



**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

Caroline Pereira Correia

TRABALHO DE CURSO

**PERFIL DOS EXTRATOS HIDROSSOLÚVEL E
GORDUROSO OBTIDOS DA CASTANHA-DO-
BRASIL**

Morrinhos – GO

2021

Caroline Pereira Correia

PERFIL DOS EXTRATOS HIDROSSOLÚVEL E DO
EXTRATO GORDUROSO OBTIDOS DA CASTANHA-DO-
BRASIL

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientada: Profa. Me. Ellen Godinho Pinto
Coorientada: Profa. Me. Ana Paula Stort Fernandes

Morrinhos – GO,

2021

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

C824p Correia, Caroline Pereira.
Perfil dos extratos hidrossolúvel e gorduroso obtidos da
castanha-do-Brasil. / Caroline Pereira Correia. – Morrinhos, GO: IF Goiano,
2021.
29 f. : il. color.

Orientadora: Ma. Ellen Godinho Pinto.

Coorientadora: Ma. Ana Paula Stort Fernandes.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano
Campus Morrinhos, Tecnologia em alimentos, 2021.

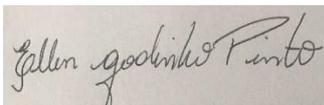
1. Compostos bioativos. 2. Nutrição. 3. Produtos novos. I. Pinto, Ellen
Godinho. II. Fernandes, Ana Paula Stort. III. Instituto Federal Goiano. IV.
Título.

CDU 612.397

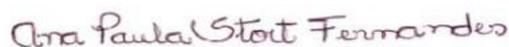
Caroline Pereira Correia

PERFIL DOS EXTRATOS HIDROSSOLUVEL E
GORDUROSO OBTIDOS DA CASTANHA-DO-BRASIL

Aprovada em 05 de novembro de 2021, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:



Ellen Godinho Pinto
Orientadora



Ana Paula Stort Fernandes
Coorientadora



Vania Silva Carvalho
(Membro)



Wiaslan Figueiredo Martins
(Membro)

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar, a deus que sempre me deu forças para não desistir e seguir em frente.

Agradeço aos meus pais senhor Euclides Gomes Correia e Edvania Patrícia Pereira, que mesmo na dificuldade sempre priorizaram meus estudos e sempre vou buscar ser o melhor para que seja reconhecido todos os esforços feitos por eles.

A minha orientadora Profa. Me. Ellen Godinho Pinto e Coorientadora Profa. Me. Ana Paula Stort Fernandes pela paciência, orientação e instruções valiosas recebidas durante o curso e confecção do trabalho.

Agradeço a banca, Profa. Dra. Vania Silva Carvalho e Prof. Dr. Wiaslan Figueiredo Martins pelo tempo e disposição em participarem da banca examinadora.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo geral	9
2.2 Objetivos específicos	9
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 Castanha-do-Brasil	10
3.2 Aspectos nutricionais da castanha-do-Brasil	12
3.3 Extrato hidrossolúveis vegetais	14
3.4 Produtos derivados do extrato da castanha-do-Brasil	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.1 Análises físico-químicas	19
4.2 Análises estatísticas	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5.1 Caracterização dos perfis físico-químicos dos extratos hidrossolúveis e gorduroso obtidos da castanha-do-Brasil.	21
6 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

INDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURES

Figura 1. Árvores castanheiras	10
Figura 2. Ouriço bolça	12
Figura 3. Castanhas despeliculadas e com cascas	12
Figura 4. Extrato hidrossolúvel da castanha-do-Brasil (à esquerda) e a torta residual (à direita).....	18
Figura 5. Decantação final do extrato.....	18
Figura 6. Extrato gorduroso.....	19

TABELAS

Tabela 1. Composição físico-química dos extratos hidrossolúvel e gorduroso obtidos da castanha-do-Brasil	21
--	----

RESUMO

A castanha-do-Brasil, possui uma grande importância econômica e principalmente nutricional e está entre os produtos mais comercializados tanto no mercado nacional quanto na exportação internacional. Para a extração do extrato hidrossolúvel da castanha foi utilizada a proporção 1:3(1 kg de castanha-do-Brasil/3 L de água), a água utilizada foi pasteurizada e, posteriormente foi efetuado o arrefecimento para 30 °C. O extrato gorduroso foi obtido por processo de decantação. Os extratos foram submetidos as análises de pH, acidez titulável total, proteínas, lipídeos, vitamina C e compostos fenólicos. O extrato hidrossolúvel obteve 5,28 de acidez, 5,33 de pH, 1,23 AGE/100 g de compostos fenólicos, 8,6 % de lipídeos, 73,57 mg/100g de vitamina C e 0,93 g/100 g de proteína. Já o extrato gorduroso apresentou 1,24 de acidez, 6,56 de pH, 2,312 AGE/100 de compostos fenólicos, 38% de lipídeos, 59,48 mg/100g de vitamina C e 6,10 g/100 g de proteína. As análises foram realizadas com o intuito de traçar um perfil físico-químico dos extratos hidrossolúvel e gorduroso obtido da castanha-do-Brasil, portanto através da avaliação dos resultados extraídos na pesquisa é possível concluir que tanto o extrato hidrossolúvel quanto o extrato gorduroso possuem índices satisfatório para desenvolvimento de possíveis novo produto, é necessário o aprofundamento na pesquisa para avaliação do perfil nutricional para que possa verificar se as alegação referente a castanha-do-Brasil permanecem sobre os produtos que dela derivam.

Palavras-chave: Compostos bioativos, aspectos nutricionais, desenvolvimento de novos produtos.

