



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO - PPGAN

MARILENE MAGALHÃES DE BRITO

**DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO INTEGRAL UTILIZANDO FARINHA,
RESÍDUO E EXTRATO DE AMÊNDOAS DE CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E
CASTANHA-DO-GURGUÉIA (*Dipteryx lacunifera* Ducke)**

TERESINA (PI), 2018

MARILENE MAGALHÃES DE BRITO

**DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO INTEGRAL UTILIZANDO FARINHA,
RESÍDUO E EXTRATO DE AMÊNDOAS DE CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E
CASTANHA-DO-GURGUÉIA (*Dipteryx lacunifera* Ducke)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí-UFPI, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Dr^a Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão

Co-orientadora: Dr^a Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

Área: Alimentos Funcionais e Desenvolvimento de Produtos

TERESINA (PI), 2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde
Serviço de Processamento Técnico

B862d Brito, Marilene Magalhães de.
Desenvolvimento de biscoito integral utilizando farinha, resíduo e extrato de amêndoas de chichá (*Sterculia striata Naud.*) e castanha-do-gurguéia (*Dipteryx lacunifera Ducke*) / Marilene Magalhães de Brito. -- 2018.
68 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Teresina, 2018.

“Orientação: Dr.^a Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão.”

“Co-orientação: Dr.^a Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo.”

1. Desenvolvimento de produtos - Biscoito. 2. Chichá. 3. Castanha-do-gurguéia. I. Título.

CDD 613.283

MARILENE MAGALHÃES DE BRITO

**DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO INTEGRAL UTILIZANDO FARINHA,
RESÍDUO E EXTRATO DE AMÊNDOAS DE CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E
CASTANHA-DO-GURGUÉIA (*Dipteryx lacunifera* Ducke)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí-UFPI, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 06/07/2018

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão (Presidente)

Prof. Dr. Robson Alves da Silva - PPGAN-UFPI (1º examinador)

Prof^a. Dr^a Eldina Castro Sousa – IFPI Titular (2º examinador)

Dedico a minha família, meu maior incentivo.

Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado a força necessária para conclusão desse trabalho. “Seja forte e corajoso!” (Js 1:9).

A minha família, especialmente aos meus pais (Pedro e Iracema), meus irmãos (Reginaldo, Lucilene e Francilene), meus lindos sobrinhos (Everton, Renan, Derick e Renara), meus avós (Felix e Raimunda, “Dico” e Luísa). Por serem a minha principal fonte de motivação. O amor e o apoio de vocês foram primordiais.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a Amanda Castro por ter aceitado esse desafio e por ter demonstrado zelo e paciência durante toda a fase de orientação. Seu empenho foi fundamental para a conclusão deste trabalho. Muito obrigada.

Aos amigos que sempre me ajudaram, desde aqueles que contribuíram na realização das análises até aqueles que se fizeram presentes me incentivando, a amizade de vocês foi essencial.

À Turma de mestrado PPGAN 2016-2018, minha turma, a melhor turma, encontrei bons amigos em todos vocês.

À todos os bons professores que passaram pela minha vida acadêmica e que foram de enorme importância para minha formação, obrigada!

A todos os funcionários do Departamento de Nutrição, que sempre demonstraram carinho ao ajudar e que se tornaram bons amigos, tenho muita gratidão por tudo.

À Universidade Federal do Piauí – UFPI e ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN) pela oportunidade de crescimento acadêmico e profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de mestrado concedida.

Enfim, agradeço a todos que me ajudaram de alguma forma, certamente *“Nunca se vence uma guerra lutando sozinho”*.

Muito obrigada!

“ Elogie em público e corrija em particular. Um sábio orienta sem ofender e ensina sem humilhar ”

(Mario Sergio Cortella)

RESUMO

BRITO, M. M. **Desenvolvimento de biscoito integral utilizando farinha, resíduo, e extrato de amêndoas de chichá (*Sterculia striata* Naud.) e castanha-do-gurguéia (*Dipteryx lacunifera* Ducke).** 2018. 68 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

Os parâmetros nutricionais da amêndoa do chichá e da castanha-do-gurguéia conferem a elas características que podem torná-las competitivas quando comparadas a outras amêndoas amplamente comercializadas. Sendo possível seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios, sem alterações de identidade do produto, aumentando, assim, o valor nutritivo desse alimento. Dessa forma, objetivou-se pelo presente estudo formular biscoitos integrais utilizando farinha, resíduo e extrato de amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia. Foram desenvolvidos três tipos de biscoitos integrais: biscoito A utilizou-se chichá na forma de resíduo e extrato, no B castanha-do-gurguéia também na forma de resíduo e extrato e no C farinha de chichá e castanha-do-gurguéia. A análise sensorial dos produtos foi realizada com 105 assessores não-treinados, sendo que para verificar a aceitação foi utilizado o teste de escala hedônica de 9 pontos, para avaliação da intenção de compra foi aplicado um teste de intenção de compra com escala de 5 pontos e para determinar a amostra preferida utilizou-se o teste pareado de preferência. No biscoito preferido foi realizado a análise descritiva quantitativa (ADQ), composição centesimal, fibras alimentares, fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante. No teste de escala hedônica foram atribuídas notas acima de 6 (Gostei) às formulações A, B e C por 89, 91% e 90% dos assessores, respectivamente. Quanto à intenção de compra dos produtos, a maioria dos assessores afirmou que compraria a formulação A (71%), B (74%) e C (72%). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as três formulações de biscoito quanto a aceitação sensorial pelo teste de escala hedônica e intenção de compra, assim as três formulações foram igualmente aceitas. Quanto a preferência, o biscoito contendo chichá e castanha-do-gurguéia (C) foi preferido entre os assessores. A formulação preferida foi caracterizada como sendo da cor amarelo âmbar, aroma característico de castanha-do-gurguéia e sabor característico de castanhas, além de apresentar crocância e grau de dureza moderados. O biscoito apresentou teores de umidade e cinzas dentro do preconizado pela legislação, elevado teor de lipídios (20,85%), carboidratos, e valor energético total, com intermediário teor de proteínas. O biscoito foi considerado fonte de fibras (10,11%), com destaque para a fração insolúvel. Apresentou atividade antioxidante, com destaque para o teor de compostos fenólicos. Assim a utilização de chichá e castanha-do-gurguéia no desenvolvimento de produtos se mostra como uma boa opção, já que os biscoitos elaborados apresentaram aceitação sensorial e boa qualidade nutritiva.

Palavras-chave: Biscoito; chichá; castanha-do-gurguéia; desenvolvimento de produtos.

ABSTRACT

BRITO, M. M. **Development of integral biscuit using flour, residue and extract of chichá (*Sterculia striata* Naud.) Almonds and gurguéia (*Dipteryx lacunifera* Ducke).** 2018. 68 f. MSc Dissertation- Graduate Program in Food and Nutrition, Federal University of Piauí, Teresina, PI, 2018.

The nutritional parameters of the chichá and gurguéia nut almonds give them characteristics that can make them competitive when compared to other almonds that are widely marketed. It is possible to use it in the preparation of food products, without changing the identity of the product, thus increasing the nutritional value of this food. Thus, the objective of this study was to formulate whole-grain crackers using flours, residues and extract of chichá and nut-gurguéia almonds. Three types of whole-grain biscuits were developed: biscuit A was used chichá in the form of residue and extract, in the chestnut-b-gurguéia B also in the form of residue and extract and in the flour of chichá and nuthorn of the gurguéia. The sensorial analysis of the products was carried out with 105 untrained assessors, and to verify the acceptance was used the hedonic scale test of 9 points, to evaluate the intention to purchase was applied a test of intention to purchase with a scale of 5 points and to determine the preferred sample the paired test was preferably used. The quantitative descriptive analysis (CWD), centesimal composition, dietary fibers, total phenolics, flavonoids and antioxidant activity were performed on the biscuit. In the hedonic scale test, grades A, B and C were scored above 6 (liked) by 89, 91% and 90% of assessors, respectively. Regarding the intention to buy the products, most of the advisors stated that they would buy formulation A (71%), B (74%) and C (72%). There was no statistically significant difference between the three biscuit formulations regarding sensory acceptance by the hedonic scale test and purchase intention, so the three formulations were also accepted. As for the preference, the biscuit containing chichá and gurguéia nut (C) was preferred among the advisors. The preferred formulation was characterized as having amber yellow color, typical gurguéia nut flavor and characteristic chestnut taste, besides presenting moderate crispness and degree of hardness. The biscuit presented moisture and ash content as recommended by the legislation, high lipid content (20.85%), carbohydrates, and total energy value, with intermediate protein content. The biscuit was considered a source of fibers (10.11%), with emphasis on the insoluble fraction. It presented antioxidant activity, with emphasis on the content of phenolic compounds. Thus the use of chichá and gurguéia in the development of products is shown as a good option, since the elaborated biscuits presented sensory acceptance and good nutritional quality.

Keywords: Cookie; chichá; gurgueia nut; product development

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Fruto do chichá.....	15
Figura 2.	Sementes do chichá com casca e descascadas.....	15
Figura 3.	Castanha-do-gurguéia com casca e descascada.....	16
Figura 4.	Fluxograma da obtenção de biscoito integral elaborado com chichá e castanha-do-gurguéia.....	24
Figura 5.	Aceitação sensorial de biscoitos integrais utilizando amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia segundo notas do teste de escala hedônica.....	33
Figura 6.	Intenção de compra de biscoitos integrais utilizando amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.....	34
Figura 7.	Preferência sensorial de biscoitos integrais utilizando amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.....	35
Figura 8.	Biscoito integral com farinha de chichá e castanha-do-gurguéia.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Matérias-primas e suas faixas de porcentagem utilizadas para elaboração das formulações de biscoito com farinha, resíduo e leite de amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.....	23
Tabela 2.	Frequência de notas atribuídas aos biscoitos integrais utilizando chichá e castanha-do-gurguéia submetidos ao teste de escala hedônica.....	32
Tabela 3.	Análise Descritiva Quantitativa – Notas atribuídas ao biscoito integral utilizando amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.....	36
Tabela 4.	Composição centesimal e Valor Energético Total (VET) de biscoito integral utilizando farinha de amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.....	37
Tabela 5.	Conteúdo de fibra alimentar em biscoito integral utilizando farinha de amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.....	39
Tabela 6.	Conteúdo de fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante em biscoito integral utilizando farinha de amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.....	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Amêndoas Nativas do Cerrado Brasileiro.....	13
2.2 Chichá (<i>Steculia striata</i> Naud).....	14
2.3 Castanha-do-gurguéia (<i>Dipteryx lacunifera</i> Ducker).....	15
2.4 Desenvolvimento de Produtos.....	16
2.5 Biscoitos Integrais.....	17
2.6 Fibras Alimentares.....	18
2.7 Compostos Bioativos e Atividade Antioxidantes.....	19
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 Geral.....	21
3.2 Específico.....	21
4. METODOLOGIA.....	22
4.1 Protocolo Experimental.....	22
4.2 Local e Período de Estudo.....	22
4.3 Obtenção dos Biscoitos.....	22
4.4 Análise Sensorial.....	25
4.5 Composição Centesimal.....	25
4.5.1 Umidade.....	25
4.5.2 Cinzas.....	26
4.5.3 Lipídios.....	26
4.5.4 Proteínas.....	27
4.5.5 carboidratos.....	27
4.5.6 Valor Energético Total.....	27
4.6 Fibras Alimentares.....	28
4.7 Compostos Bioativos.....	28
4.7.1 Elaboração dos Extratos.....	28
4.7.2 Compostos Fenólicos Totais.....	29
4.7.3 Flavonoides Totais.....	30
4.7.4 Determinação de Atividade Antioxidante pelo método DPPH (2,2-difnil-1- pricril-hidrazil).....	30
4.8 Análise Estatística.....	31

4.9 Critérios Éticos.....	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5.1 Análise Sensorial.....	32
5.2 Composição Centesimal.....	37
5.3 Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante.....	40
6. CONCLUSÕES.....	42
7. SUGESTÕES E CONTRIBUIÇÕES	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICES.....	52
APÊNDICE A.....	53
APÊNDICE B.....	54
APÊNDICE C.....	55
APÊNDICE D.....	56
APÊNDICE E.....	59
APÊNDICE F.....	60
APÊNDICE G.....	61
APÊNDICE H.....	62

1 INTRODUÇÃO

O cerrado é uma vegetação que se caracteriza como um grande repositório de espécies frutíferas nativas com potencial de uso pelo homem, muitas das quais exploradas por meio do extrativismo (SILVA et al., 2001). Na Região Meio-Norte do Brasil ou Nordeste Ocidental, existem algumas espécies com potencialidades para o mercado de amêndoas. Dentre essas, podem ser mencionadas o chichá (*Sterculia striata* Naud) e a castanha-do-gurguéia (*Dipteryx lacunifera* Ducke) (ARAÚJO, 1997).

