



**COOKIES ENRIQUECIDOS COM FARINHA DE AMÊNDOAS DE
BARU (*Dipteryx alata* Vog.)**

TATIANE RODRIGUES SILVA

**CUIABÁ-MT
AGOSTO DE 2015**

TATIANE RODRIGUES SILVA

Orientador: Prof. Dr. José Masson

Coorientadora: Profa. Dra. Keily Alves de Moura Oliveira

**COOKIES ENRIQUECIDOS COM FARINHA DE AMÊNDOAS DE BARU (*Dipteryx alata*
Vog.)**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos e linha de pesquisa Desenvolvimento de Produtos e Processos, para obtenção do título de mestre.

CUIABÁ - MT
2015

Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus
Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra

S586c

Silva, Tatiane Rodrigues

Cookies enriquecidos com farinha de amêndoas de baru (*Dipteryx
alata* Vog.). / Tatiane Rodrigues Silva._ Cuiabá, 2015.

52f.

Orientador: Prof. Dr José Masson

Coorientadora: Prof^a. Dr^a Keily Alves de Moura Oliveira

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).
Programa de Pós-graduação. Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso.

1. Cookies – Dissertação. 2. Cumbaru – Dissertação. 3. Análise
sensorial - Dissertação. I. Masson, José. II. Oliveira, Keily Alves de
Moura. III. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA

CDU 664.68

CDD 664.07

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Argemiro e Anedina, a minha irmã, Renata, avó Maria. Minha eterna gratidão.

A minha filha, Maysa, e esposo Irineu, razão de tudo.

Base familiar, laços indissolúveis que nos acompanharão sempre!!!!

Trem da Vida

Isso mesmo, a vida não passa de uma viagem de trem, cheia de embarques e desembarques alguns acidentes, surpresas agradáveis em alguns embarques e grandes tristezas em outros...

Quando nascemos, entramos nesse trem e nos deparamos com algumas pessoas que, julgamos, estarão sempre nessa viagem conosco: nossos pais. Infelizmente, isso não é verdade. Em alguma estação eles descerão e nos deixarão órfãos de seu carinho, amizade e companhia insubstituível... Mas isso não impede que, durante a viagem, pessoas interessantes e que virão a ser especiais para nós, embarquem.

Chegam nossos irmãos, amigos, amores e filhos maravilhosos. Muitas pessoas tomam esse trem, apenas a passeio, outros encontrarão nessa viagem somente tristezas, ainda outros circularão pelo trem, prontos a ajudar a quem precisa. Muitos descem e deixam saudades eternas, outros tantos passam por ele de uma forma que, quando desocupam seu assento, ninguém nem sequer percebe. Curioso é constatar que alguns passageiros, que nos são tão caros, acomodam-se em vagões diferentes dos nossos; portanto, somos obrigados a fazer esse trajeto separados deles, o que não impede, é claro, que durante a viagem, atravessemos com grande dificuldade nosso vagão e cheguemos até eles, só que, infelizmente, jamais poderemos sentar ao seu lado, pois já terá alguém ocupando aquele lugar. Não importa, é assim a viagem, cheia de atropelos, sonhos, fantasias, esperas, despedidas, porém, jamais retornos.

Façamos essa viagem, então, da melhor maneira possível, tentando nos relacionar bem com todos os passageiros, procurando, em cada um deles, o que tiverem de melhor, lembrando, sempre, que, em algum momento do trajeto, eles poderão fraquejar e, provavelmente, precisaremos entender isso, porque nós também fraquejaremos muitas vezes e, com certeza, haverá alguém que nos entenderá.

O grande mistério, afinal, é que jamais saberemos em qual parada desceremos muito menos nossos companheiros, nem mesmo aquele que está sentado ao nosso lado. Eu fico pensando, se, quando descer desse trem, sentirei saudades... Acredito que sim! Separar-me de alguns amigos que fiz nele, será no mínimo, doloroso...

Deixar meus filhos continuarem a viagem sozinhos, com certeza será muito triste, mas me agarro na esperança que, em algum momento, estarei na estação principal e terei a grande emoção de vê-los chegar com uma bagagem que não tinham quando embarcaram... É o que vai me deixar feliz, será pensar que eu colaborei para que esta bagagem tenha crescido e se tornado valiosa.

Amigos, sorridentes, façamos com que a nossa estada nesse trem seja tranquila. Que tenha valido à pena. E que, quando chegar a hora de desembarcarmos, o nosso lugar vazio traga saudades e boas recordações para aqueles que prosseguirem.

(Autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, saúde e disposição.

À família (Anedina, Argemiro (pais); Renata (irmã); Irineu (esposos), pelo respeito e fortalecimento deste sonho, amenizando minhas ausências do lar, pelo constante incentivo e apoio incondicional ao longo desta jornada, zelando pela saúde e bem estar da minha filha Maysa.

A minha filha, Maysa, minha razão de viver, pelo amor e carinho incondicionais.