1 INTRODUÇÃO

Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), é o nome dado ao fruto da castanheira, tem grande importância na formação econômica, social e política da Amazônia, e está entre os produtos mais comercializados no mercado nacional e de exportação. O extrativismo e o beneficiamento das amêndoas sustentam inúmeras comunidades da Amazônia e movimentam suas economias regionais, ao mesmo tempo em que promovem a conservação da floresta (SILVA et al., 2013).

A composição da amêndoa da castanha aponta os lipídeos como o componente majoritários, seguido de quantidades apreciáveis de proteínas e carboidratos, o que confere à amêndoa um valor energético considerável sob o ponto de vista nutricional (SILVEIRA), 2015), a castanha-do-Brasil também contém em sua composição vitaminas, como, Tiamina e Riboflavina e minerais como, o Cálcio, Potássio e Selênio, sendo assim possuindo um alto valor antioxidante com possíveis benefícios ao tratamento do envelhecimento precoce (SILVA, 2018).

A obtenção de produtos derivados da castanha-do-Brasil tem se tornado uma nova alternativa para atender a abrangência dos produtos de origem vegetal, tende-se a promover a agregação de valor aos produtos que dela podem derivar. Segundo Santos (2012) podemos citar, o óleo, a farinha, o extrato hidrossolúvel, conhecido popularmente como “leite”, entre outros. Aliam-se a essas constatações os já conhecidos apelos nutricionais e funcionais dados pelas indústrias de alimentos e cosméticos.

Porém, o mercado consumidor por ser muito dinâmico exige constantemente a implementação de novos produtos, atendendo os nichos de consumidores que procuram por novidades na área de alimentos, para complementar sua dieta diária e suprir suas necessidades nutricionais (ANTONIAZZI; RECH, 2011).

Desta maneira o objetivo do trabalho foi extrair os extratos hidrossolúvel e gorduroso obtidos da castanha-do-Brasil com intuito de analisar os perfis físico-químicos, neste contexto visando a incorporação de um novo produto que atenda a versatilidade e dinâmica dos diferentes nichos de mercado.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Extrair os extratos hidrossolúvel e gorduroso obtidos da castanha-do-Brasil com intuito de analisar os perfis físico-químicos, neste contexto visando a incorporação de um novo produto que atenda a versatilidade e dinâmica dos diferentes nichos de mercado.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar as características físico-químicas do extrato hidrossolúvel e do extrato gorduroso, tais como pH e acidez titulável;
- Avaliar os teores de Vitamina C, proteínas e lipídeos;
- Realizar teste estatístico nos valores extraído na pesquisa afim de comparar os dois extratos simultaneamente para se considerar seus possíveis potenciais de inserção ao mercado consumidor.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Castanha-do-Brasil

Muito embora seja utilizada a palavra castanha para designar a amêndoa ou semente que é retirada de seu fruto, o termo mais adequado para ela é noz, forma pela qual é conhecida no exterior. Os espanhóis e portugueses teriam dado a denominação de *almendras* ou castanha em função de sua semelhança morfológica ou utilitária com os frutos similares do continente europeu, sobretudo da castanha europeia ou *castanha sativa* (RODRIGUEZ, 2002).

A castanha pertence à família das árvores botânicas lecythidaceae, possui o nome científico (*Beetholletia excelsa* H.B.K, família Lecythidaceae), nativa da região amazônica a castanheira do Brasil é uma espécie arbórea de grande porte (COLPO, 2014). A castanheira é encontrada em áreas de floresta de terra firme, com temperatura média anual variando entre 24,3 °C e 27,2 °C, umidade relativa do ar superior a 80% e precipitação entre 1.400 mm e 2.800 mm anuais. É caducifólia total durante os meses de baixo índice pluviométrico, ocorrendo em alguns locais com grande frequência e formando os chamados “castanhais”, porém sempre em associação com outras espécies florestais de grande porte. É de porte alto, demonstrada na Figura 1, podendo atingir alturas entre 30 m e 50 m, chegando até 60 m. Com essa altura estima-se que a árvore esteja com idade variando entre 800 e 1.200 anos (DE SOUZA et al., 2004).

Figure 1: Árvores castanheiras.



Fonte: Embrapa (2016).

O comércio da castanha-do-pará ou castanha-do-Brasil parece ter suas origens na segunda metade do século XVIII, quando vários relatos apontam a presença desse produto no circuito mercantil da Amazônia. Inicialmente a castanha esteve erroneamente associada ao período de extração das drogas do sertão, nos séculos XVII e XVIII, juntamente com o cacau, a salsaparrilha, o cravo, a canela, o óleo de copaíba, entre outros. Na porção portuguesa da Amazônia Sul – Americana, os relatos iniciais sobre a castanha-do-pará ou castanha-do-Brasil apareceram na primeira metade do século XVII, possivelmente, a primazia na descrição das amêndoas nessa área coube ao frei Franciscano Cristóvão de Lisboa, em sua obra “História dos animais e árvores do Maranhão”, redigido entre 1625 e 1631 (ALMEIDA, 2016).

Para a Amazônia o agronegócio da castanha-do-Brasil torna-se uma relevante atividade econômica para as comunidades extrativistas, a geração de renda e emprego na região estão associadas as etapas de colheita, transporte, armazenamento e comercialização (produção primária) o processamento da castanha-do-Brasil é realizado pelo setor secundário onde serão originados produtos extraídos da amêndoa (DE SOUZA, 2013). As castanhas beneficiadas dão origem a dois produtos: a torta e o óleo, a torta da castanha possui valores de proteínas, fibras e minerais (principalmente o selênio) maiores que a própria amêndoa, a torta é utilizada em vários produtos alimentícios, dentre eles, o extrato, também chamado popularmente de “leite”, que é obtido por meio da diluição da torta com água a 75°C e em seguida centrifugado (SIMÕES, 2014).