A prática de consumo alimentar de diversas amêndoas nativas do Brasil mostra a necessidade de novos estudos para esclarecer o seu potencial nutritivo (CHAVES et al, 2004). Para Carvalho et al (2008), os parâmetros nutricionais da amêndoa do chichá e da castanha-do-gurguéia conferem a elas características que podem torná-las competitivas com as principais amêndoas amplamente comercializadas no mercado nacional e internacional.

Segundo Santos et al (2012), o aproveitamento de frutos do Cerrado em produtos alimentícios tradicionais é possível, sem que alterações de qualidade sejam observadas, aumentando, assim, o valor nutritivo do produto e favorecendo a preservação do Cerrado. Amêndoas nativas desse bioma podem ser utilizadas na produção de barras de cereais, pães, biscoitos, licores, extração de óleo e ainda servem como fonte de inspiração para a gastronomia (SANO et al. 2004).

Nesse sentido, os produtos de panificação são muito utilizados como fonte para a incorporação de diferentes ingredientes para a sua diversificação nutricional (PEREIRA et al, 2011). Com isso, as farinhas mistas começaram a substituir a farinha de trigo em massas alimentícias, biscoitos e outros produtos de panificação, melhorando o teor de nutrientes e diversificando os produtos (VIEIRA et al., 2010).

Entre esses produtos os biscoitos se destacam por estarem entre os alimentos mais populares consumidos em quase todos os níveis socioeconômicos. Isto se deve principalmente a fatos como facilidade de consumo, disponibilidade em diferentes variedades e custo acessível. Com essas características, o biscoito torna-se uma boa opção para o desenvolvimento de produtos com incorporação de diferentes matérias-primas (ASSIS et al, 2009), caracterizando-se como excelente veículo para ser acrescido de fibras alimentares (PROTZEK et al., 1998).

Existem alguns estudos que foram realizados visando o aproveitamento de nozes e castanhas para elaboração de extratos vegetais hidrossolúveis

(CARNEIRO; PINEDO, 2013; SANTOS; 2015; PAESE, 2016), entretanto ainda são poucos os estudos que avaliam as características nutritivas dessas amêndoas oriundas do cerrado e principalmente a sua utilização na elaboração de extratos hidrossolúveis e no desenvolvimento de produtos. Deste modo torna-se interessante o desenvolvimento de pesquisas com matérias-primas nutritivas subutilizadas que substituam parcialmente a farinha de trigo na tentativa de acrescentar ao biscoito melhor qualidade nutritiva, sensorial e funcional.

Nesse contexto, possibilitando novas formas de utilização das amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia, o presente estudo visou formular biscoitos integrais utilizando farinha, resíduo e extrato de amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.

2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

2.1 Amêndoas Nativas do Cerrado Brasileiro

O Cerrado brasileiro constitui-se uma das mais ricas formações vegetais em diversidade de espécies frutíferas, sendo considerado o segundo maior bioma do Brasil, abrangendo os estados de Goiás, Piauí, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, parte de Minas Gerais, Bahia e Distrito Federal (OLIVEIRA, 2002; AVIDOS e FERREIRA, 2005). Esse bioma se caracteriza por possuir uma grande variedade de frutos e amêndoas ainda pouco explorados (PAGLARINI et al, 2013).

As amêndoas, castanhas, castanhas-de-caju, castanhas-do-pará, macadâmias e amêndoa de baru são boas fontes de lipídeos e proteínas. Suas frações lipídicas são compostas predominantemente por ácidos mono (oléico) e poliinsaturados (linoléico). Também são boas fontes de fitoesteróis, de minerais, sobretudo cálcio, ferro, zinco, selênio e potássio; de tocoferóis (vitamina E), destacando-se o α -tocoferol e de fibras alimentares (FREITAS e NEVES, 2010).

Segundo estudo de Carvalho (2008), as amêndoas de sapucaia, chichá e castanha-do-gurguéia, típicas do cerrado brasileiro, são bastantes distintas em sua composição nutricional, porém, possuem uma boa composição no que se refere a proteínas, lipídios e carboidratos, o que as tornam competitivas com as principais amêndoas já existentes no mercado.

Na região meio-norte do Brasil, a produção de mudas da castanha-do-gurguéia ainda é feita de forma empírica (RIBEIRO et al., 2012). Porém são exploradas com base no extrativismo visando seu consumo (VIEIRA JÚNIOR et al., 2007) revelam potencial econômico para uso como ingrediente em alimentos (CARVALHO et al., 2008).

Segundo Chaves et al. (2004), a prática de consumo alimentar de diversas amêndoas nativas do Brasil mostra a necessidade de novos estudos para esclarecer o potencial nutritivo dessas nozes. Ao avaliarem algumas características físicas e químicas do óleo extraído das amêndoas de chichá, verificaram um teor de lipídeos de $25 \pm 1,3$ (%) e índices de refração, saponificação e o iodo do óleo, mostraram-se próximos à faixa do azeite de oliva.

Informações a respeito das características químicas e do valor nutritivo dos frutos do cerrado são ferramentas básicas para a formulação de novos produtos. No

entanto, poucos dados estão disponíveis na literatura especializada com relação à composição química destes frutos e sua aplicação tecnológica (SILVA et al, 2008).

2.2 Chichá (*Sterculia striata* Naud.)

O chichá (*Sterculia striata* Naud.) pertence à família *Sterculiaceae*, sendo também conhecida como xixá, amendoim-de-macaco, castanha-de-macaco, mendubi-guaçu, castanheiro-do-mato, arachachá, pau-rei (SILVA et al, 2001). A amêndoa é sua parte comestível (ALMEIDA, 1998), que pode ser consumida pelo homem na forma crua, cozida ou torrada (CHAVES et al, 2004).

Os frutos da *Sterculia striata* Naud são cápsulas lenhosas, alongadas, que surgem nas extremidades dos ramos e, quando maduros, ao abrirem, mostram as amêndoas de coloração escura e alongadas. A planta adulta pode produzir de 100 a 180 cápsulas com três ou quatro lóbulos cada um, por safra anual (ARAÚJO, 1997).

O potencial nutritivo dessa amêndoa foi avaliado por Oliveira et al (2000), que observaram os seguintes teores de alguns macronutrientes: lipídios (28,6%), proteínas (22,5%) e carboidratos (45,8%). Já Silva e Fernandes (2011) observaram nas amêndoas de chichá, cruas e torradas, alto teor de proteínas, fibras alimentares e ácidos graxos monoinsaturados. Em estudo com essas amêndoas, Silva et al (2008) observaram teores de 10,28 g/100g de fibras alimentares.

Em análise de frutos do cerrado, o chichá se destacou pelo seu conteúdo de fenólicos totais, apresentando teores de 85,35 mgGAE/100g (ROCHA et al, 2013). Além de ser caracterizada pelo baixo teor de umidade (TOLEDO, 1977), as amêndoas desta espécie possuem sabor agradável podendo ser utilizadas no mercado nacional e internacional de amêndoas (CARVALHO et al, 2011).

Em estudo com amêndoas de chichá provenientes no município de Corrente-PI foi observado perfil de ácidos graxos que indica que essa amêndoa é uma boa fonte de ácidos graxos monoinsaturados, principalmente ácido oleico. Além de apresentarem alto teor de proteínas, fibras, fósforo, cobre e manganês (SILVA, 2010).

Em estudo de Silva et al (2013), a semente do chichá também mostrou ser boa fonte alimentar de proteínas, lipídeos e carboidratos, podendo ser considerada uma amêndoa promissora para uso em programas de alimentação.



Fonte: Viveiro Ambiental

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 1: Fruto do chichá



Figura 2: Sementes do chichá com casca e descascadas.

Fonte: Arquivo Pessoal

2.3 Castanha-do-gurguéia (*Dipteryx lacunifera* Ducke).

A castanha-do-gurguéia (*Dipteryx lacunifera* Ducke), também conhecida como fava-de-morcego e garampara é uma planta pertencente à família *Leguminosae* (NETO et al, 2011). Encontrada, principalmente, nos cerrados do Sul e centro-sul dos estados do Piauí e Maranhão. Seu fruto é uma cápsula lenhosa, unilocular, de cor amarronzada bastante resistente, com uma amêndoa alongada e marrom-escura e sabor bastante agradável (CARVALHO et al, 2008).



Figura 3: Castanha-do-gurguéia com casca e descascada.

Fonte: Arquivo Pessoal

A castanha é rica em proteínas, lipídios e minerais, tornando-a interessante para o consumo humano (RIBEIRO, SOUZA e LOPES, 2012). Essas castanhas são normalmente encontradas em feiras livres de pequenas cidades na região do cerrado piauiense nos meses de setembro a novembro, período de safra (CARVALHO, SOUZA e ALVES, 2005).

Segundo Carvalho et al (2008) o potencial nutritivo da castanha-do-gurguéia é caracterizado pelo elevado teor de lipídios ($41,9 \pm 1,29\%$) e moderado de proteínas ($14,1 \pm 0,06\%$) e cinzas ($2,5 \pm 0,20$).

2.4 Extratos Hidrossolúvel

São extratos hidrossolúveis, as bebidas de origem vegetal que possuem apelo comercial nutricional quanto aos aspectos de saúde, como ausência de gorduras animais e altos teores de minerais (CARVALHO et al., 2011).

Os extratos hidrossolúveis de amêndoas, conhecidos popularmente como leites de amêndoas ou leites vegetais, são produtos prontos para consumo, que podem ser ingeridos tanto por pessoas com intolerância à lactose, quanto por aquelas que optam por dietas sem derivados de origem animal (LIMA et al, 2017). Segundo Gentry (2015) o mercado desses extratos é novo e crescente, isso porque

há um mercado em expansão relativo a pessoas procurando alternativas ao leite de vaca.

Em estudo sobre conservação do “leite” de castanha-do-pará, Cardarelli e Oliveira (2000) observaram que o processo tecnológico de obtenção desse extrato levou a um produto com um teor de proteína significativo de 21,19% sobre a matéria-seca, lipídios baixos, ao redor de 5%, pouco superior ao do leite bovino integral, sendo considerado uma alternativa viável para a complementação energético-proteica de dietas.

Segundo Carneiro e Pinedo (2013), a amêndoa de babaçu também pode ser utilizada para preparação de produtos como o “leite” e doce de babaçu, sendo esse “leite” um produto com aroma e sabor similares ao “leite” de coco, muito utilizada na culinária regional e na formulação de bebidas.