A minha tia Maria Aparecida (Cida) e tio José Aparecido, pelo carinho e apoio.

Aos meus tios Eduardo e Jucivane, pela concessão da moradia em Cuiabá durante a realização do Mestrado. A minha prima Patrícia e Diego pelo apoio e caronas até o IFMT.

Aos meus colegas de turma, Tatiane Cunha, Vivian, André, Alle, Krishna, Carla, Melissa, Aline e Marcela, pela amizade e companheirismo. Em especial à colega Tatiane Regina Cunha, sua boa vontade tornou minha vida, naquela época, menos árdua.

Ao meu professor e orientador, prof Dr. José Masson, pela compreensão, paciência e disponibilidade contínua para ajudar e aprofundar meus conhecimentos visando à completa realização deste trabalho.

Aos professores e professoras Adriana Paiva de Oliveira, Gilma Silva Chitarra, Nágela Magave Faria Picanço, Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria, Valéria de Souza, e aos professores Dorival Pereira Borges da Costa, João Vicente Neto, José Masson, Wander Miguel de Barros e Xisto Rodrigues de Souza pela fundamental contribuição em minha formação acadêmica.

À Profa. Dra. Keily Alves de Moura Oliveira, pelo incentivo e parceria nas análises microbiológicas permitindo o uso do Laboratório de Análise Microbiológica, do Departamento de Ciência dos Alimentos/UFMT.

Ao prof Edgar, pelo incentivo e auxílio nas análises estatísticas.

A Érika, pela contribuição nas análises físicas.

Ao Instituto Federal de Mato Grosso (Campus Bela Vista), pela excelência de seu competente corpo docente, pelos conhecimentos proporcionados, oportunizando o nosso crescimento profissional e pessoal.

À Capes pela concessão da bolsa de pós graduação.

A todos que colaboraram na realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

TATIANE RODRIGUES SILVA

**COOKIES ENRIQUECIDOS COM FARINHA DE AMÊNDOAS DE BARU (*Dipteryx alata*
Vog.)**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos e linha de pesquisa em Desenvolvimento de Produtos e Processos, para obtenção do título de mestre.

DATA DA DEFESA PÚBLICA: 27 de Agosto de 2015.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. José Masson - IFMT

Profa. Dra. Adriana Paiva de Oliveira - IFMT

Prof. Dr. Luiz José Rodrigues – UFMT

Orientador: Prof. Dr. José Masson

Coorientadora: Profa. Dra. Keily Alves de Moura Oliveira

ATESTADO

Atesto terem sido feitas as correções sugeridas pela Comissão Examinadora.



Orientador: Prof. Dr. José Masson
Presidente da Comissão Examinadora

CUIABÁ – MT
2015

RESUMO

Silva, Tatiane Rodrigues. Cookies enriquecidos com farinha de amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). Dissertação Mestrado. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista, 2015. 52 p.

As espécies nativas do Cerrado brasileiro têm se destacado por apresentarem elevado potencial de exploração com forte apelo nutricional e sensorial. O uso de alimentos que apresentam potencial nutritivo, sensorial e econômico tem despertado interesse do meio científico e a viabilidade de utilização destes ingredientes para a indústria alimentícia. Uma das espécies que se destacam é o baru, especialmente, a amêndoa por apresentar composição principalmente em proteína e ácidos graxos. O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver biscoitos tipo *cookies* enriquecidos com amêndoas de baru. Um dos objetivos específicos foi avaliar a composição centesimal (umidade, proteínas, lipídeos e sólidos solúveis) dos biscoitos tipo *cookies*, e analisar sua potencialidade nutricional. O estudo foi composto por quatro formulações F0: formulação sem farinha de amêndoas de baru (padrão), F7: formulação com 7% de farinha de amêndoas de baru, F14: formulação com 14% de farinha de amêndoas de baru e F21: formulação com 21% de farinha de amêndoas de baru (F0, F7, F14 e F21), sendo uma formulação padrão (versão sem farinha de amêndoas de baru) e três formulações com diferentes concentrações de farinha de amêndoas de baru. Foram realizadas análises microbiológicas (Salmonela, Termotolerantes a 45°C e Estafilococos coagulase positiva), para segurança dos provadores e atendendo a uma exigência da área alimentícia. As análises químicas e físicas foram realizadas para caracterizar a farinha de amêndoas e as formulações desenvolvidas. As diferentes formulações foram comparadas por meio de testes afetivos, por escala hedônica e intenção de compra. Os provadores foram entrevistados por meio de um questionário pelo qual se buscou delinear um perfil desses consumidores e coletar informações a respeito de sua atitude de compra. A análise de composição evidenciou que as formulações diferiram entre si, principalmente com relação ao teor protéico e ácidos graxos. Com relação à análise sensorial, os quesitos avaliados foram: sabor, crocância e intenção de compra. E a formulação que teve maior destaque foi a F21, perante os demais. Conclui-se que as formulações de biscoitos tipo *cookies* desenvolvidas em conjunto com as características sensoriais agregam valor ao produto, foram bem aceitas pelos provadores, demonstradas nas médias de aceitação obtidas.