O fruto da castanheira-do-Brasil é popularmente denominado de ouriço, de forma esférica ou capsular, que quando maduro, cai da copa das árvores, sendo a coleta feita no solo. O ouriço como o da Figura 2. É semelhante ao coco e dentro do mesmo são encontradas as sementes ou castanhas propriamente ditas, cujo número se situa entre 10 e 25 castanhas, as quais envolvem as amêndoas (parte comestível do fruto) (ALMEIDA, 2016). A amêndoa possui uma película de cor castanho escuro conforme Figura 3., tem forma alongada, de formato irregular cilíndrico e tem a cor creme (YANG, 2009).

Figura 2: Ouriço bolsa.



Fonte: Seplanctti (2017).

Figura 3: Castanhas despelculadas e com casca.



Fonte: Fapeam (2015).

A castanha-do-Brasil é muito apreciada pelo seu sabor e por suas qualidades nutritivas, sobretudo pela quantidade de aminoácidos que apresenta. Em função disso, chegou a ser chamada pelo fisiologista italiano Filippo Botazzi, no início do século XX de “carne vegetal”, por ser um alimento rico em proteínas (PACHECO; SCUSSEL, 2006).

3.2 Aspectos nutricionais da castanha-do-Brasil

A castanha-do-Brasil é um dos alimentos que apresenta a maior concentração de aminoácidos sulfurados em sua composição, sendo a metionina o mais relevante devido seu alto teor e também por este aminoácido ser deficiente na maioria das proteínas vegetais. Segundo Souza e Menezes (2004) os aminoácidos essenciais são componentes considerados importantes, trazendo benefícios a saúde humana, são encontrados na

castanha-do-Brasil os seguintes constituintes químicos, sendo o teor de aminoácido sulfurados 9,45 g /100 g proteína (metionina e cisteína).

Já a lisina é o aminoácido limitante e tal deficiência pode ser suprida com a complementação de produtos ricos nesse aminoácido. A lisina é também conhecida como l-lisina, um aminoácido essencial caracterizado por suas propriedades antivirais e ativação da produção de anticorpos do sistema imune, que o corpo não produz naturalmente e que por isso necessita de ser ingerida através da alimentação (FELBERG, 2004).

O consumo de castanha-do-Brasil já provou ser eficiente em melhorar os níveis de selênio em estudos nacionais e em um deles foi demonstrado também a eficácia em elevar a atividade plasmática e eritrocitária da enzima GPx (COMINETTI et al., 2012; STRUNZ et al., 2008). O selênio (Se) participa em mecanismos antioxidante importante, considerado elemento-traço essencial que deve ser consumido em quantidades sub-miligrama na dieta. A ocorrência de deficiência grosseira conduz a uma variedade de doenças ou distúrbios, sendo que a cardiomiopatia ou doença de Keshan é a mais conhecida (VERKERK, 2010). Também é necessário para a funcionalidade de importantes enzimas dependentes de selênio ou selenoproteínas, necessárias para uma ampla gama de processos metabólicos, incluindo o hormônio da tireoide, funções de regulação do sistema imunológico e reprodução.

Segundo o United States Department of Agriculture (USDA) 2011, as castanhas-do-Brasil contêm, 13% de ácidos graxos saturados, 24,54% de ácidos graxos monoinsaturados, e 20,57% de ácidos graxos poli-insaturados. Elas também são importantes por conter cerca de 7% das gorduras em ácidos ômega - 3 (ácido α - linolênico). Das gorduras restantes, mais da metade é de gordura monoinsaturada (principalmente oleico), seguido por 25% de gordura poli-insaturada (linoleico, ômega - 6) e cerca de 19% de gordura saturada (palmítico e estérico), esses aspectos tornam o teor lipídico benéfico enriquecedor atendendo expectativas relevantes em relação aos produtos da castanha.

As castanhas são descritas como ricas fontes de substâncias antioxidantes, como compostos fenólicos (taninos, ácido elágico, curcumina e flavonoides – luteína, quercetina, miricetina, kaempferol, resveratrol) e isoflanovas (genisteína e daidzeína) (COSTA, 2015). O elevado teor de vitamina E, seu percentual em α , β e γ -tocoferol está diretamente relacionado aos compostos fenólicos, que vem sendo citados como constituintes funcionais, além de carotenoides, e a presença considerável em fitosteróis

totais, elemento de estrutura semelhante ao colesterol que potencializa a função imune (PHILIPS; RUGGIO; ASHRAF-KHORASSANI, 2005).

A castanha-do-Brasil contém substâncias quantitativas de compostos fenólicos e atividades antioxidantes que podem controlar o estresse oxidativo do corpo proporcionando benefícios para a saúde (JOHN SHAHIDI, 2010). Estudos na área da saúde comprovam que devido a propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, presentes na castanha-do-Brasil, lesões renais causadas por isquemia-reperfusão (IR), 6 estão diminuindo, melhorando a função renal e o estresse oxidativo (ANSELMO et al., 2018).

Os antioxidantes são substâncias naturais com efeito protetor nos ácidos graxos e estão cada vez mais sendo utilizados, uma vez que os compostos sintéticos podem ter impacto negativo na saúde humana (KOWALSKI et al., 2019). A capacidade antioxidante de variados vegetais incluindo as amêndoas estão relacionados com os compostos fenólicos, estando presentes fontes de betacaroteno, vitamina C e vitamina E (SILVA et al., 2016).

3.3 Extratos hidrossolúveis vegetais

Segundo Brasil (2005) os extratos vegetais hidrossolúveis são produtos proteicos de origem vegetal, obtidos a partir de partes proteicas de espécies vegetais podendo estes se apresentarem na forma de grânulo, pó, líquido ou outras formas com exceção daquelas não convencionais para alimentos, podendo ainda ser adicionados de outros ingredientes, desde que estes não descaracterizem o produto.