Segundo Ferberg et al. (2002) o processamento básico para obtenção de extratos de castanhas envolve as etapas de despeliculação, ou não, das amêndoas, extração, separação do resíduo insolúvel, formulação, embalagem e tratamento térmico.

Na literatura ainda não existem estudos que abordem a elaboração de extratos hidrossolúveis utilizando a amêndoa de chichá ou a castanha-do-gurguéia.

2.5 Aproveitamento de Resíduos Vegetais

A intensificação do processamento de frutas tem gerado grande excedente de resíduos nas diversas etapas da cadeia produtiva. Isso leva a um grande desperdício, que pode acontecer pelo desconhecimento do potencial nutricional de diversas partes de alguns gêneros alimentícios, que são descartadas como resíduos (SOUZA et al, 2016).

Uma opção para o aproveitamento desses resíduos é a transformação destes em farinha, o que permite vários tipos de aplicação como ingrediente na produção de diferentes produtos como pães, biscoitos, bolos e doces (MARQUES, 2013).

Esse aproveitamento é importante pois, muitos desses resíduos vegetais são ricos em compostos bioativos, alguns capazes de combater danos oxidativos causados por radicais livres, como é o caso dos antioxidantes, substâncias de elevado valor comercial (BALASUNDRAM et al., 2006).

Em estudo com resíduos de bagaço de uva, foi observado que esses possuíam atividade antioxidante e, por conseguinte, são potenciais fontes naturais de substâncias bioativas para aplicação na indústria de alimentos (MELO et al, 2011).

Araújo et al (2016) ao usarem resíduo de laranja lima para o desenvolvimento de novos produtos obtiveram produtos de valor econômico, agregando valores a um material de descarte e possibilitando uma fonte de renda alternativa, cumprindo, assim, uma função ambiental e social.

Na extração lipídica de amêndoas pelo processo de prensagem, os resíduos resultantes são utilizados na indústria de alimentos por conterem alto valor nutricional, em decorrência do alto teor proteico, fibras e conteúdo de selênio (SANTOS, 2008; YANG, 2009).

São muitos os estudos que trabalham com o tema resíduo vegetal de muitas frutas e até de algumas amêndoas, porém não são encontrados estudos que abordem o uso de resíduos de chichá e castanha-do-gurguéia.

2.6 Desenvolvimento de Produtos

Um alimento além de seu valor nutritivo deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor, sendo isto, resultado do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial (BARBOZA et al., 2003).

O desenvolvimento de novos produtos é uma atividade de vital importância para a sobrevivência da maioria das empresas (PENNA, 1999). Para a indústria de alimentos, o processo de desenvolvimento de produtos deve estar conectado à visão estratégica de qualidade do produto, preocupando-se com as necessidades do consumidor, os custos envolvendo o desenvolvimento e a real possibilidade de fabricação do produto desenvolvido (ZUIN et al, 2003).

Diversos fatores podem determinar a escolha dos alimentos, mas a interação do produto com os sentidos humanos e a percepção da qualidade sensorial é fundamental, sendo que, o sabor é considerado o atributo sensorial mais importante na seleção de um alimento (PONTES, 2008).

Assim na produção de alimentos tornou-se necessário a criação de métodos que descrevessem as interações entre os homens e suas percepções das características dos alimentos (MAFUNGÁS, 2007). Nesse aspecto a análise

sensorial pode servir como suporte técnico para a pesquisa, industrialização, marketing e controle de qualidade de um produto (DUTCOSKY, 2008).

Por outro lado, os consumidores estão a cada dia mais exigentes e conscientes no que diz respeito à relação entre dieta e saúde. Desta forma, muitas pesquisas e a indústria de alimentos têm procurado desenvolver produtos com redução do teor de gordura e enriquecidos com nutrientes que possam proporcionar benefícios à saúde e ao estado nutricional (MONEGO, 2009).

Nesse aspecto a farinha de trigo integral pode ser utilizada em substituição à farinha de trigo branca com o objetivo de aumentar o teor de fibras de um produto alimentício (FROZZA et al., 2002). Sendo que a ingestão de produtos integrais se destaca por estar relacionada aos benefícios de uma vida saudável em conjunto com a prevenção de doenças crônicas (FREITAS; MORETTI, 2006).

As nozes e sementes comestíveis contêm teores elevados de lipídeos, proteínas e fibras. Assim, a alta densidade de nutrientes e de substâncias bioativas potencializam seus efeitos benéficos à saúde e, portanto, o estudo e o consumo dos mesmos devem ser estimulados (FREITAS e NEVES, 2010).

2.7 Biscoitos Integrais

O enriquecimento de produtos, como os biscoitos, tem se tornado uma forte tendência entre a indústria e pesquisadores, isso por apresentarem baixo custo e assim poderem ser consumidos por todas as classes sociais (FASOLIN et al, 2007).

Os biscoitos são amplamente aceitos por pessoas de qualquer faixa etária, além de possuírem uma longa vida de prateleira. Essas vantagens apresentam-se como alternativa para a incorporação de farinhas à sua composição, possibilitando o aumento das propriedades tecnológicas e funcionais dos biscoitos produzidos (KOPPER et al, 2009).

Um dos principais ingredientes utilizados nas formulações de biscoito é a farinha de trigo (GUTKOSKY, 2003), essa pode ser mesclada com vários outros tipos de farinhas, como: aveia (DIAS et al, 2016), bagaço de uva (PIOVESANA et al, 2013), maçã (FONTES et al, 2014), entre outras. Já a farinha de trigo integral é produzida a partir da moagem do grão completo de trigo e é rica em fibras, o que o caracteriza como alimento integral (PHILIPPI, 2016). Porém, no Brasil, ainda não há uma abordagem sobre os alimentos rotulados como integrais no que diz respeito ao

conteúdo mínimo de farinha e/ou grãos integrais em suas formulações (ANVISA, 2003).

Ao estudarem as condições de alguns alimentos integrais no Brasil Anton, Francisco e Haas (2006) observaram o teor relativamente baixo de componente integrais nesses alimentos. Para os autores isso mostra a necessidade de regulamentação quanto ao teor mínimo destes ingredientes em alimentos rotulados como integrais, sendo interessante que no Brasil fosse seguido padrões internacionais de no mínimo de 51%.

Segundo Zuniga (2011) os biscoitos integrais vêm ganhando cada vez mais espaço no mercado, devido as suas características nutricionais e ao grande apelo atual existente para a melhoria da qualidade na dieta. Em estudo, Pimentel e Simões (2012) ao avaliarem a frequência de consumo de produtos enriquecidos com fibras pelos consumidores na região Norte do Paraná observaram que os produtos mais consumidos foram: pão com centeio (64%), cereal matinal (61%), pão com fibras (58%), pão integral (58%) e biscoito integral (52%).

O consumo de fibras alimentares está associado à prevenção de algumas doenças, como as coronarianas, as intestinais e o câncer. Porém, mesmo conscientes dos benefícios, os consumidores nem sempre aceitam alimentos enriquecidos com fibras devido a alterações que elas provocam no sabor e textura (GIUNTINI,2003).

Dessa forma na fabricação de produtos de panificação integrais se utiliza, geralmente, uma mistura de farinhas integral e refinada, visando obter um produto final de acordo com a preferência e os hábitos do consumidor (AGUILAR, PALOMO e BRESSANI, 2004).

2.8 Fibras Alimentares

As fibras alimentares são substâncias indisponíveis para a obtenção de energia, pois não são hidrolisadas pelas enzimas do intestino humano, porém podem ser fermentadas por algumas bactérias (MORAES e COLLA, 2006). Em sua maior parte, são classificadas como polissacarídeos não amiláceos, sendo encontradas nos vegetais, principalmente cereais (arroz, soja, trigo), leguminosas (lentilha, ervilha, feijão) e hortaliças (cenoura, chuchu, vagem) (HENRIQUES et al, 2008).

A fibra alimentar passou a ter sua importância reconhecida e ser recomendada na alimentação, devido auxiliar na redução de algumas doenças crônicas (obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolemia, entre outras) (PEREZ e GERMANI, 2007). Ela é composta por celulose, hemiceluloses, gomas, pectinas e mucilagens, sendo classificada quanto a sua solubilidade em água em solúveis e insolúveis (ALVES, GAGLIARDO e LAVINAS, 2008).

De uma forma geral, possuem um impacto fisiológico no trato gastrintestinal (TGI) muito importante, já que apresentam capacidade de se tornar viscosas, sequestrar água, ligar-se a minerais e sais biliares, degradação microbiológica e de seus metabólitos, afetando, assim, o esvaziamento gástrico, trânsito intestinal, digestão e absorção de nutrientes, excreção de sais biliares, crescimento da flora intestinal, redução de ingestão de energia, entre outras (ALVES, GAGLIARDO e LAVINAS, 2008; VITOLO, CAMPAGNOLO e GAMA, 2007).

A ANVISA (1999) apresenta a seguinte alegação para fibras alimentares: “as fibras alimentares auxiliam no funcionamento do intestino, seu consumo deve estar associado a uma dieta equilibrada de hábitos de vida saudáveis”, assim fazem parte da categoria de alimentos funcionais.

Para que o alimento seja considerado fonte de fibras, é necessário apresentar no mínimo 2,5g de fibras por porção e para ser considerado alto em conteúdo, o mínimo é 5g de fibras por porção (ANVISA, 2012).

Assim por atuarem na diminuição de risco e no tratamento de várias enfermidades, a adição de fibras alimentares em produtos alimentícios está se difundindo com muita rapidez (ARAGON-ALEGRO et al, 2007).

2.9 Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante

Alimentos de origem vegetal são fontes de energia, proteínas, vitaminas e minerais, além de ser a única ou principal fonte de vitamina C, folato fibras e compostos bioativos (CBAs) (SHUI E PENG, 2004). A presença de compostos bioativos atuam na preservação da saúde humana, ao minimizar danos oxidativos, principalmente em algumas doenças (PITARO, FIORANI e JORGE, 2012).

O consumo desses compostos pela dieta é um fator de proteção adicional para se manter o equilíbrio do estado redox da célula (BARBOSA e FERNANDES, 2014). Assim, a demanda por alimentos com constituintes bioativos vem aumentando nos

últimos anos devido à presença destes, os quais são capazes de proporcionar benefícios à saúde (COSTA e JORGE, 2011).

Entre esses compostos destacam-se os fenólicos que são produtos secundários do metabolismo vegetal e apresentam atividade antioxidante devido sua estrutura química que lhes confere propriedades redutoras (RODRIGUES et al, 2011). Estes compostos representam a maior parte da atividade antioxidante de muitas plantas (POVH, SANTOS e SILVA, 2012).

A atividade antioxidante de compostos fenólicos deve-se principalmente às suas propriedades redutoras e estrutura química. Estas características desempenham um papel importante na neutralização ou sequestro de radicais livres e quelação de metais de transição, agindo tanto na etapa de iniciação como na propagação do processo oxidativo (SOUSA et al, 2007).

Devido aos diferentes tipos de radicais livres e as suas diferentes formas de atuação nos organismos vivos, dificilmente existirá um método simples e universal pelo qual a atividade antioxidante possa ser medida precisa e quantitativamente (DEVID et al, 2010).

Vários métodos são utilizados para determinar a atividade antioxidante em extratos e substâncias isoladas; um dos mais usados consiste em avaliar a atividade sequestradora do radical livre 2,2- difenil-1-picril-hidrazila - DPPH•, em que a partir dos resultados obtidos determina-se a porcentagem de atividade antioxidante ou sequestradora de radicais livres e/ou a porcentagem de DPPH• remanescente no meio reacional (DUARTE-ALMEIDA et al, 2006; SOUSA et al, 2007).