Palavras-chave: Biscoito tipo *cookie*; cumbaru. Análise sensorial

ABSTRACT

The native Brazilian Cerrado (savanna) species have been highlighted by presenting high potential exploration with strong nutritional and sensory appeal. And the use of regional foods that have this nutritional, sensory and economic potential has aroused the interest of the scientific community and the feasibility of using these ingredients for the food industry. One of the species that stands out is the baru, especially because of its almond that has mainly protein and fatty acids. The aim of this study was to develop type of cookies made with baru almonds. One of the specific aims was to evaluate the chemical composition (moisture, proteins, lipids and soluble solids) of cookies, and analyze their nutritional potential. The study was consisted of four formulations F0: formulation without almond flour of baru (standart); F7: formulation with 7% of baru almond flour, F14: formulation with 14% of baru almond flour and F21: formulation with 21% of baru almond flour (F0, F7, F14 and F21), with a standard formulation (version without baru almond flour) and three formulations with different concentrations of baru almond flour. Microbiological analyzes were performed (Salmonella, thermotolerant to 45 ° C and coagulase positive Staphylococci) for the safety of tasters and taking into account a requirement of the food industry. The chemical and physical analyzes were performed to characterize the almonds flour and the developed formulations. The different formulations were compared using affective tests for hedonic scale and purchase intention. The tasters were interviewed through a questionnaire by which we sought to outline a profile of those consumers and gather information about their shopping behavior. The composition analysis showed that the formulations differed from each other mainly concerning to protein content and fatty acids. Regarding the sensory analysis, the variables evaluated were: taste, crispness and purchase intention. And the formulation that had the greatest feature was the F21 before the others. It concludes that the cookie formulations developed together with the sensory characteristics add value to the product, were well accepted by tasters what was showed in the average obtained acceptance.

Keywords: Biscuit type cookie; Cumbaru; Sensory analysis.

LISTA DE FIGURAS**CAPÍTULO 1**

Figura 1 – Distribuição geográfica do baru no Cerrado Restrito, em várias localidades no bioma Cerrado-----	16
Figura 2 – Fruto do baru (A) e foto das folhas e frutos do Baru (B)-----	18
Figura 3 – Fruto do baru (<i>Dipteryx alata</i> Vog.) e amêndoa-----	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição centesimal aproximada (base seca) da polpa de baru-----	20
Tabela 2 – Composição centesimal (g / 100g) e valor energético total (Kcal/100g) de amêndoas de baru torradas-----	21
Tabela 3 – Composição em ácidos graxos de amêndoa de baru torrada com a pele----	22
Tabela 4 – Tratamentos e quantidades (em gramas) dos ingredientes na massa para o preparo dos biscoitos tipo cookies-----	37
Tabela 5 – Análise microbiológica das formulações de biscoitos tipo cookies-----	40
Tabela 6 – Resultado das análises químicas e físico-químicas dos biscoitos tipo cookies enriquecidos com farinha de amêndoas de baru-----	40
Tabela 7 – Resultado das análises físicas dos biscoitos tipo cookies-----	41
Tabela 8 – Médias das análises físicas dos biscoitos tipo cookies-----	42
Tabela 9 – Aceitação e intenção de compra dos cookies com amêndoa de baru-----	43
Tabela 10 – Médias do teste de comparação múltipla entre a formulação de cookies sem farinha de amêndoas de baru com os cookies formulados com farinha de amêndoas de baru-----	44

LISTA DE ABREVIÇÕES

EMBRAPA	Empresa brasileira de pesquisa agropecuária
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
VLDL	Lipoproteína de muito baixa densidade
OMS	Organização mundial da saúde
	Organização não governamental
EUA	Estados Unidos da América
RDC	Resolução da diretoria colegiada
Kcal	Kilocaloria
US\$	Símbolo da moeda americana
Kg	Quilograma (unidade de peso)
ANVISA	Agência nacional de vigilância Sanitária
ABIMAPI	Associação brasileira das indústrias de biscoitos, massas alimentícias e pães e bolos
Doença de Crohn	Enfermidade inflamatória crônica do sistema digestivo
CONSEA	Conselho nacional de segurança alimentar e nutricional
WHO	World health organization
FAB	Farinha de amêndoas de baru
PPM	Partes por milhão
INCRA	Instituto nacional de colonização e reforma agrária
AOAC	Association of official analytical chemists
APHA	American public health association
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
VMP	Valor máximo permitido
NMP	Número mais provável
DMS	Diferença mínima significativa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS	
1. Introdução-----	13
2. REVISÃO DE LITERATURA -----	14
2.1 A espécie (<i>Dipteryx alata</i> Vog.)-----	15
2.2 Biscoito -----	23
2.3 Biscoitos fortificados -----	24
2.4 Segurança microbiológica-----	25
3. REFERÊNCIAS -----	26
CAPÍTULO 2	
Cookies enriquecidos com farinha de amêndoas de baru (<i>Dipteryx alata</i> Vog.)	
RESUMO -----	33
ABSTRACT -----	34
INTRODUÇÃO -----	34
MATERIAL E MÉTODOS -----	36
RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	40
CONCLUSÕES -----	44
REFERÊNCIAS -----	45
APÊNDICES -----	48

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. INTRODUÇÃO

Um dos mais importantes passos na melhoria da qualidade de produtos alimentícios, nos últimos 40 anos, é representado pela fortificação de alimentos com minerais e vitaminas essenciais, uma maneira de se corrigir deficiência, balancear o perfil nutricional ou restaurar nutrientes perdidos no processamento (GRANATO et al., 2009).