Os extratos vegetais têm sido uma alternativa viável e interessante na substituição do leite de vaca fluido, como para elaboração de produtos, como iogurtes, queijos, “leites” condensados, entre outros. Além disso os extratos vegetais apresentam boas características nutricionais, o que é vital para a substituição do leite (DA SILVA ESTRELA et al., 2017).

O que se observa atualmente no comércio é uma gama considerável de produtos de soja como alternativa de substituição dos produtos lácteos. Entretanto, esses produtos não possuem a mesma concentração de vitaminas e cálcio biodisponível, sendo necessário complementar a dieta com vitaminas e minerais (PEREIRA et al., 2012).

Portanto novos produtos têm surgido no mercado afim de suprir esse nicho da sociedade, os alimentos de origem vegetal constituem uma das principais fontes de

compostos biologicamente ativos e de ácidos graxos poli-insaturados. Dentre estes, as oleaginosas, em especial as castanhas (COSTA, 2015). Além das adequações nutricionais, a castanha-do-Brasil apresenta um sabor agradável ao paladar da população.

3.4 Produtos derivados do extrato da castanha-do-Brasil.

Felberg (2004), em seu trabalho de desenvolvimento de bebida mista de extrato soja integral e castanha-do-Brasil observou que a incorporação do extrato de castanha-do-Brasil na formulação da bebida promoveu sabor agradável, na avaliação do produto as amostras contendo adição de 10%, 20%, 30% de extrato da castanha-do-Brasil apresentaram o índice de aceitação nota 7 em escala hedônica, no entanto 22 indivíduos preferiram as amostras contendo 40% de extrato da castanha-do-Brasil, sendo assim, as bebidas com melhor performance quanto à preferência foram as amostras com castanha-do-brasil sendo a bebida com 100% de extrato de soja com menor preferência entre os provadores.

As bebidas fermentadas elaboradas a partir do extrato hidrossolúvel ou com aplicação do mesmo tendem a se tornarem uma nova tendência de mercado, Rodrigues (2017) concluiu em seu trabalho que a bebida fermentada de castanha-do-Brasil pode tornar-se uma opção para substituir os produtos comercializados derivados do leite de vaca, apresentando boas características nutricionais advindas da castanha.

A castanha-do-Brasil apresenta grande potencial para um produto comercial tendo em vista a demanda do mercado para produtos livre de lactose, além do maior aproveitamento de um produto tipicamente brasileiro, de baixo consumo nacional, e ótimos valores nutricionais. Macedo (2017), desenvolveu em laboratório o sorvete a base de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil, ele realizou teste sensorial e observou a aceitação de 87% dos provadores. O autor ainda demonstra em seu estudo que o produto conseguiu atingir características sensoriais essenciais como estabilidade, sabor e emulsão.

No mercado consumidor o leite condensado convencional é largamente apreciado, no entanto as necessidades de produtos com maiores índices proteicos e sem a presença de lactose torna o extrato condensado uma optativa considerável, Simões (2014) destacando em seu trabalho uma aceitação de 70% por parte dos provadores, no entanto também relata que produtos advindos da castanha-do-Brasil necessitam de maiores

estudos para inserção de aromatizantes, açúcares entre outros aditivos para aumento da intenção de compra e aceitabilidade.

O queijo é o produto oriundo da coagulação da caseína proteína do leite. De Carli (2019) desenvolveu queijo *petit suisse* com formulações de 10%(F1), 20% (F2) e 30% 22 (F3) de adição extrato da castanha-do-Brasil e a amostra piloto sem adição do extrato. A autora avaliou a estabilidade nas características de viscosidade e colorimétrica e a adição do extrato de castanha do Brasil nas quatro formulações ocasionou algumas alterações nas características de cor e viscosidade principalmente no final dos trinta dias de armazenamento isto pode ter ocorrido devido ao aumento do pH e acidez que geralmente aumentam no final da vida de prateleira do produto que pode ter afetado as características do produto. Foram verificadas diferenças entre as formulações (F2 e F3), que foram elaboradas com uma concentração maior do extrato da castanha em relação a F1.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

As castanhas-do-Brasil utilizadas na preparação do extrato hidrossolúvel e obtenção do extrato gorduroso, foram adquiridas no comércio local, cidade de Morrinhos-Goiás.

Todos os procedimentos para a produção e avaliação do extrato hidrossolúvel e do composto gorduroso foram realizados nos laboratórios do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos.

A metodologia de obtenção dos extratos seguiu o modelo descrito por Felberg (2004) com adaptações. Para obtenção dos extratos inicialmente as castanha-do-Brasil foram pesadas em balança analítica (marca Bel, modelo Mark L 3102 CLASSE II, Brasil). Após a pesagem inicial as castanhas-do-Brasil seguiram para a higienização, composta pela limpeza superficial com água e em seguida sanitização com hipoclorito de sódio na concentração de 200 ppm por 15 min.

Para a extração do extrato hidrossolúvel da castanha foi utilizada a proporção 1:3, ou seja, 1 Kg de castanha para 3 L de água. A água utilizada foi pasteurizada a 80°C por 30 minutos, posteriormente foi efetuado o resfriamento para 30 °C. Deixada em descanso para posterior filtração e reutilizada para extração do extrato hidrossolúvel. As castanhas foram trituradas em liquidificador doméstico (marca MALLORY, modelo FLASH RED FILTER, Brasil), e em seguida adicionou-se a água e triturou até completa homogeneização.