3. OBJETIVOS

3.1. Geral:

- ✓ Elaborar biscoito integral utilizando farinha, resíduo e extrato de amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.

3.2. Específicos:

- ✓ Desenvolver farinha, resíduo e extrato das amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.
- ✓ Testar três diferentes biscoitos integrais com farinha, resíduo e extrato de chichá e castanha-do-gurguéia.
- ✓ Determinar a aceitação e preferência das formulações dos biscoitos e a caracterização sensorial da preferida.
- ✓ Avaliar a composição química e Valor Energético Total (VET) do biscoito preferido.
- ✓ Determinar o teor de fibra alimentar total, bem como sua fração solúvel e insolúvel.
- ✓ Analisar fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante do biscoito preferido.

ITENS SUPRIMIDOS – Pgs. 24-31

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise Sensorial

Na tabela 2 é apresentado a frequência de notas atribuídas pelos assessores às formulações de biscoitos quanto à aceitação sensorial pelo teste de escala hedônica. Nela pode ser observado uma maior frequência de notas nas categorias de pontuação maiores ou iguais a 6, que corresponde a categoria gostei, como pode ser melhor observado na Figura 5.

Tabela 2. Frequência de notas atribuídas aos biscoitos integrais utilizando chichá e castanha-do-gurgueia submetidos ao teste de escala hedônica.

<i>Notas</i>	<i>A - Biscoito Integral com Resíduo e Extrato de Chichá</i>	<i>B - Biscoito Integral com Resíduo e Extrato da Castanha-do-Gurgueia</i>	<i>C - Biscoito Integral com Farinha de Chichá e Castanha-do-Gurgueia</i>
9	16	16	26
8	24	27	29
7	36	24	21
6	13	24	14
5	7	9	5
4	5	3	6
3	4	2	4
2	0	0	0
1	0	0	0

Legenda: 1. “Desgostei muitíssimo”; 2. “Desgostei muito”; 3. “Desgostei moderadamente”; 4. “Desgostei ligeiramente”; 5. “Nem gostei, nem desgostei”; 6. “Gostei ligeiramente”; 7 “Gostei moderadamente”, 8 “Gostei muito”; 9. “Gostei muitíssimo”

De acordo com a Figura 5 as notas acima de 6 (Gostei) foram atribuídas aos biscoitos A, B e C por 89, 91 e 90% dos assessores, respectivamente. Essas porcentagens demonstram que os três produtos foram bem aceitas de acordo com o teste de escala hedônica.

Já os valores da categoria indiferente (nota 5) foram de 7% para amostra A, 9% para a amostra B e 5% para amostra C. Essas porcentagens baixas para a categoria indiferente demonstram os biscoitos elaborados apresentam características sensoriais definidas.

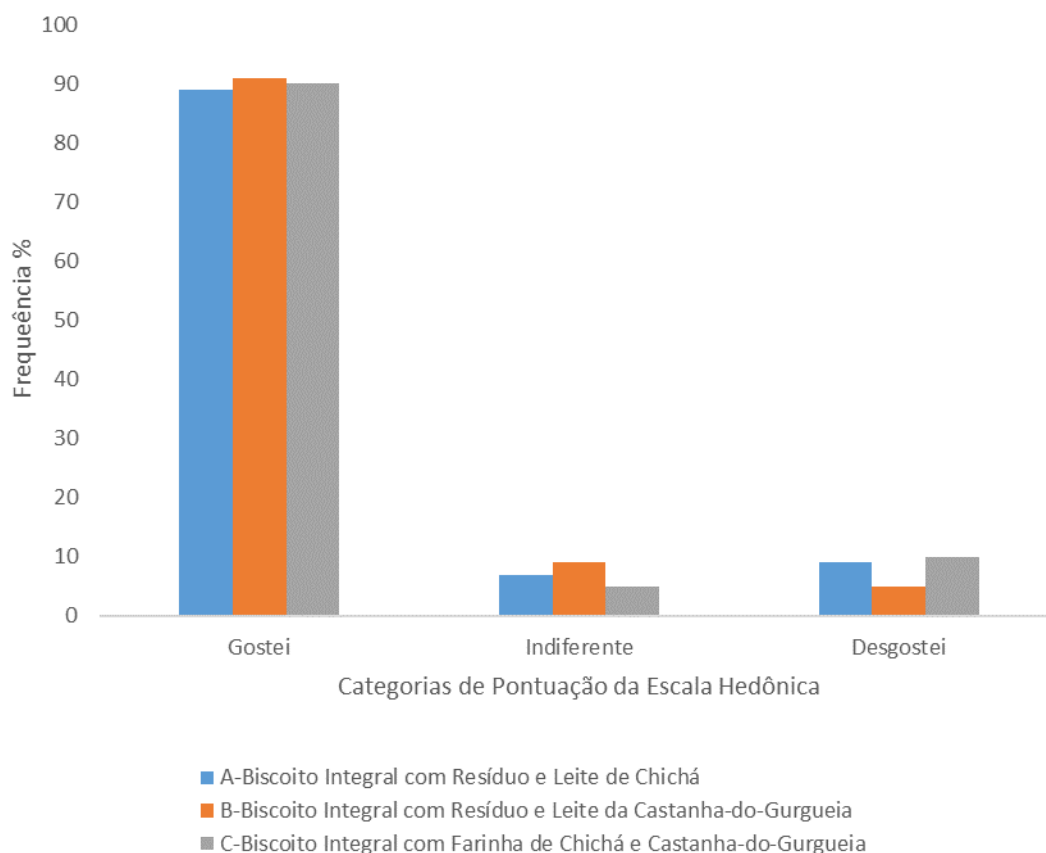


Figura 5: Aceitação sensorial de biscoitos integrais utilizando amêndoas de chichá e castanha-do-gurgueia pelo teste de escala hedônica.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Com relação a rejeição (Notas menores ou iguais a 4), observou-se que os biscoitos A, B e C, obtiveram 9, 5 e 10% de rejeição, demonstrando ótima aceitação dos três produtos.

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,645$) entre os três biscoitos quanto a aceitação sensorial pelo teste de escala hedônica (Figura 5 e 6), ou seja, estatisticamente foram igualmente aceitos.

Batochio et al. (2006) ao analisarem três marcas de pão integral comercial obtiveram resultado referente ao sabor, sendo que as respostas dadas pelos assessores foram maiores do que 5, indicando que os pães tiveram boa aceitação. Esses dados foram inferiores aos resultados dos biscoitos integrais do presente estudo, onde a maioria das notas foi maior que 6.

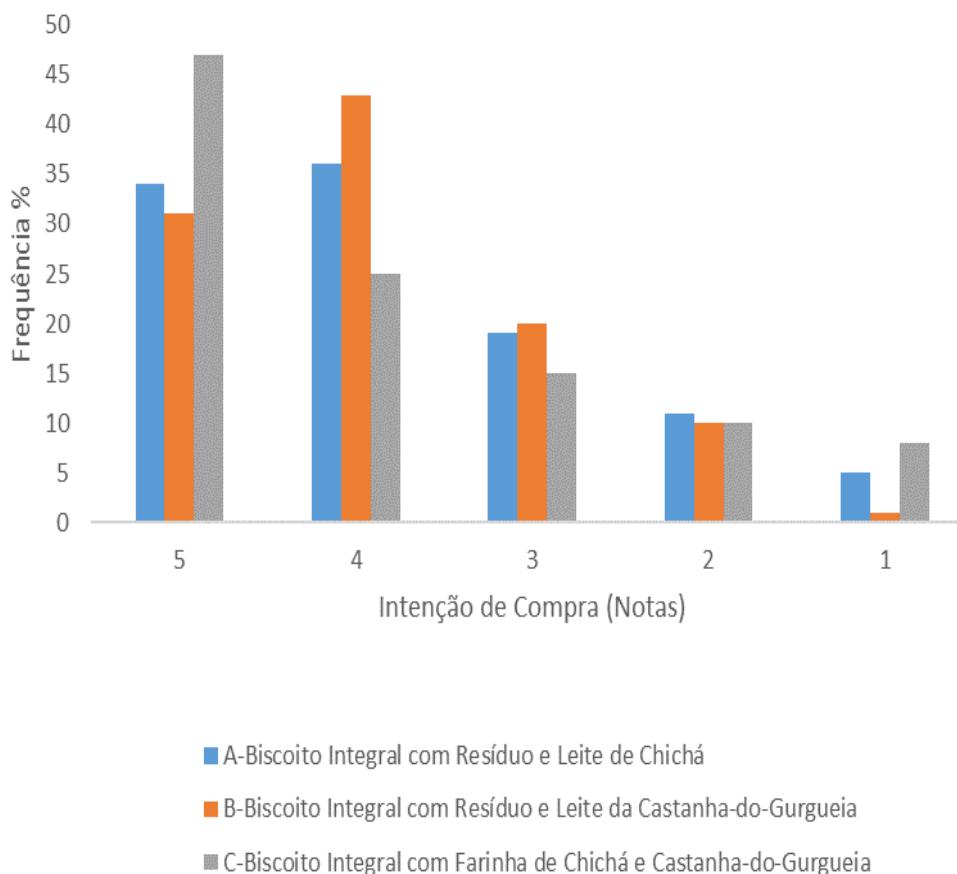


Figura 6. Intenção de compra de biscoitos integrais utilizando amêndoas de chichá e castanha-do-gurgueia.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Legenda: 1. “Certamente não compraria”; 2. “Provavelmente não compraria”; 3. “Indiferente”; 4. “Provavelmente compraria”; 5. “Certamente compraria”.

Quanto à intenção de compra dos produtos (Figura 6), a maioria dos assessores afirmou que compraria as formulações A (71%), B (74%) e C (72%), atribuindo notas iguais ou superiores a 4, que significa boa aceitação. Sendo que o biscoito integral C apresentou maior percentual para a nota certamente compraria. Porém, não houve diferença estatisticamente significativa entre as formulações ($p=0,854$) quanto a intensão de compra.

O teste pareado de preferência (Figura 7), mostrou diferença estatisticamente significativa ($p = 0,0328$) entre as respostas dos assessores em relação as formulações. Dessa forma o biscoito integral contendo farinha de chichá e castanha-do-gurgueia (Formulação C) foi a formulação preferida de acordo com esse teste.

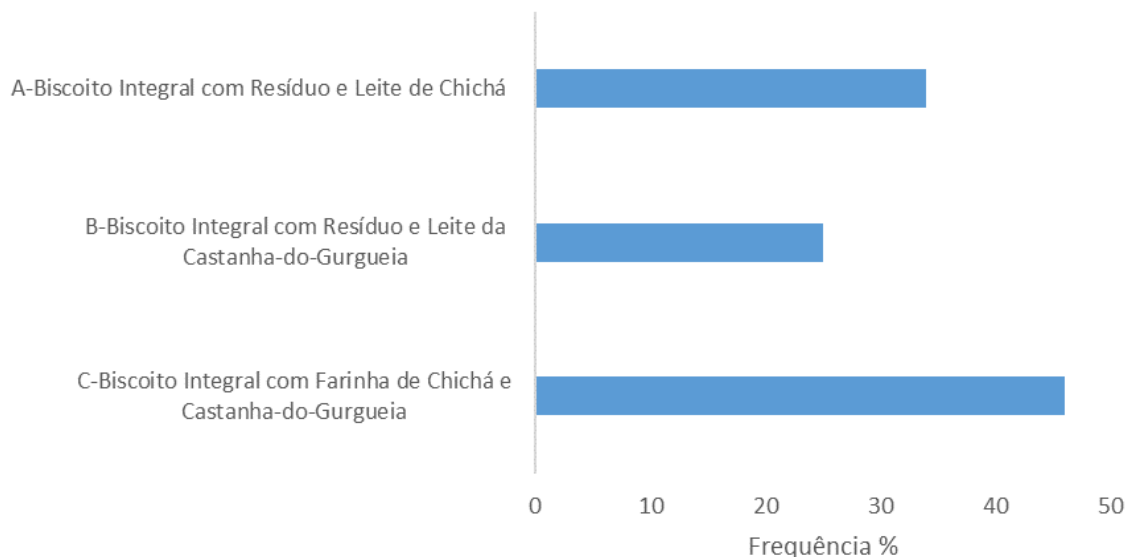


Figura 7. Preferência sensorial de biscoitos integrais utilizando amêndoas de chichá e castanha-do-gurgueia

Fonte: Dados da Pesquisa.