Atualmente o estresse oxidativo pode estar envolvido na etiologia de diversas doenças crônicas, episódios genéticos, metabólicos e neuro degenerativos, como os processos cardiovasculares, diabetes, câncer, Alzheimer, entre outras. Além disso também atua na aceleração do envelhecimento e na apoptose celular (COHEN, 1989). Nas últimas décadas as pessoas estão optando por produtos alimentícios como fonte de bem-estar, cuidando da sua qualidade de vida por meio de uma alimentação mais saudável e desta forma tentando evitar doenças. Em função disso, a indústria de alimentos tem procurado desenvolver produtos enriquecidos que, de alguma forma, possam contribuir para a diminuição de doenças (BARBOZA, 2006).

No entanto, sabe-se que o consumo de frutas e hortaliças tem apresentado uma correlação positiva reduzindo as possibilidades de desenvolvimento de patologias (PHUNG et al., 2009). O potencial benéfico dos vegetais tem sido atribuído à presença de compostos bioativos com ação antioxidante, os quais atuam como sequestrantes de RL (radicais livres) ou quelantes dos metais catalisadores das reações de produção de espécies reativas de oxigênio (VAN et al., 2009; ROCHFORT e PANOZZO, 2007; LIU e LIU e CHEN, 2005).

Diante do exposto, a inserção desses compostos nos biscoitos em geral pode ser aceito pelo consumidor, e a oferta de um biscoito enriquecido, provavelmente irá despertar maior interesse do consumidor por um alimento que trará benefícios à saúde. Além, disso os biscoitos tipo cookies são considerados pouco exigentes em força de glúten, sendo uma opção para o emprego de farinhas mistas visando substituir parte da farinha de trigo (FASOLIN et al., 2007; MOURA et al., 2010; RAE, 2011; FEDDERN et al., 2011).

O baru é uma leguminosa arbórea típica do Cerrado Brasileiro, que apresenta uma dispersão irregular de indivíduos, ocorrendo geralmente de forma agregada (FERNANDES et al., 2010). É uma das espécies mais promissoras para cultivo, devido

ao seu uso múltiplo, alta taxa de germinação de sementes e de estabelecimento de mudas (OLIVEIRA et al., 2006). Assim, torna-se de inestimável importância a valorização de suas potencialidades e possibilidades de utilização racional das fruteiras nativas desta vegetação.

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas alimentícias, Pães e Bolos - ABIMAPI (2015), o Brasil responde por um terço do consumo nacional de farinha de trigo. Nos últimos cinco anos, o setor cresceu 73%, atingindo em 2014 o faturamento de R\$ 32,203 bilhões e 3,37 milhões de toneladas em volume de vendas.

Há uma diversidade de categorias de biscoitos, englobando desde as mais consolidadas no cotidiano das pessoas até as de alto valor agregado, sem esquecermos dos tipos que incorporam ingredientes integrais e funcionais. Por tudo isso, acredita-se que 2015 será mais um ano de expansão no segmento e de muitas novidades nas gôndolas brasileiras.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver formulações de biscoitos tipo cookies enriquecidas com farinha da amêndoa do baru visando caracterizar as propriedades físicas, químicas, físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos produtos elaborados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A espécie (*Dipteryx alata* Vog.)

2.1.1 Distribuição no Cerrado

O Cerrado ocupa um amplo território no planalto Central Brasileiro, possui uma área de 2.039.386m² equivalente a toda a Europa Ocidental e estende-se por vários estados brasileiros e Distrito Federal, entre eles: Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Bahia, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí (EMBRAPA CERRADO, 2012).

Este bioma evidencia-se uma grande extensão territorial, posição geográfica beneficiada, condições climáticas e biodiversidade entre as espécies nativas (BORLAUG, 2002). Localizado no Planalto Central em uma extensa área do Brasil, é desse Bioma que se originam as três nascentes das principais bacias hidrográficas da nação: Amazônia, Paraná e São Francisco, possuindo portanto, uma localização extremamente estratégica, não apenas pela biodiversidade, mas também pela

possibilidade de conservação de recursos hídricos naturais (SILVA; ASSAD e EVANGELISTA, 2008; PREVEDELLO e CARVALHO, 2006; CARAMORI et al., 2004; MYERS et al., 2000).