Posteriormente houve a filtração do extrato aquoso para a separação da torta residual e o extrato conforme a Figura 4, foram realizadas duas filtrações em peneiras domésticas de aço inoxidável, em seguida a centrifugação do conteúdo aquoso por 30 segundos a 1000 rpm, em centrífuga (marca QUIMIS, modelo 346/4, china). Após o procedimento obteve-se o extrato hidrossolúvel da castanha propriamente dito. Após a centrifugação o extrato foi armazenado em recipientes e colocado sob refrigeração.

Figura 4: Extrato hidrossolúvel da castanha-do-Brasil (à esquerda) e a torta residual (à direita).



Fonte: Próprio autor, 2021.

O extrato gorduroso foi obtido por processo de decantação. Colocou-se em refrigeração por 48 horas para decantação o que separou o líquido em duas partes: o extrato hidrossolúvel e o extrato gorduroso conteúdo disposto na parte superior. Nesta condição foi realizado a extração do conteúdo superficial por método de gravimétrico com auxílio de pipeta graduada.

Figura 5. Decantação final do extrato.



Fonte: Próprio autor, 2021.

Figura 6: Extrato gorduroso.



Fonte: Próprio autor, 2021.

4.1. Análises físico-químicas

No extrato hidrossolúvel e no extrato gorduroso, foram realizadas as análises de acidez por titulação em hidróxido de sódio, de pH medidos por potenciômetro (*mPA 210 da MS Tecnon Instrumental, China*); identificação do teor de vitamina C por titulação em Iodato de potássio; determinação do teor de gordura por método de Gerber; determinação do teor de proteínas por método de Kjeldahl, todos de acordo com a metodologia do Instituto Adolf Lutz (BRASIL, 2008).

Os compostos fenólicos totais foram determinados através do método espectrofotométrico Folin-Ciocalteu segundo a metodologia descrita por Xu; Chang (2009). As amostras contendo 1 ml de extrato foram transferidas para balões de 10 ml, contendo 5 ml de água destilada. Foram inseridos 1 ml de carbonato de sódio a 25% 1 ml do reagente Fólin-Ciocalteu, completando o volume com água destilada. Após 30 minutos, foi determinada a absorbância a 760 nm em espectrofotômetro (modelo SP-200, biospectro, Brasil). O teor de composto fenólicos totais dos extratos foram quantificados

por curvas de calibração externa, e os resultados expressos em mg de ácido gálico equivalente (AGE) por 100 g de extrato.

4.2. Análise estatística

Todas as análises no extrato hidrossolúvel e no extrato gorduroso foram realizadas em triplicata com amostras colhidas no momento da análise e segundo a metodologia previamente especificada. Os dados obtidos foram avaliados em delineamento inteiramente pelo método de teste *T*. A análise estatística foi realizada utilizando o software *Past Estatistical* (PALEONTOLOGICAL STATISTIC, 2012).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Caracterização dos perfis físico-químicos dos extratos hidrossolúveis e gorduroso obtidos da castanha-do-Brasil.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores referentes a composição físico-química dos extratos hidrossolúvel e do extrato gorduroso da castanha-do-Brasil.

Tabela 1. Composição físico-química dos extratos hidrossolúvel e gorduroso obtidos da castanha-do-Brasil.

<i>CONSTITUINTES</i>	<i>Extrato hidrossolúvel</i>	<i>Extrato Gorduroso</i>
<i>Acidez titulável (ml/100 g)</i>	5,27 ^b ± 0,32	1,24 ^a ± 0,14
<i>pH</i>	5,33 ^a ± 0,00	6,56 ^b ± 0,00
<i>Compostos fenólicos (mg AGE/100 g)</i>	1,23 ^a ± 0,33	2,31 ^b ± 1,16
<i>Lipídeos (%)</i>	8,6 ^a ± 0,11	38,0 ^b ± 21
<i>Vitamina C (mg/100 g)</i>	73,57 ^b ± 33	59,48 ^a ± 10
<i>Proteína (g/100 g)</i>	0,93 ^a ± 59	6,10 ^b ± 11

Médias obtidas por triplicatas ± desvio padrão

As letras minúsculas diferentes na mesma linha, significa diferença entre si.

O valor de pH se assemelham ao valor encontrado por Silva et al. (2016), na avaliação química do extrato hidrossolúvel da castanha-do-Brasil o valor encontrado pelo autor foi de 5,87, no entanto a acidez encontrada na pesquisa foi maior do que a relatada pelo mesmo, que encontrou o valor de 0,53 para a acidez. Os dados encontrados nesse trabalho também se diferem dos apresentados por Santos (2015) e dos relatados por Simões (2014) para o extrato hidrossolúvel, que respectivamente apresentaram 6,59 e 6,88 para pH e 2,9 e 0,75 para acidez. Ao avaliar os dados extraídos na pesquisa nota-se que os valores de pH e acidez são elevados, sendo o pH com valores próximos a neutralidade o que relava uma alta incidência de perda do produto, nesse contexto a pesquisa tende a procurar alternativas viáveis para manter estabilidade e conservação dos extratos, segundo Silva (2017) a adição do Baru tem eficácia na diminuição da acidez, o que o torna um complemento natural para controle desse índice, porém é necessários novos estudos nos extratos para encontrar alternativas de conservação.

O teor lipídico do extrato hidrossolúvel é maior do que o relatado por Simões (2014), que encontrou teores de 7,57% e 5,87%, os valores se diferem devido as concentrações de extratos hidrossolúvel utilizadas pelo autor, as concentrações utilizadas foram respectivamente 35,8% e 30,8% de extrato. O teor lipídico do extrato também se difere dos valores apresentados por Machado (2017), que relatou valores variando entre 8,21% e 36,68 %, porém o teor lipídico do extrato gordurosos se aproxima ao descrito pelo autor, no entanto o extrato apresentou teor lipídico maior do que o relatado por Barbosa (2016) que relatou valor de 6,86 %.

