193>>

ZAPPI, D. C. Flora das Cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Dilleniaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 3, p. 1099-1103, Set. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602018000301099&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 31 jan. 2021.