A vegetação do Cerrado é típica, incluindo árvores e arbustos como o buriti, paineira, angico, jatobá, barueiro e ipê, que são especialmente resistentes ao clima seco característico da região, que intercala períodos de chuva, de outubro a março, seguido por um período seco, que se estende de abril a setembro, com precipitação média anual de 1.500mm e temperaturas amenas ao longo do ano, oscilando entre 22°C e 27°C em média (ROQUE, 2006; KLINK e MACHADO, 2005).

O baru ocorre naturalmente em 84 localidades, em oito Estados de forma rara ou ocasional (Figura 1). A ocorrência é esparsa nos estados de Tocantins, Goiás e Mato Grosso do Sul, enquanto em Mato Grosso concentra-se ao sul e leste do Estado (RATTER et al. 2000).

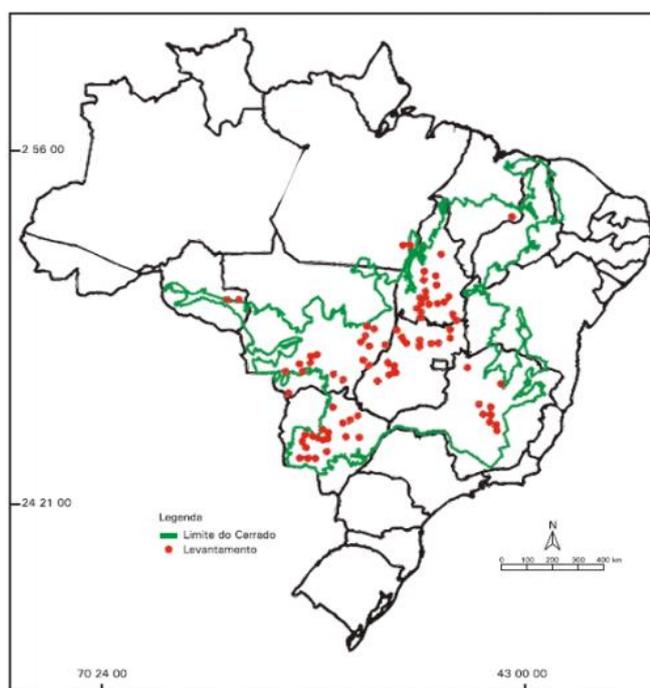


Figura 1: Distribuição geográfica do baru no Cerrado Restrito, em várias localidades no bioma cerrado. Fonte: RATTER et al. (2000).

A distribuição natural do baru é ampla no Brasil, sendo observado em cerradão nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso em 28% das 316 áreas de Cerrado Sentido Restrito. Além disso, essa espécie pode ser encontrada também no Paraguai e nas cercanias do complexo do Pantanal. Esta espécie tem preferência por locais com solos bem drenados e pela fitofisionomia de cerradões, apresentando distribuição irregular na paisagem, podendo às vezes formar grandes agrupamentos homogêneos (VERA et al., 2009).

Apesar de toda esta riqueza, ao longo dos últimos anos o Cerrado vem passando por devastações (KLINK e MACHADO, 2005) e a degradação ambiental ameaça um acervo que é considerado patrimônio genético de valor inestimável para as futuras gerações que, se atitudes não forem tomadas e efetivamente realizadas, estarão impedidas de contemplar toda essa riqueza que corre o risco de desaparecer da natureza antes mesmo que se tenha o conhecimento básico de sua biologia, figurando no cenário nacional como passíveis da ameaça de extinção ou em situação crítica (PREVEDELLO e MACHADO, 2005; AMOROZO, 2002; SANO e RIBEIRO, 1998).

2.1.2 O fruto do baru

Os frutos nativos ocupam lugar de destaque no ecossistema do cerrado, pois muitos deles são comercializados e consumidos “*in natura*” ou beneficiados pelas indústrias caseiras, apresentando elevado valor nutricional. Pelas características intrínsecas e potencial econômico, destacam-se a guerobera, gariroba ou guariroba (*Syagrus oleracea*), a gabiroba (*Camponesia cambessedeani*), o pequi (*Caryocar brasiliense*), a cagaita (*Eugenia dysenterica*), a mangaba (*Hancornia speciosa*), o araticum (*Annona crassiflora*), o ingá-de-metro (*Ingá sp*), o caju-do-campo ou cajuí (*Anacardium humile*), a curriola (*Pouteria ramiflora*) e o baru (*Dipteryx alata* Vog.) dentre inúmeras outras espécies nativas (SANO; RIBEIRO e BRITO, 2004; AGUIAR e CAMARGO, 2004; SANO e RIBEIRO, 1998).

O baru destaca-se pela amplitude de ocorrência e pela sua integração, ou convivência pacífica, com o modelo de exploração praticado pelas populações rurais, notadamente em áreas mais tradicionalistas, voltadas para a pecuária, em que as plantas são preservadas na abertura de pastos (CORRÊAS et al., 2000).