As variações dos teores lipídicos podem estar relacionadas a composição das castanhas, segundo Kornsteiner et al. (2006), as castanhas apresentam composição lipídica em torno de 60% a 70%. As nozes da castanha-do-Brasil são protegidas da luz e umidade quando estão com a casca e que estas assim, podem ser convenientemente armazenadas por um longo período (BLOMO et al., 2006). Considerando que as amêndoas utilizadas na pesquisa foram adquiridas descascadas os valores lipídicos foram satisfatórios mantendo-se dentro das alegações descritas na literatura, já que o valores encontrados na pesquisa são superiores quando comparados com alguns trabalhos, tendo isso em vista podemos subentender que tanto o extrato hidrossolúvel com o extrato gorduroso possui em sua composição quantidades lipídicas essenciais para suprir uma dieta nutritiva e energética.

Os valores extraídos na pesquisa para proteína foram de 6,10 g/100 g para o extrato gorduroso e 0,93 g/100 g para o extrato hidrossolúvel, os valores foram relativamente baixos. No entanto Machado (2017) apresentou valores de proteína bruta que variaram de 2,10 g/100 g a 7,39 g/100 g, o autor cita que a variação ocorreu devido porcentagens de água adicionada em cada formulação preparada, ele relata que nos delineamentos onde o teor de castanha-do-Brasil e macadâmia era de 50% da proporção de água os níveis de proteína foram elevados.

Ao considerar a afirmação descrita pelo autor acima é possível alegar que teores de proteína bruta encontrados na pesquisa foram inferiores devido a proporção de água utilizada na obtenção dos extratos, as proteínas são solúveis em meio aquoso, o que significa que na presença de água as concentrações desse componente são dispersas causando uma redução proporcional. No trabalho é possível notar que o teor de proteína no extrato gorduroso se apresenta em maior quantidade do que o encontrado no extrato hidrossolúvel, entende-se que no processo de decantação o extrato gorduroso pede grande

parte da fração aquosa então os outros componentes tornam-se concentrado incluído as proteínas.

Os teores de ácido ascórbico (vitamina C) encontrados nos extratos são consideráveis tendo em vista a necessidade de consumo deste nutriente, segundo Ribeiro (2019) o consumo diário é em média 110 mg para homens e 95 mg para mulheres. No entanto o extrato gorduroso apresentou um decréscimo no teor de vitamina C, tal decaimento pode estar associado a inúmeros fatores. O ácido ascórbico é o nutriente mais afetado pelo processamento de frutas e vegetais, por isso sua retenção é usada frequentemente como indicativo da qualidade nutricional e até mesmo de conservação dos alimentos. Algumas vezes, até mesmo interações com outras substâncias presentes no alimento contribuem para a diminuição dos níveis de vitamina C (ROSA et al., 2007).

Souza (2018) relatou em seu trabalho teores de compostos fenólicos na amêndoa da castanha-do-Brasil que variaram de 40,04 mg/100g a 51,85 mg/100 g, as amostras variaram de acordo com a concentrações de solvente utilizado, a de maior relevância foi utilizado a concentração de etanol em 55,86%. Schmitz (2018), encontrou em seu trabalho valores de compostos fenólicos 15,75 mg AGE/100 g a 19,61 mg AGE/100 g nos extratos da castanha de caju e da castanha de baru. Os teores encontrados no trabalho foram baixos, contudo os fenólicos presentes ainda podem proporcionar aos extratos um perfil funcional já que a ingestão desses compostos é essencial para enriquecer o organismo.

6 CONCLUSÃO

A castanha-do-Brasil é considerada rica em diversos macro e micronutrientes, dentre os macros temos os lipídeos com nutrientes majoritários seguidos pelas proteínas e os demais componentes. A castanha também é apreciada pela gama de vitaminas e minerais que nela são encontrados tais com: vitamina C e Selênio. Na pesquisa é possível notar o elevado índice de lipídeos, no entanto ainda é considerado baixo se comparar com os encontrados na amêndoa *in natura* ou na torta residual, mesmo neste contexto é possível alegar que o produto ainda mantém o teor lipídico dentro dos parâmetros para alegações de funcionalidade do mesmo, já que os lipídeos presentes são ácidos graxos insaturados constituintes dos ácidos ômega.

Em geral a pesquisa mostrou-se inovadora demonstrando que o extrato hidrossolúvel e o extrato gorduroso obtidos da castanha-do-Brasil possuem perfis físico-químicos desejáveis ao mercado consumidor, no entanto é preciso estudos futuros para o aprofundamento da estabilidade dos mesmos. Portanto conclui-se que a avaliação dos perfis dos extratos hidrossolúvel e gorduroso obtidos da castanha-do-Brasil foi significativa para o desenvolvimento de um produto natural e inovador, afim de atender a demanda de um mercado dinâmico, e em contrapartida incentivar o aumento da cadeia extrativista da castanha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

ANSELMO, N. A.; PASKAKULIS, L. C.; GARCIAS, R. C.; BOTELHO, F. F. R.; TOLEDO, G. Q.; CURY, M. F. R.; CARVALHO, N. Z.; MENDES, G. E. F.; LEMBO, T.; BIZOTTO, T. S. G.; CURY, P. M.; CHIES, A. B.; CARLOS, C. P. A ingestão prévia de castanha-do-brasil atenua a lesão renal induzida por isquemia e reperfusão. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 40, n. 1, p. 10-17, 2018.

ALMEIDA, J. J. Os Primórdios da Exploração da Castanha-do-Pará na Amazônia (Séculos XVIII-XX). In: **6ª Conferência Internacional de História Econômica e VIII Encontro de Pós-graduação em História Econômica. São Paulo: Universidade de São Paulo**, p.1-32, 2016

ANTONIAZZI, R.C.; RECH, R. **Creme de leite aromatizado**,2011. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Tecnologia em Alimento) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, Paraná, 2011.