Visto que a formulação C foi a preferida entre os assessores, a mesma foi selecionada para realização da análise descritiva quantitativa e para os demais testes de composição do produto.

Na análise descritiva quantitativa os assessores treinados caracterizam o biscoito como sendo da cor amarelo âmbar (Figura 8), aroma característico de castanha-do-gurgueia e sabor característico de castanhas. Essas características juntamente com as demais observadas na Tabela 3 receberam notas relativas à sua intensidade de acordo com uma escala de 9 cm.



Figura 8. Biscoito integral com farinha de chichá e castanha-do-gurgueia.

Fonte: Arquivo Pessoal

Com relação as características cor, sabor e aroma receberam em média nota 6, 6,2 e 6,6 cm respectivamente, dessa forma essas características apresentaram intervalo acima do moderado no biscoito analisado. Isso pode ser justificado pelas características marcantes de sabor e aroma provenientes do chichá e da castanha-do-gurguéia (Tabela 3).

Tabela 3. Análise Descritiva Quantitativa – Notas atribuídas ao biscoito integral utilizando amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia.

Assessores	Características				
	Cor amarelo âmbar	Aroma caraterístico de castanha-do-gurguéia	Sabor característico de castanhas	Crocância	Grau de Dureza
1	6,5	7,3	7,3	6,2	6,3
2	6,5	6,5	6,5	6,8	6,4
3	5,9	5,9	5,9	6,9	6,6
4	5,2	5,2	6,5	6,8	6,1
5	5,9	6,2	6,6	6,6	6,9
Média	6,0	6,2	6,6	6,7	6,5

Fonte: Dados da pesquisa

O biscoito apresentou também elevada crocância e dureza moderada, pois recebeu notas maiores para essas características. De acordo com Dutcosky (2008), dureza é a força requerida para compressão do alimento entre os dentes molares. Dessa forma o biscoito integral estudado necessita de maior força para ser quebrado, já que apresentou moderada dureza.

O biscoito analisado apresentou-se crocante, sendo que essa é uma característica que o consumidor espera encontrar em todos os biscoitos e é essencial para a sua qualidade.

Segundo Murr e Park (2005) a textura é um dos atributos sensoriais de maior importância em alimentos e está diretamente relacionada com o seu estado físico. As modificações texturais sofridas por alimentos estão, diretamente, ligadas às alterações estruturais sofridas ao longo do seu tempo de prateleira, com destaque para a troca de umidade com o ambiente que faz com que o alimento passe do estado vítreo para o gomoso. Dessa forma as características discutidas

anteriormente são essências para manutenção da qualidade do biscoito integral estudado.

5.2 Composição Centesimal

Na Tabela 4 são demonstrados os resultados de composição centesimal e Valor energético total do biscoito elaborado com farinha de chichá e castanha-do-gurguéia.

Tabela 4. Composição Centesimal e Valor Energético Total (VET) de Biscoito Integral Utilizando Farinha de Amêndoas de Chichá e Castanha-do-gurguéia.

Composição Centesimal e VET	Média (g.100g⁻¹) ± DP
Umidade	3,94 (±) 0,03
Cinzas	1,15 (±) 0,00
Lipídios	20,84 (±) 0,17
Proteínas	4,04 (±) 0,05
Carboidratos	70,04 (±) 0,24
VET (kcal)	483,86 (±) 0,74

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se que o teor de umidade do biscoito analisado (3,94%) se apresenta dentro do preconizado pela legislação brasileira que determina um teor máximo de 14% (BRASIL, 1978). Maiores porcentagens de umidade foram observados em biscoitos de farinha integral de inhame (4,97%) (MIOMOTO, 2008); biscoito com 10% de farinha de berinjela (4,62%) (PEREZ e GERMANI, 2007); biscoito com 30 % de farinha de feijão-caupi (7,71%) (FROTA et al, 2009).

Segundo Madrona e Almeida (2008), o baixo teor de umidade está associado a um aumento da sua vida de prateleira, já que baixos conteúdos de umidade são capazes de inibir o crescimento de microrganismos e modificações na textura.

Já para o teor de cinzas, o biscoito apresentou 1,15%, estando dentro dos limites da legislação que estabelece valor máximo de 3% (BRASIL, 1978). Em estudo de biscoito integral com 10 % de farinha de abacate, Chaves et al (2013) obtiveram valor de 1,69% de cinzas, resultado semelhante ao visto nesse estudo.

Maiores teores (7,87%) foram observados por Santos et al (2010) em biscoito elaborado com fécula de mandioca.

Foi observado teores elevados de lipídios (20,84%), o que pode ser justificado pelo alto teor desse nutriente tanto na castanha-do-gurguéia (41,9%) como no chichá (27,7%) (CARVALHO et al, 2008). Neiva e Moreira-Araújo (2017) obtiveram teor semelhante (20,73%) ao elaborarem cookie utilizando castanha-do-gurguéia. Miomoto (2008) também obteve teores próximos (18,30 %) para biscoito utilizando farinha integral de inhame.

Segundo Jacob e Leelavathi (2007) o lipídio é um dos componentes básicos da formulação de biscoitos e se apresenta em níveis relativamente altos. Sendo que algumas formulações de biscoitos podem apresentar conteúdo entre 30 e 60% (MORAES et al., 2010).

Essa maior porcentagem de lipídios pode estar associada a aceitação desse produto. Segundo estudo de Marcílio et al. (2005), ao elaborar biscoito tipo cookie com farinha integral de amaranto observaram uma tendência a pontuações mais elevadas dos provadores para as formulações que apresentavam maiores teores de gordura.

Vale ressaltar que Segundo Silva e Fernades (2011) o perfil de ácidos graxos da amêndoa de chichá é boa fonte de monoinsaturados, principalmente ácido oleico. Além de apresentar os ácidos graxos essenciais: linoleico e linolênico. De forma semelhante, o óleo de castanha-do-gurguéia apresenta como ácido graxo principal o ácido oleico (C18:1 n-9) com 65,59% (COSTA, 2011). Segundo López, More e Serra (2009) os monoinsaturados, como o oleico, auxiliam na redução do colesterol total e da lipoproteína de baixa densidade (*Low Density Lipoprotein* - LDL) sem reduzir da lipoproteína de alta densidade (*High Density Lipoprotein* - HDL).

Quanto as proteínas, foi observado teor de 4% (Tabela 2), resultado próximo ao observado em biscoito tipo cracker adicionado de inulina (5,06%) e inferior aos observados em biscoito com 25% de farinha de abóbora (13,36%) (SILVA et al, 2015).

Para carboidratos foi observado valor de 70,04%, próximo ao observado em biscoito integral isento de lactose (75,6%) (CASTRO e MAURÍCIO, 2008) e superior a biscoito enriquecido com 5% de farinha de casca de maracujá e 10% de *okara* (50,62%) (LUPATINI et al, 2011).

Quanto ao valor energético total observou-se para o biscoito integral de chichá e castanha-do-gurguéia valor de 483,86 kcal. De acordo com os valores energéticos de biscoito integral elaborado por Castro e Maurício (2008), observa-se que esse possui teores energéticos (220 kcal) menores do que do biscoito analisado no presente estudo. Esse resultado é justificado pelo alto teor de lipídios das amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia utilizadas na elaboração do biscoito.

A Tabela 5 apresenta os teores de fibra alimentar obtidos no biscoito integral estudado.

Tabela 5. Conteúdo de Fibras Alimentares em Biscoito Integral Utilizando Farinha de Amêndoas de Chichá e Castanha-do-gurguéia.

Fibra Alimentar Solúvel	0,50 (±) 0,04
Fibra Alimentar Insolúvel	9,61 (±) 1,35
Fibra Total	10,11(±) 1,14

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Phillipi (2014) a farinha de trigo integral é um alimento produzido a partir da moagem do grão completo de trigo, sendo rica em fibras. Silva e Fernandes (2011) afirmaram que a amêndoa do chichá é uma boa fonte de fibras alimentares apresentando 2,07 % de fibra solúvel e 10,2% de insolúvel, totalizando 12,9 %. Esses valores justificam a elevada porcentagem de fibras alimentares obtidas no biscoito (Tabela 5).

De acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2012), o mesmo pode ser considerado fonte de fibras pois possui mais de 3g por 100g do alimento. Quando comparado com biscoito integral isento de lactose que apresentou 6,3 % de fibras (CASTRO e MAURÍCIO, 2008) e com empada integral (5,5%) o biscoito estudado mostrou teores maiores de fibras alimentares, semelhantes quando comparado a biscoito elaborado por Galdeano e Grossmann (2006) que obtiveram 10,6g de fibras alimentares por 100g de produto.

A distribuição dos diferentes tipos de fibras foi de 0,5% para solúveis e 9,61 para insolúvel. Essa porcentagem de fibras insolúveis é importante devido a sua atuação na prevenção de algumas doenças, como a constipação, diverticulite, hemorroidas e o câncer colorretal, sendo sua principal função aumentar a velocidade do trânsito intestinal.

5.3 Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante

A Tabela 6 mostra os teores de compostos fenólicos totais, flavonóides e atividade antioxidante para o biscoito estudado. Esses teores foram maiores do que os observados por Fioravante et al (2016) em biscoito de caraguatá, planta típica do cerrado brasileiro, com 53,12 $\mu\text{mol Trolox}/100\text{g}$ de atividade antioxidante e 7,49 mg de ácido gálico/100g de fenólicos totais.

Os valores de atividade antioxidante do biscoito com farinha de chichá e castanha-do-gurguéia foram superiores aos observados em biscoito elaborado com adição de casca de limão ($13,5 \pm 2,1$) (SANTOS, STORCK e FOGAÇA, 2014).

Tabela 6. Conteúdo de Fenólicos Totais, Flavonoides e Atividade Antioxidante em Biscoito Integral Utilizando Amêndoas de Chichá e Castanha-do-gurguéia.

Fenólicos totais (mg de ácido gálico/100g)	68,92 (\pm) 3,92
Flavonóides (mg de quercetina/100g)	2,91(\pm) 0,01
Método DPPH ($\mu\text{mol Trolox}/100\text{g}$)	77,25 (\pm)8,45

Fonte: Dados da pesquisa

Os valores de fenólicos totais apresentados na tabela 5 foram semelhantes aos obtidos em biscoito com 30% de farinha de caroço de manga (68,7 mg de ácido gálico/100g) em estudo de Bertagnolli et al (2014). Valores superiores (327,52 mg de ácido gálico/100g) foram obtidos por Candido et al (2013) em biscoito de farinha de acuru com baru.

De acordo com Campos et al. (2008) a forma de cocção dos alimentos tem influência no seu conteúdo de antioxidantes. Sendo que o processamento térmico pode reduzir os níveis de fitoconstituintes pela perda da integridade celular causada por ação enzimática e por fatores como presença de luz e oxigênio (VOLDEN et al., 2008). Dessa forma os teores de compostos bioativos e atividade antioxidante podem estar diminuídos em alimentos processados, como o biscoito.