São inúmeras as matérias-primas encontradas no cerrado, dentre elas está a amêndoa do baru que é um fruto do baruzeiro, árvore da família leguminosae, nativa da savana brasileira, que atinge cerca de 30 m de altura e 70 cm de diâmetro, com uma vida útil em torno de 60 anos. Apresenta intensa frutificação na fase adulta, produzindo frutos do tipo drupa, ovóides, levemente achatados e de coloração marrom, com uma única semente ou amêndoa (SANO et al., 2006; LORENZI et al., 2006) e tem chamado a atenção de pesquisadores, devido à sua qualidade nutricional e benefícios à saúde.

A época da floração do baru e a frutificação variam de acordo com a região, ocorrendo de novembro a fevereiro e, excepcionalmente, em outras épocas. O período de formação de frutos ocorre de janeiro a outubro, sendo que o pico de queda dos frutos maduros está disponível para coleta das sementes nos meses de julho a outubro, dependendo da localidade (LORENZI et al., 2006; RIBEIRO et al., 2000). Uma árvore adulta chega a produzir, em média, 150 kg de fruto. Dos frutos, podem ser aproveitados a polpa, o endocarpo e a amêndoa (LORENZI et al., 2006; SILVA, 1996).

A cadeia produtiva do baru pode ser entendida como uma cadeia produtiva da biodiversidade. Sua diferença com relação às cadeias tradicionais é a sua necessidade de interagir com a bioindústria (polpas *in natura* e amêndoas são veiculadas para a alimentação animal, humana e uso medicinal ou farmacêutico) e de outro lado com as comunidades rurais que exploram o fruto (ENRIQUEZ, 2008). O endocarpo lenhoso é utilizado para a obtenção de carvão (combustível), ácido pirolenhoso e alcatrão (uso industrial) e também para utilização em artesanato (economia informal) (BOTEZELLI et al., 2000)

O fruto do baruzeiro é composto por uma casca fina e escura de coloração marrom, polpa com sabor adocicado e adstringente a qual abriga uma amêndoa dura e comestível. Quando maduros, os frutos caem da árvore com facilidade e são muito consumidos por rebanhos da região, morcegos e roedores em geral, funcionando como excelente complemento alimentar no período de estiagem (SILVA, 1992). Para a alimentação humana, após a coleta, os frutos devem ser bem higienizados e secos. A amêndoa do baru (Figura 2) tem sido melhor aproveitada, consumida pura e torrada, no enriquecimento de pães, bolos, mistura de cereais para o café da manhã, sorvetes ou em forma de doces, geleias, paçocas, assemelhando-se ao amendoim.

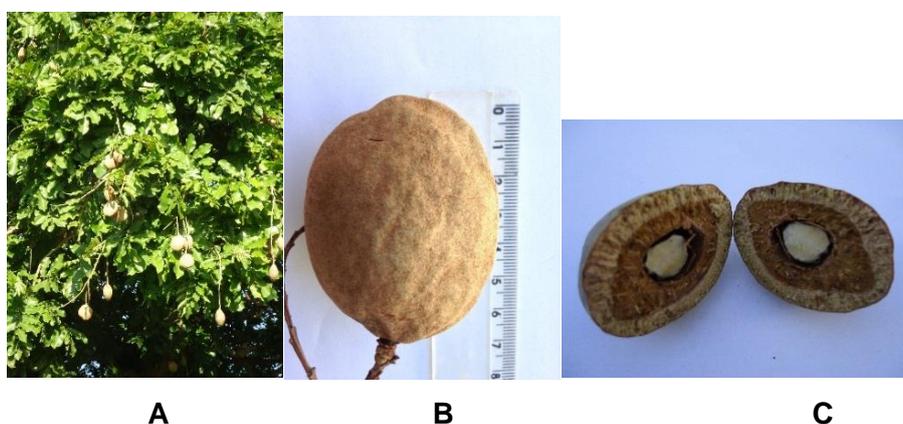


Figura 2: (A) Folhas e frutos do Baru; (B) Fruto do baru e (C) Corte transversal no fruto com a amêndoa. Fonte: Arquivo pessoal José Masson.

A amêndoa do baru apresenta rica composição em micro e macro nutrientes tendo como característica o óleo, com cerca de 80% de ácidos graxos insaturados, o que é comparável à composição do azeite de oliva.

Conforme dados apresentados por Togashi e Sgarbieri (1994) a polpa do baru apresenta em sua composição principalmente amido, fibra insolúvel e açúcares, enquanto nas sementes predominam proteínas, óleos e fibras solúveis, contendo ainda ácidos graxos e aminoácidos essenciais, exceto aminoácidos sulfurados, e a presença de inibidor de tripsina em sementes cruas. A amêndoa de baru (Figura 3) deve passar por torrefação em forno doméstico a 140°C por 30 minutos.



Figura 3: Fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.) e a amêndoa.
Fonte: Arquivo pessoal José Masson.