BARBOSA, C. R.; ANDREAZZI, M. Intolerância a lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. **Revista Saúde e pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 81-86. Jan/abril. 2011.

BARBOSA, M. L. S. **Fabricação de bebidas fermentadas a partir de extrato hidrossolúvel de soja (Glycine max) e de castanha-do-Brasil (Bertholletia excelsa)** - Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Monografia.

BORGES, R. M **Produção de bebida fermentada a partir do extrato de soja (Glycine max) enriquecido com extrato de castanha-do-Brasil (Bertholletia excelsa)**. 2014.

BLOMO, V. R. et al. Health benewts of nuts: potential role of antioxidants. **Br J Nutri**, v. 96, n.52, p.52-60, 2006.

BRASIL/IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª. ed. São Paulo- SP: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Instrução**

Normativa nº 16 de 23/08/2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. Brasília, 2005.

COLPO, E. **Efeitos metabólicos do consumo da castanha do Brasil (*Berholletia excelsa*) em humanos saudáveis.** 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

COMINETTI, C. et al. Brazilian nut consumption improves selenium status and glutathione peroxidase activity and reduces atherogenic risk in obese women. *Nutrition Research*, v. 32, n. 8, p.403-407, 2012.

COSTA, T. **Avaliação dos parâmetros físico-químicos e estabilidade de compostos bioativos em óleos de polpa e amêndoa de frutos amazônicos.** 2015. 158 f. 2015. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado) -Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto.

DE CARLI, C. et al. Análise da composição centesimal do extrato da castanha do brasil: efeito nas características de viscosidade e colorimetria de queijo Petit Suisse. In: ALIMENTOS, 5., 2019, Medianeira. Anais, Medianeira- PR, 2019, p. 14.

DA SILVA ESTRELA, L. L. et al. Avaliação da Qualidade de Leite Condensado à Base de Extrato de Coco. *Nutrição*, v.8, n. 6, p. 91. 2017.

DE SOUZA, J. M. L. *et al.* **Manual de Segurança e qualidade para a Cultura da Castanha do Brasil**, 2004. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/111880/manual-de-seguranca-e-qualidade-paea-a-cultura-da-castanha-do-brasil>>. Acesso em: 24 de set. 2019.

DE SOUZA, J. M. L. **Caracterização e efeitos do armazenamento de amêndoas com películas e despelculadas sobre propriedades das frações proteica e lipídica de castanha-do-Brasil.** Embrapa Acre-Tese/dissertação (ALICE), 2013.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. Frutas nativas. São Paulo: Novos Talentos, 2002.

DUMONT, E. *et al.* Speciation of Se in *Bertholletia excelsa* (Brazil nut): A hard nut to crack. **Food Chemistry**, v.95, n.4, p.684-692, 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA. **Mapeamento de castanhais na Amazônia**, 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticias/18152687/mapeamento-de-castanhais-ba-amazonia-brasileira-e-tema-de-seminario-no-amapa>>. Acesso em: 15 de mai. 2019.

FAEPAM. Fundação de Amparo a Pesquisas do Estado do Amazonas. **A castanha da Amazônia poderá ser matéria-prima para novos produtos no mercado alimentício**, 2015. Disponível em: <http://www.faepam.am.gov.br/castanha-da-amazonia-podera-ser-materia-prima-para-novos-produtos-no-mercado-alimenticio/>. Acesso em: 12 jun. 2019.

FELBERG, I. Bebida mista de extrato de soja integral e castanha-do-brasil: caracterização físico-química, nutricional e aceitabilidade do consumidor. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 15, n.2, p.163-174, 2004.

PHILIPS, K; RUGGIO, D. M; ASHRAF-KHORASSANI, M. Phytosterol composition of nut and seeds commonly consumed in the United states. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n.24, p. 9436-9445, 2005.

FRYE, R. E. et al. Lactose intolerance. Clínica Fellow, Departamento de Neurologia, Hospital de Crianças de Boston, Escola Médica Harvard, 2002.

KORNSTEINER, M. et al. Tocopherols and total phenolic in 10 different nut types. *Food Chemistry*, v. 98, n.2, p.381-387, 2006.

KOWALSKI, R.; KOWALSKA, R.; PANKIEWICZ, U.; MAZUREK, A.; WLODARCZYK-STASIAK, M.; SUJKA, M.; WYROSTEK, J. The effect of an addition of marjoram oil on stabilization fatty acids profile of rapeseed oil. **Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie**, v. 109, n. 1, p. 225–232, 2019.

MACEDO, A.P. D. **Sorvete a base de extrato hidrossolúvel de castanha do Brasil**. Orientadora: Cristiane Bezerra Libório Correia.2017. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Gastronomia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba.

MACHADO, A. L. B. et al. **Desenvolvimento de extrato hidrossolúvel à base de castanha-do-brasil (*bertholletia excelsa*) e macadâmia (*Macadamia integrifolia*)**. Dissertação (Mestrado) – programa de pós-graduação em engenharia química, Universidade de Goiás, Instituto de Química (IQ), Goiânia, 2017.

MARTINS, V. **Fontes e níveis de metionina para frangos de corte**. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados, 2017.

PACHECO, A. M.; SCUSSEL, V. M. Castanha-do-Brasil: Da Floresta Tropical ao Consumidor. Florianópolis: Editora Graf, 2006.

PACHECO, A. M.; SCUSSEL, V. M. “Níveis de selênio e aflatoxina em castanhas-do-pará cruas da bacia amazônica. Revista de Química Agrícola e de Alimentos, v.55, n.26, p. 11087-11092, 2007.