Segundo Fioravante et al (2016), o uso de plantas alimentícias da região do Cerrado e Pantanal está crescendo como opção de alimentação segura, nutritiva, equilibrada e economicamente viável. Os frutos possuem compostos antioxidantes, eficazes no combate às desordens biomoleculares das células, evitando o estresse oxidativo relacionado a fatores de senescência e diversas doenças.

Segundo Silva et al (2010) os compostos fenólicos dividem-se em flavonoides e não-flavonoides. O biscoito estudado apresentou teores baixos de flavonoides (Tabela 6), dessa forma a maioria dos fenólicos presentes no biscoito são não-flavonoides. Porém na literatura não foram encontrados estudos que identificassem esses compostos no chichá e na castanha-do-gurguéia para comparação.

Dessa forma a utilização de chichá e castanha-do-gurguéia no desenvolvimento de biscoitos mostra-se como uma boa opção, já que os biscoitos elaborados apresentaram ótima qualidade sensorial, nutritiva e com presença de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante.

6. CONCLUSÕES

- ✓ Os três biscoitos apresentaram ótima aceitação, sendo o biscoito com farinha de chichá e castanha-do-gurguéia preferido.
- ✓ O biscoito integral de chichá e castanha-do-gurguéia foi caracterizada como sendo da cor amarelo âmbar, aroma característico de castanha-do-gurguéia e sabor característico de castanhas, além de apresentar crocância e grau de dureza moderado.
- ✓ O biscoito integral de chichá e castanha-do-gurguéia apresentou teores de umidade e cinzas dentro do preconizado pela legislação. Mostrou também elevado teor de lipídios, carboidratos e conseqüentemente de valor energético total.
- ✓ O biscoito pode ser considerado fonte de fibras alimentares, com destaque para a fração insolúvel.
- ✓ Apresentou atividade antioxidante, com destaque para a presença de compostos fenólicos.

7. SUGESTÕES E CONTRIBUIÇÕES

7.1 Sugestões

- ✓ Seria interessante a realização de um estudo que comparasse a quantidade de compostos bioativos dos biscoitos elaborados com um biscoito padrão e com biscoitos já comercializados.
- ✓ A realização de um trabalho, com a finalidade de determinar o perfil lipídico das amêndoas, da castanha-do-gurguéia e das formulações de biscoito elaboradas.

7.2 Contribuições

- ✓ Possibilitar novas formas de utilização das amêndoas de chichá e castanha-do-gurguéia
- ✓ Elaboração de um produto que pode ser utilizado como uma opção alimentar para indivíduos que buscam benefícios para a saúde.
- ✓ Contribuição com informações para a literatura científica, tendo em vista a disponibilidade de poucos estudos relacionados às amêndoas estudadas.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, M.J.R.; DE PALOMO, P.; BRESSANI, R. Desarrollo de un producto de panificación apto para el adulto mayor a base de harina de trigo y harina de arroz. **Archivos Latinoamericanos Nutrición**, v.54, n.3, p. 314-321, 2004.

ALBUQUERQUE, T. L.; LIMA, M. A.; OLIVEIRA, V. S.; COELHO, R. M. D.; RODRIGUES, M. C. P. Processamento e aceitação sensorial de produto do tipo hambúrguer à base de soja (*Glycine max*) e atum (*Thunnus spp*). **Boletim do CEPPA**, v.27, n.2, p.191-198, 2009.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa, 1998, 339 p.

ALVES, N. N. R.; GAGLIARDO, L.C.; LAVINAS, F. C. A importância do consumo de fibras dietéticas solúveis no tratamento do diabetes. **Saúde & Ambiente em Revista**, v.3, n.2, p.20-29, 2008.

AOAC, ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington: AOAC, 2005.

ARAGON-ALEGRO, L. C.; ALEGRO, J. H. A.; CARDARELLI, H. R.; CHIU, M. C.; SAAD, S. M. I. Potentially probiotic and synbiotic chocolate mousse. **LWT – Food Science and Technology**, v.40, n.4, p. 669-675, 2007.

ARAÚJO, E. C. E. Chichá (*Sterculia striata* St. Hil. et Naud) uma nova opção para o mercado internacional de nozes. **Informativo SBF**, v.16, n.4, p.13-14, 1997.

AVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. Frutos do Cerrado – Preservação gera muitos frutos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**. p.36- 41, 2005.

ASSIS, L. M.; ZAVAREZE, E. R.; RADÜNZ, A. L.; DIAS, A. R. G.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e Nutrição**. v.20, n.1, p.15-24, 2009.

BALASUNDRAM, N. et al. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence and potencial uses. **Food Chemistr**, v.99, p.191-203, 2006.

BARBOSA, T. R. N. M.; FERNANDES, D. C. Compostos bioativos e doenças cardiovasculares: revisando as evidências científicas. **Estudos**, v. 41, n. 2, p. 181-192, 2014.

BARONI, A. F. **Propriedades mecânicas, termodinâmicas e de estado de tomate submetido à desidratação osmótica e secagem**. 2004. 226f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BATTOCHIO, J. R. et al. Perfil Sensorial de pão de forma integral. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.**, v.26, n.2, p.428-433, 2006.

BERTAGNOLLI, S. M. M.; SILVEIRA, M. L.R.; FOGAÇA, A. L.; UMANN, L. PENNA, N. G. Bioactive compounds and acceptance of cookies made with Guava peel flour. **Food Science and Technology.** v.34, n.2, p.303-308, 2014.

BLASA, M.; CANDIRACCI, M.; ACCORSI, A.; PIACENTINI, M. P.; ALBERTINI, M. C.; PIATTI, E. Raw *Millefiori* honey is packed full of antioxidants. **Food Chemistry**, v. 97, n. 2, p. 217-222, 2006.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology Lebensmittel Wissenschaft & Technologie**, v.28, n.1, p.25-30, 1995.

BRASIL. ANVISA. Regulamento Técnico Que Estabelece As Diretrizes Básicas Para Análise e Comprovação De Propriedades Funcionais De Alimentos. Resolução nº 18 de 30 de abril de 1999.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprovar as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

BRASIL. Resolução RDC ANVISA nº 360 de 23 de novembro de 2003. **Aprova o “Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados”**, tornando obrigatório a rotulagem Nacional. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em 28 de fevereiro de 2018.

BRASIL. Resolução RDC da ANVISA nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar.

CAMPOS, F. M.; MARTINO, H. S. D.; SABARENSE, C. M.; PINHEIRO-SANTANA, H. M. Estabilidade de compostos antioxidantes em hortaliças processadas: uma revisão. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.4, p. 481-490, 2008.

CANDIDO, C. J. FRAGOSO, M. R. CAMPOS, R. P. GARCIA, A. SILVA, O. O. BORTOLOTTI, I. A. **Composição e atividade antioxidante em biscoitos de farinha de acuri com baru.** Anais do Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos. v. 1, 2013.

CARNEIRO, B. L. A.; PINEDO, A. A. **Processamento e aceitabilidade de bebida mista de extrato “leite” de babaçu e de Castanha-do-Brasil.** In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2013, Palmas. Anais... Palmas: Universidade Federal de Tocantins, 2013.

CARVALHO, M. G.; COSTA, J. M. C.; RODRIGUES, M. C. P.; SOUSA, P. H. M.; CLEMENTE, E. Formulation and Sensory Acceptance of Cereal-Bars Made with Almonds of chichá, sapucaia and gurguéia Nuts. **Open Food Science Journal**, v.5., n.1, p.26-30, 2011.

CARVALHO, M. G.; COSTA, J. M. C.; SOUZA, V. A. B.; MARIA, G. A. Avaliação dos parâmetros físicos e nutricionais de amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.04, p. 517-523, 2008.

CARVALHO, W. T.; REIS, R. C.; VELASCO, P.; SOARES JÚNIOR, M. S.; BASSINELO, P. Z.; CALIARI, M. Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 422-429, 2011.

CASTRO, M. F.; MAURÍCIO, A.A. Biscoito integral: fonte de fibra, isento de lactose e gordura *trans*. **Revista Agro@ambiente On-line**, v.2, n.2, p.51-56, 2008.

CHAVES, M. H.; BARBOSA, A. S.; NETO, J. M. M.; AUED-PI, ENTEL, S.; LAGO, J. H. G. Caracterização Química do Óleo da Amêndoa de *Sterculia striata* St. Hil. Et Naud. **Química. Nova**, v.27, n.3, p.404-408, 2004.

COSTA, T. **Caracterização e propriedades funcionais de óleos extraídos de castanhas e nozes**. 2011. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2011.

COSTA, T.; JORGE, N. Compostos Bioativos Benéficos Presentes em Castanhas e Nozes. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e Saúde**. v.13, n.3. p.195-203, 2011.

DAVID, J. M. et al. Métodos para determinação de atividade antioxidante in vitro em substratos orgânicos. **Química Nova**, Salvador – BA, v.33, n.10, p. 2202-2210, 2010.

DAVIDOV-PARDO, G.; MORENO, M.; AROZARENA, I.; MARÍN-ARROYO, M. R.; BLEIBAUM, R. N.; BRUHN, C. M. Sensory and Consumer Perception of the Addition of Grape Seed Extracts in Cookies. **Journal of Food Science**. v.77, n.12, p.430-439, 2012.

DIAS, B. F.; SANTANA, G. S.; PINTO, E. G.; OLIVEIRA, C. F. D. Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.3, n.3, p.10–14, 2016.

DREHER, M. Food Sources and Uses of Dietary Fiber. Complex Carbohydrates in Foods. Marcel Dekker, 1999.

DUARTE-ALMEIDA, J. M.; SANTOS, R.J.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. FALADE, K. O.; OMOJOLA, B. S. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoleico e método de sequestro de radicais DPPH•. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.2, p.446-452, 2006.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2. ed. rev. e ampl. – Curitiba: Champagnat, 2008.

FASOLIN, L.H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524- 529, 2007.

FERBERG, I; CABRAL, L. C.; GONÇALVES, E. B.; DELIZA, R. Efeito das condições de extração no rendimento e qualidade do leite de Castanha-do Brasil despelculada. **Boletim CEPPA**, v. 20, n. 1, p. 75-88, 2002.

FIOVARANTE, M. B.; HIANE, P. A.; CAMPOS, R. P.; CANDIDO, C. J. Qualidade nutricional e funcional de biscoito de farinha de caraguatá (*Bromelia balansae* Mez). **Revista Unibéu**. v. 9, n. 22, p. 221-236, 2016.

FONTES, V. S.; MOREIRA, R. V.; CAMPOS, P. P.; FIALHO, C. G, O. Desenvolvimento de biscoitos enriquecidos com farinha de maçã e aveia. **HU Revista**, v.40, n.3 e 4, p.231-238, 2014.

FREITAS, D. G. C, MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcionais de alto teor protéico e vitamínico. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.2, p.318-324, 2006.

FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição**. v.23, n.2, p.269-279, 2010.

FROTA, K. M.G.; MORGANO, M. A.; SILVA, M. G.; ARAÚJO, M. A. M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R. Utilização da farinha de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) na elaboração de produtos de panificação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.44-50, 2009.

FROZZA, J; PENTEADO, T.P.S; CAVASSINI, T.A; BORGES, J.N. Pizza enriquecida com fibras para pessoas com diverticulose. **Visão Acadêmica**, v.3, n.2, p.87-94, 2002.

GALDEANO, M.C.; GROSSMANN, M.V.E. Casca de aveia tratada com peróxido de hidrogênio alcalino associado à extrusão como fonte de fibras em biscoitos cookies. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.1, p.123-126, 2006.

GENTRY, A. **A nova culinária vegana**. Ed. Alaúde, 2015.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Potencial fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. **Archivos Latinoamericanos Nutrición**, v. 53, n.1, p.1-7, 2003.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSENNETO, R. Avaliação de farinhas de trigo cultivadas no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 91-97, 2003.