A torrefação da amêndoa não altera a qualidade nutricional desta semente comestível (FREITAS, 2009; LEMOS et al., 2012). Esses fatores antinutricionais, como o inibidor da tripsina, podem provocar intumescências na pele e intoxicação (BOTEZELLI et al., 2000).

Pode-se ainda consumir a polpa sob a forma de geleia ou licores, apesar da dificuldade de extração devido à textura de cera.

Rica em vitaminas e sais minerais como o potássio (572 mg/100g), cobre (3,54 mg/100g), ferro (5,35 mg/100g), cálcio (75,2 mg/100g), fósforo (82,2 mg/100g) e magnésio (3,9 mg/100g), a polpa do fruto imaturo contém elevados teores de taninos, que diminuem com a maturação do fruto, tornando o consumo dos frutos caídos ao chão mais adequado (VALILLO et al., 1990, TOGASHI e SGARBIERI, 1994).

O tamanho destes frutos pode variar muito entre as regiões, em função das condições de solo, água e genética da planta e pesam, em média, 25g. A polpa do baru (Tabela 1) constitui importante fonte de alimento para a fauna nativa (pequenos mamíferos, roedores, pássaros e morcegos) e para bovinos (SANO et al., 2004; LORENZI et al., 2006).

Tabela 1: Composição centesimal aproximada (base seca) da polpa de baru

Componente	Quantidade (g/100g)
Proteína	5,59
Lipídeos	3,40
Cinzas	2,99
Fibra Total	29,50
Fibra Solúvel	1,30
Fibra Insolúvel	28,20
Açúcares Totais	20,40
Amido	38,01

Fonte: Togashi e Sgarbieri (1994).

Quanto à industrialização, a Embrapa Cerrados está testando experimentalmente uma máquina para a extração de amêndoa do fruto, podendo ser acionada por diferentes fontes (energia elétrica, trator, etc), com um aproveitamento de 70,00% das sementes dos frutos processados. A amêndoa representa apenas 5% em relação ao fruto inteiro.

Considerando que a polpa pode ser usada para outras finalidades, o percentual de aproveitamento do fruto aumenta para mais de 50% (RIBEIRO et al., 2000).

No Estado de Goiás, a amêndoa de baru pode ser encontrada no comércio local no varejo, feiras, mercados e empórios, com preço variando de R\$15,00 a R\$50,00/ kg. É um alimento de baixa perecibilidade e, por isso, pode ser estocado e transportado para outras regiões do país (BORGES, 2004).

O mercado mundial de produtos naturais é responsável pela movimentação anual de, aproximadamente, US\$ 500 bilhões (BARBIERI, 2005). O Brasil participa desse mercado com uma pequena parcela, em torno de 10% do total mundial, apesar do extenso parque natural existente. Isso se deve ao fato de o país, nessa área, ainda não ter investido em tecnologias capazes de agregar valor às matérias-primas ou produtos gerados, além de seguir exportando matéria-prima para outros países (SIMÕES et al., 2000).

A exploração do baru iniciou-se no ano de 2000, quando quarenta famílias foram orientadas a colher o fruto pela primeira vez conforme orientação de uma Organização não Governamental (ONG), com o apoio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Até então, o baru era conhecido apenas por nativos e servia de alimento para o gado, o qual comia a polpa e desprezava a amêndoa (BORGES, 2004).

2.1.3 A amêndoa do baru (*Dipteryx alata* Vog.)

O baru tem amplo potencial de utilização em vários aspectos, dentre eles, destaca-se o emprego de seus frutos/semente na alimentação humana e animal. Suas sementes são amêndoas oleaginosas têm sabor adocicado e são consumidas tanto *in natura* como torrada ou em forma de paçocas, podendo substituir a castanha de caju, o amendoim ou as nozes em diversas receitas (LOURENÇO, 1995; SANO et al., 2004).

A amêndoa do baru é uma semente comestível que apresenta tegumento ou película em cor brilhante, em tons que podem variar do marrom ao vermelho escuro (CORREA et al., 2008; SANO et al., 2006). Com características oleaginosas, a amêndoa do baru apresenta uma rica composição em micro e macro nutrientes. Concentrações de zinco, cobre, ferro, fósforo, magnésio, tocoferóis, fibras, lipídeos e proteínas (FREITAS e NAVES, (2010); TAKEMOTO et al., (2001)).

A proporção entre proteínas e lipídios da amêndoa de baru é de 1:2 (Tabela 2), configurando elevado conteúdo lipídico (FREITAS e NAVES, 2010).

Tabela 2 - Composição centesimal (g/100g) e valor energético total (Kcal/100g) de amêndoas de baru torradas.

Características	Composição centesimal			
	1	2	3	4
Umidade	6,1	3,71	3,49	2,47
Proteína (N x 6,25)	24	25,81	29,92	26,5
Lipídeos Totais	38	41,97	41,95	40,4
Carboidratos	16	13,61	12,25	17
FAT	13	11,58	9,21	10,6
Cinzas	2,7	3,32	3,18	3,08
VET	502	535,4	546,2	537

Fonte: 1. TAKEMOTO et. al., 2001, 2. FERNANDES et. al., 2010, 3. SOUSA et. al., 2011, 4. SANTOS et. al., 2012. FAT: Fibra alimentar total; VET: Valor energético total.