PEREIRA, M. C. S. et al. Artigo de revisão: Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tosté. Nov/Dez, nº389, v. 67, p. 57 – 65, 2012.

PALEONTOLOGICAL STATISTICS Inc. **Past Manual de referência**, 2012.

Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4970109/mod_resource/content/1/pastmanual_portug.pdf.>. Acesso em: 17 de ago. 2021.

RODRIGUEZ, V. M. P. História y dispersión de los frutales nativos del neotrópico, Cali-colômbia: centro internacional de Agricultura Tropical, 2002.

RODRIGUES, P. S. Bebida fermentada a partir do extrato hidrossolúvel da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, HBK) ADICIONADA DE FRUTOS REGIONAIS. In: I Congresso Interinstitucional de Meio Ambiente e Agroecologia. 2017.

ROSA, J. S. et al. Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 837-846, 2007.

RIBEIRO, A. S. **Influência da vitamina C no sistema imunitário humano**.

Dissertação (Mestrado) – programa de pós-Graduação em engenharia química, Universidade Federal de Goiás, Instituto de Química (IQ), Goiânia, 2019.

SANTOS, O. V. Estudo das Potencialidades da Castanhas-do-Brasil: produtos e subprodutos. 2011. 214 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTOS, M. G. **Avaliação da estabilidade do extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*)**. Dissertação (Mestrado) - programa de pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA), Goiânia, 2015.

SEPLANCTI. Secretaria de Estado de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, **Tecnologia e Inovação- Extração de castanha no amazonia e a maior do país.** 2017. Disponível em: <http://www.seplancti.am.gov.br/newsletters/extração-de-castanha-no-amazonas-e-a-maior-do-país/>. Acesso em: 12 mai. 2019.

SILVA, P. R. *et al.* Caracterização química do extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 24 a 27 de outubro de 2016, FAURGS, Gramado- RS, 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/1556.pdf>>. Acesso em: 29 de Sete. 2019.

SILVA, K. S. *et al.* **Processamento e avaliação da estabilidade de extrato hidrossolúvel a base de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) e baru (*Dipteryx alata Vogel*).** Dissertação (Mestrado) – programa de pós-Graduação em engenharia química, Universidade Federal de Goiás, Instituto de Química (IQ), Goiânia, 2017.

SILVA, O. V. *et al.* Potencial do Extrativismo da Castanha-do-Pará na Geração de Renda em Comunidades da Mesorregião Baixo Amazonas, Pará. *Floresta e Ambiente* v.20, n° 4, p. 500-509, 2013.

SOUZA, I. S. **Avaliação da capacidade antioxidante e compostos fenólicos em três sementes oleaginosas: castanha-do-brasil, castanha de caju e noz pecã.** Dissertação (Mestrado) – programa de pós-Graduação e alimentos e nutrição, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2018.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Processamentos de amêndoa e torta de castanha-do-brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.1, p. 120-128, 2004.

STRUNZ, C. C. *et al.* Brazil Nut Ingestion Increased Plasma Selenium But Had Minimal Effects On Lipids, Apolipoproteins, And High-Density Lipoprotein Function In Human Subects. *Nutrition Research*, v.28, p. 150-155, 2008.

SCHMITZ, A.C. **Elaboração e caracterização de extratos vegetais hidrossolúveis de castanha de caju e de baru.** Orientadora: Larissa Canhadas Bertan.2018. 68 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira do Sul, Laranjeiras do Sul, Paraná.

SIMÕES, R. H. desenvolvimento do extrato hidrossolúvel de *Bertholletia excelsa* HBK (Castanha-do-Brasil) condensado. 2014. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências de alimentos) – Universidade Federal do Amazonas, 2014.

SILVA, R. F.; ASCHERI, J. L. R.; SOUZA, J. M. L. Influência do processo de beneficiamento na qualidade de amêndoas de castanha do Brasil. *Revista Ciência e Tecnologia de alimentos*, v. 34, n. 1, p. 445-450. Abril. 2010.

SILVA, G. B. Efeito do consumo de castanhas-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K) sobre os biomarcadores inflamatórios e o estado nutricional relativo ao selênio de mulheres obesas. 96 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) apresentada à Universidade de São Paulo, 2018.

SILVA, O. S.; TASSI, E. M.; PASCOAL, G. B. **Ciência dos alimentos: princípios de bromatologia**. 1. ed, p. 248, 2016.

SILVEIRA, C. da Silva. **Caracterização físico-química e avaliação biológica de produtos da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* HBK)**. 2015. 146 f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado) – programa de pós-Graduação em ciência e tecnologia de alimentos, Universidade Federal de Pelotas “Eliseu Maciel”, Faculdade de Agronomia, Pelotas.

USDA. Department of Agriculture, Agricultural Reach Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24. **Nutrient Data Laboratory Home Page**, 2011. Disponível em <http://fdc.nal.usda.gov/>. Acesso em Fer.2020.

VANNUCCHI, H. Funções plenamente reconhecidas de nutrientes: Ácido ascórbico (Vitamina C). **ILSI Brasil**, v.21, p.3-11, 2012.

VERKERK, R.H.J. The paradox of overlapping micronutrient risks and benefits obligates risk/benefit analysis. *Toxicology*, Dorking, UK, v.278, p.27-38, 2010.

YANG, J. Brazil Nuts and Associated Health Benefits: A reviews, **LWT-Food Science and Teconology**, v.42, p. 1573-1580, 2009.

XU, B.; CHANG, S. K. C. Total phenolic, phenolic Acid, anthocyanin, flavan-3-ol, and flavonol profiles and antioxidant properties of pinto and black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by thermal processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v. 57, p. 4754-4764, 2009.