HENRIQUES, G. S.; SCORSIN, N. T.; CASSIM, A. L. O.; SIMEONE, M. L. F. Avaliação da influência dietética de uma ração à base de mix de fibras sobre a

glicemia e o perfil metabólico de lipídios em ratos Wistar. **Revista do Médico Residente**, v. 10, n.2, p.58-66, 2008.

JACOB, J; LEELAVATHI, K. Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 1, pp. 299–305, 2007,

KOPPER, A. C.; SARAIVA, A. P.K; RIBANI, R. H.; LORENZI, G. M.A. C. Utilização tecnológica da farinha de bocaiuva na elaboração de biscoitos tipo cookie. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.3, p. 463-469, 2009.

LEITE, J. T. C.; MURR, F. E. X.; PARK, K. J. Transições de fases em alimentos: Influência no processamento e na armazenagem. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.7, n.1, p.83-96, 2005.

LÓPEZ, A. M.; MORE, R. A. L.; SERRA, J. D. Hipercolesterolemia: abordagem terapêutico. **Ann Pediatr**. v.70, n.5, p.488-96, 2005.

LUPATINI, A.L.; FUDO, R. M.; MESOMO, M.C. CONCEIÇÃO, W. A.S.; COUTINHO, M. R. Desenvolvimento de Biscoitos com Farinha de Casca de Maracujá-amarelo e Okara. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.13, n. 3, p. 317-329, 2011.

MADRONA, G. S.; ALMEIDA, A. M. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. **Revista Tecnológica**, v. 7, n.1, p.61-72, 2008.

MACHADO, R. B.; NET, M. B. R.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S. TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília: Conservação Internacional, 2004. 26 p.

MARCÍLIO, R.; AMAYA-FARFAN, J.; SILVA, M. A. A. P. Avaliação da farinha de amaranto na elaboração de biscoito sem glúten do tipo cookie. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, n.2, p.175-181, 2005.

MIOMOTO, J. B.M. **Obtenção e caracterização de biscoito tipo cookie elaborado com farinha de inhame (*Colocasia esculenta L.*)**. Lavas. Universidade Federal de Lavras. 2008. 149 p. (Dissertação - Mestre em Ciência dos Alimentos).

MONEGO, M.A. **Goma da linhaça (*Linum usitatissimum L.*) para uso como hidrocolóide na indústria alimentícia**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, Legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**. v.3, n.2, p.109-122, 2006.

MORETTO, E; FETT, R. **Processamento e Análise de Biscoitos**. São Paulo: Varela, 1999. 97p.

NETO, R. F.; JÚNIOR, G. B. S.; ROCHA, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. Características biométricas de mudas de castanha-do-

gurguéia em função de calagem e NPK. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.4, p. 940-949, 2011.

OLIVEIRA, J.T.A.; VASCONCELOS, I.M.; BEZERRA, L.C.N.M.; SILVEIRA, S.B.; MONTEIRO, A.C.O.; MOREIRA, R.A. Composition and nutritional properties of seeds from *Pachira aquatica* Aubl, *Sterculia striata* St Hil et Naud and *Terminalia catappa* Linn. **Food Chemistry**, v.70, n.2, p.185-191, 2000.

OLIVEIRA, O. S.; MARQUIS, R. J. The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of anetropical Savanna. New York: Columbia University Press, 2002.368 p.

PAGLARINI, C. S.; SILVA, F. S.; GO, A. Análise da histerese em isotermas de equilíbrio de amêndoas de cumbaru. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.1, p.1-6, 2013.

PENNA, E.W. Desarrollo de alimentos para regimenes especiales. Santa Curz de la Sierra, Bolivia. 1999.

PEREIRA, S. C. L.; MONTEIRO, M. R. P.; HENRIQUES, G. S.; ORGANO, J.P.; ALMEIDA, L. V. M. Desenvolvimento de um biscoito tipo cookie a base de soja/aveia e avaliação de seus efeitos metabólicos em ratos diabéticos. **Revista Médico Residente**. n.13, v.2, p.97-107, 2011.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.186-192, 2007.

PHILIPPI, S.T. **Nutrição e técnica dietética**. São Paulo: Manole, 2014. 424p.

PIMENTEL, T. C.; SIMÕES, G.S. Percepção dos consumidores em relação às fibras alimentares e seus produtos. **Revista brasileira em pesquisa de alimentos**. v.3, n. 1. p. 11-12. 2012.

PIOVESANA, A. BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. **Brazilian Journal Food Technology**, v.16, n.1, p.68-72, 2013.

PITARO, S.P.; FIORANI, L.V.; JORGE, N.Potencial antioxidante dos extratos de manjeriço (*Ocimum basilicum* Lamiaceae) e orégano (*Origanum vulgare* Lamiaceae) em óleo de soja. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.4, p.686-691, 2012.

PONTES, M.M.M. **Polpa de Manga Processada por Alta Pressão Hidrostática: Aspectos Microbiológicos, Nutricionais, Sensoriais e a Percepção do Consumidor**. Seropédica,: Instituto de Tecnologia da Universidade Estadual Rural do Rio de Janeiro. 2008. 136p. (Dissertação, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos).

POVH, D. J. A.; SANTOS, B. F.B.; SILVA, B. K. R. Teor de fenóis totais e flavonóides em quatro espécies do gênero *Hyptis* Jacq. ocorrentes no cerrado

stricto sensu. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 3, n. 2, p. 520-528, 2012.

PROTZEK, E.C. **Desenvolvimento de tecnologia para o aproveitamento de bagaço de maçã na elaboração de pães e biscoitos ricos em fibra alimentar**. 94 p, 1997. Dissertação (mestrado em Tecnologia Química), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1997.

RIBEIRO, F. S. C.; SOUZA, V. A. B.; LOPES, A. C. A. Diversidade genética em castanheira-do-gurgueia (*Dipteryx lacunifera* Ducke) com base em características físicas e químico-nutricionais do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p. 190-199, 2012.

ROCHA, M. S; FIGUEIREDO, R. W.; ARAÚJO, M. A. M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R. Caracterização físico-química e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p. 933-941, 2013.

RODRIGUES, E.; POERNER, N. ROCKENBAGH, I. I.; GONZAGA, L. V.; MENDES, C. R.; FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de cultivares de mirtilo produzidas no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.31, n.4, p. 911-917, 2011.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZJIMÉNEZ, J; SAURA-CALIXTO, F. D.; **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH**. Comunicado Técnico 127-EMBRAPA, 2007.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. **Baru: biologia e uso**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2004. (Documentos, 116).

SANTOS, A. A. O.; SANTOS, A. J. A. O.; SILVA, I. C. V.; LEITE, M. L. C.; SOARES, S. M.; MARCELLINI, P. S. Desenvolvimento de biscoitos de chocolate a partir da incorporação de fécula de mandioca e albedo de laranja. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n.3, p.469-480, 2010.

SANTOS, D.S.D.; STORCK, C. R.; FOGAÇO, A. O. Biscoito com adição de farinha de casca de limão. **Ciências da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 123-135, 2014.

SANTOS, G. G.; SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; MARTINS, D. M.O; ALEMIDA, R. A. Aceitabilidade e qualidade físico-química de paçocas elaboradas com amêndoa de baru. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.2, p.159-165, 2012.

SHUI, G.; PENG, L. L. An improved method for the analysis of major antioxidants of *Hibiscus esculentus* Linn. **Journal of Chromatography**, v.3, n.3, p.7– 24, 2004.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa; 2001.

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C.L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciênc Rural**. v.38, n.6, p.1790-3, 2008.

SILVA, M. L. C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. Compostos fenólicos, carotenoides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.669-682, 2010.

SILVA, A. G. M.; FERNANDES, K. F. Composição química e antinutrientes presentes nas amêndoas cruas e torradas de chicha (*Sterculia striata* A. St. Hill & Naudin). **Revista de Nutrição**, v.24, n.2, p.305-314, 2011.

SILVA, T. P. C. **Avaliação nutricional das sementes de *Sterculia striata* St. Hil. et Naude, proveniente da região do pantanal sul- mato-grossense**. 2013. 63f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande –MS, 2013.

SINGLETON, V. L., ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.6, p.144-153, 1965.

SOUSA, C. M. M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, Salvador, v.30, n.2, p.351-355, 2007.

Statistical Package for Social Science- SPSS. Versão 13, 2010.

TOLEDO, F.F. Composição química das sementes. Embrapa Informação Tecnológica. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. p.45-50.

VIEIRA, C.F.S.; MARTINS, G.A.S.; BORGES, S.V.; CARNEIRO, J.D.S.; REGES, I.S. Utilização de farinha de casca de maracujá amarelo em bolo. **Enciclopédia biosfera**, v.6, n.11, p.1-10, 2010.

VIEIRA JÚNIOR, G. M. et al. Terpenos e ácidos graxos de *Dipterix lacunifera* Ducke. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 07 p. 1658-1662, 2007.

VITOLLO, M. R.; CAMPAGNOLO, P. D. N. B.; GAMAS, C. M. Fatores associados ao risco de consumo insuficiente de fibra alimentar entre adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v.83, n.1, p.47-52, 2007.

VOLDEN, J.; BERGE, G. I.; BENGTTSSON, G. B.; HANSEN, M.; THYGESEN, I. E.; WICKLUND, T. Effect of thermal treatment on glucosinolates and antioxidant-related parameters in red cabbage (*Brassica oleracea* L. ssp. *capitata* f. *rubra*). **Food Chemistry**, v. 109, n. 3, p. 595-605, 2008.

WATT, B.; MERRILL, A. L. Composition of foods: raw, processed, prepared. Washington DC: Consumer and Food Economics Research, 1963.

ZUIN, L. F. S.; ALLIPRANDINI, D. H.; TOLEDO, J. C.; FORCELLINI, F. A.; SANTOS, A. C.; PENSO, C. C. **Análise crítica do modelo de desenvolvimento de produto de uma empresa do segmento de massas alimentícias de médio porte.** 4^o CBGDP - Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Gramado, 2003.

ZUNIGA, A. D. G.; COELHO, A.F. S.; FERREIRA, E. M.S.; RESENDE, E. A.; ALMEIDA, K. N. Avaliação da vida de prateleira de biscoito de castanha de caju tipo integral. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.3, p.251-256, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO INTEGRAL DESENVOLVIDO COM AMÊNDOA DO CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E CASTANHA-DO-GURGUÉIA (*Dipteryx lacunifera* Ducke).

Nome:

Sexo: F () M () Idade: _____

TESTE DE ESCALA HEDÔNICA

Você está recebendo três amostras codificadas. Deguste uma por vez. Beba água entre a degustação de uma amostra e outra. Coloque a nota para a característica de acordo com a escala abaixo:

9	Gostei muitíssimo
8	Gostei muito
7	Gostei moderadamente
6	Gostei ligeiramente
5	Nem gostei, Nem desgostei
4	Desgostei ligeiramente
3	Desgostei moderadamente
2	Desgostei muito
1	Desgostei muitíssimo

Código	Nota

Comentários:

APÊNDICE B

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO INTEGRAL DESENVOLVIDO COM
AMÊNDOA DO CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E CASTANHA-DO-GURGUÉIA
(*Dipteryx lacunifera* Ducke).

Nome:

Sexo: F () M () Idade: _____

TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Você está recebendo três amostras codificadas. Deguste uma por vez. Beba água entre a degustação de uma amostra e outra. Coloque a nota para a característica de acordo com a escala abaixo:

5	Certamente compraria
4	Provavelmente compraria
3	Indiferente
2	Provavelmente não compraria
1	Certamente não compraria

Código	Nota

Comentários:

APÊNDICE C

UNIVERSADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO INTEGRAL DESENVOLVIDO COM
AMÊNDOA DO CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E CASTANHA-DO-GURGUÉIA
(*Dipteryx lacunifera* Ducke).

Nome:

Sexo: F () M () Idade: _____

TESTE PAREADO DE PREFERÊNCIA

Você está recebendo três amostras codificadas. Deguste uma por vez.
Beba água entre a degustação de uma amostra e outra. Agora anote o número da
amostra e circule a preferida.

Comentários:

APÊNDICE D

UNIVERSADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO INTEGRAL DESENVOLVIDO COM
AMÊNDOA DO CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E CASTANHA-DO-GURGUÉIA
(*Dipteryx lacunifera* Ducke).

Nome: _____
Sexo: F () M () Idade: _____

ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA – ADQ

Você está recebendo uma amostra codificada. Avalie cada atributo, indicando com um traço vertical o ponto da escala que melhor quantifique a intensidade de cada atributo.

Cor _____

Intensidade da Cor

_____ : _____
Fraco Forte

Aroma _____

Intensidade do Aroma

_____ : _____
Fraco Forte

Sabor _____

Intensidade do Sabor

_____ : _____ Fraco
Forte

Textura _____

Crocância

_____ : _____
Pouco Muito

Grau de Dureza

_____ : _____
Pouco Muito

APÊNDICE E

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Titulo do projeto: “UTILIZAÇÃO DE AMÊNDOAS DE CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E CASTANHA-DO-GURGUÉIA (*Dipteryx lacunifera* Ducke) NA ELABORAÇÃO DE BISCOITO INTEGRAL. ”

Pesquisador Responsável: Marilene Magalhães de Brito

Instituição/Departamento: Universidade Federal do Piauí/ Departamento de Nutrição

Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): (86) 3237-2062

Você será convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

- ❖ Você será submetido a uma análise sensorial de biscoitos. Não há benefício direto para o participante. Trata-se de estudo experimental testando a aceitação e intenção de compra de biscoito integral utilizando amêndoas do chichá e castanha-do-gurguéia. Somente no final do estudo poderemos concluir qual formulação apresentou maior preferência;
- ❖ Os testes que você irá realizar não apresentam risco, prejuízo, desconforto ou provocam lesões;
- ❖ No caso de recusa, você terá o direito de retirar o seu consentimento a qualquer tempo da realização da pesquisa;
- ❖ Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, somente o pesquisador, a equipe do estudo, representantes do Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando

necessário) terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo;

- ❖ A sua participação se restringe ao momento da realização dos testes sensoriais.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____
_____, RG/CPF ou N° de matrícula _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “UTILIZAÇÃO DE AMÊNDOAS DE CHICHÁ (*Sterculia striata* Naud.) E CASTANHA-DO-GURGUÉIA (*Dipteryx lacunifera* Ducke) NA ELABORAÇÃO DE BISCOITO INTEGRAL” como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o mesmo. Eu discuti com os pesquisadores participantes, sobre a minha decisão em participar desse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar desse estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

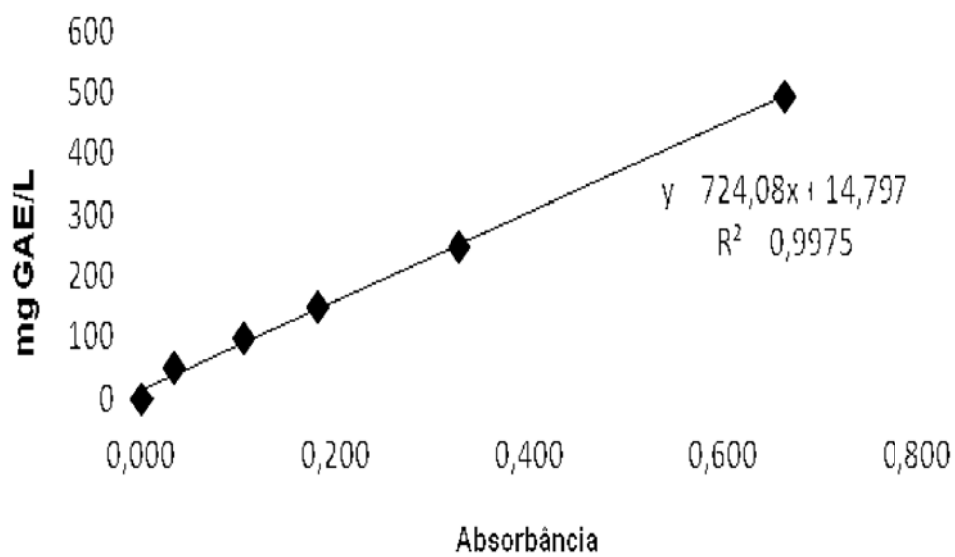
Nome e Assinatura do sujeito ou responsável: _____

Teresina, _____ de _____ de 2017.

Assinatura do pesquisador responsável

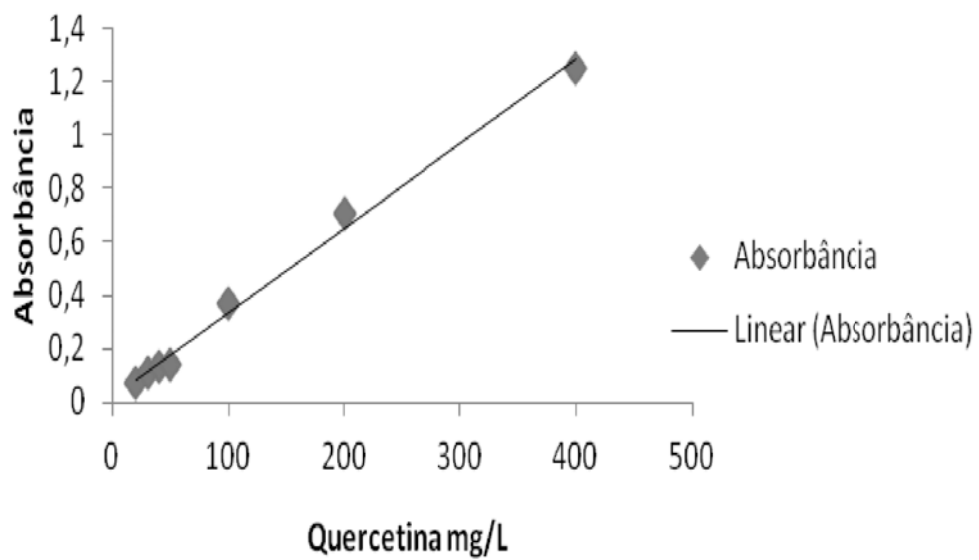
APÊNDICE E

Curva padrão de ácido gálico para determinação dos compostos fenólicos totais.



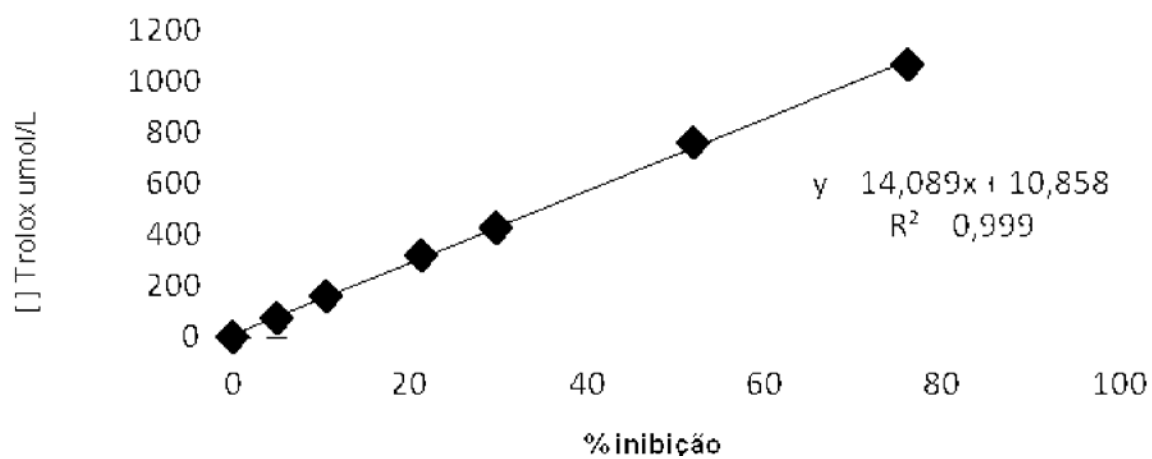
APÊNDICE F

Curva padrão de quercetina para determinação de flavonoides totais.



APÊNDICE G

Curva padrão de trolox utilizada na análise da atividade antioxidante pelo método dpph.



ANEXO H

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PIAUÍ - UFPI



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Elaboração de produtos utilizando matérias-primas regionais.

Pesquisador: Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 18000813.6.0000.5214

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 750.942

Data da Relatoria: 07/08/2014

Apresentação do Projeto:

Este projeto faz parte de um projeto financiado via Edital Casadinho-PROCAD, Processo 552239/2011-9, que objetiva, dentre outros, a elaboração de produtos utilizando matérias-primas regionais. Propõe-se a elaborar um sorvete à base da polpa do fruto da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore) e um sorvete à base do fruto tuturubá (*Pouteria oblanceolata*) e uma mistura para obtenção de bolo enriquecida com a farinha do quiabo (*Hibiscus esculentus* L.), para, a partir disso, avaliar as características químicas, microbiológicas e aceitação sensorial.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Elaborar sorvetes à base da polpa do fruto da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore) e da polpa do tuturubá (*Pouteria oblanceolata*) e mistura para bolo enriquecida com farinha de quiabo (*Hi-biscus esculentus* L.).

Objetivo Secundário:

o Testar 3 formulações de sorvete com polpa do fruto da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore), de sorvete com polpa do tuturubá (*Pouteria oblanceolata*) e de mistura para bolo enriquecida com farinha de quiabo (*Hibiscus esculentus* L.), em diferentes

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portela
Bairro: Ininga SG10 **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (863)215-5734 **Fax:** (863)215-5660 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.br

Continuação do Parecer: 750.942

porcentagens. o Verificar a aceitação dos produtos por meio de testes sensoriais específicos e caracterizá-los sensorialmente. o Determinar a composição química, acidez titulável, pH e sólidos solúveis (° Brix) e características microbiológicas dos sorvetes e da mistura para bolo. o Estimar o rendimento e a vida de prateleira dos produtos elaborados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

"Os possíveis riscos, podem advir da necessidade de degustação dos produtos pelos participantes, podendo os mesmos, por ventura, apresentar algum tipo de alergia ou intolerância a determinados componentes dos produtos elaborados, e/ou desconforto gástrico por algum tipo de contaminação alimentar, veiculado por manipulação; Caso isso ocorra, o pesquisador responsável deve ser imediatamente comunicado para prestar a devida assistência."

Benefícios:

"Espera-se que os produtos elaborados apresentem boa aceitação entre os consumidores, de modo que possam contribuir para que a população conheça tais frutos e tenham mais uma opção de consumo dos mesmos. Além disso, é uma forma de estimular o desenvolvimento da região produtora, contribuindo para a renda dos trabalhadores rurais."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de relevância pois com frutos regionais pode-se elaborar novos produtos alimentícios com características nutritivas e funcionais benéficas à saúde, como inovação, e gerar futuras patentes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados corretamente.

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto apto a ser desenvolvido, pois atendeu ao disposto na resolução 466/2012, bem como às pendências emitidas pelo CEP.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portela
 Bairro: Ininga SG10 CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (863)215-5734 Fax: (863)215-5660 E-mail: cep.ufpi@ufpi.br