Considerando o uso potencial do baru, comparado aos valores aproximados do teor proteico de algumas nozes e sementes encontrados por Venkatachalam e Sathe (2006), a semente do baru apresenta maior conteúdo proteico do que a amêndoa (*Prunus dulcis*; 19%), a Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*; 14%), a Castanha-de-caju (*Anacardium occidentale*; 19%), a avelã (*Corylus avellana*; 14%), a macadâmia (*Macadamia integrifolia*, 8%), a noz pecã (*Carya illinoensis*; 7%), o pinhão (*Pinus*

pineae; 13%); o pistache (*Pistacia vera*; 20%), a noz (*Juglans regia*; 13%) e o amendoim (*Arachis hypogaea*; 22%).

O óleo da amêndoa de baru contém cerca de 80% de ácidos graxos insaturados, apresenta predominância dos ácidos graxos oleicos (ômega-9) e linoleicos (ômega-6) (FREITAS e NAVES, (2010); VERA e SOUZA, (2009)). Em índices de saponificação e de iodo, esse óleo se assemelha ao óleo de amendoim e do azeite de oliva. Os teores de lipídeos (45%) e de proteínas (29,6%) contribuem para o valor energético de aproximadamente 500 kcal/100g (TAKEMOTO et al., 2001).

E dentre as nozes e sementes comestíveis citadas e estudadas nesta revisão, a macadâmia (2,58/1,81) possui a melhor proporção de ácidos graxos ω -6/ ω -3, seguida pela noz (12,56/60,23), castanha (6,55/45,65) e amêndoa de baru (2,22/30,13). Isto reforça a importância dos nutrientes e demais compostos bioativos presentes em nozes e sementes comestíveis, e de estudos dos seus efeitos sobre a nutrição e saúde de humanos (FREITAS e NAVES, 2010).

Além dos aminoácidos essenciais (Tabela 3), destaca-se o conteúdo de glutamina desses alimentos, por ser considerado um aminoácido condicionalmente essencial para indivíduos catabólicos, como desnutridos, queimados, em pós-operatório, entre outros (FREITAS e NAVES, 2010).

Tabela 3 - Composição em ácidos graxos da amêndoa de baru torrada com a pele.

Ácido graxo (%)	Amêndoa de baru ¹
Saturados	18,77
Palmítico C16:0	7,39
Esteárico C18:0	4,62
Araquídico C20:0	1,10
Behênico C22:0	2,64
Lignocérico C24:0	3,02
Monoinsaturados	51,07
Oleico C18:1	48,37
Gadolínio C20:1	2,70
Poliinsaturados	32,35
Linoleico C18:2 (ω 6)	30,13
Linolênico C18:3 (ω 3)	2,22
ω 6/ ω 3 ²	13,57

¹ Valores referem-se à média de dados da literatura - AB: amêndoa de baru (TOGASHI e SGARBIERI, 1994; VALLILO e TAVARES; AUED, 1990). ² Relação entre os ácidos graxos linoleico (ω -6) e linolênico (ω -3). (SOUZA, 2014).

Em humanos, foi constatada a eficácia do uso de glutamina no aumento de sobrevivência de pacientes críticos internados em unidades de terapia intensiva durante seis meses, recebendo nutrição parenteral enriquecida com 2,5% de glutamina (GRIFFITHS et al., 1997). Assim, o consumo dessas nozes e sementes comestíveis

contribui para suprir as necessidades de aminoácidos essenciais, e pode auxiliar na recuperação da saúde de indivíduos com grandes complicações nutricionais.

2.2 Biscoito

Conforme a Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005, que aprova o "REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE CEREAIS, AMIDOS, FARINHAS E FARELOS", constante do Anexo desta Resolução, biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (BRASIL, 2005).

A indústria de biscoitos do Brasil, hoje caracterizada pela tecnologia de ponta e inovação, começou a tomar corpo ainda no fim do século XIX, com pequenas fábricas familiares e artesanais. (ABIMAPI, 2015).

A maioria dos biscoitos tipo cookie é feito com gordura, açúcar, farinha, ovos, entre outros ingredientes e condimentos que conferem sabor característico ao biscoito (ATKINSON et al., 2003).

Os componentes essenciais das massas de biscoitos vão apresentar maior ou menor grau de importância em função do tipo de biscoito que se deseja fabricar. De maneira geral, os ingredientes complementares melhoram o aspecto, maciez; com isso tem-se uma textura desejada dos produtos, aumentam a vida-de-prateleira, alteram o sabor e o valor nutricional (PAVANELLI, 2000).

Devido à sua composição, os biscoitos estão entre os alimentos processados de menor custo e maior praticidade. Estes produtos possuem baixo teor de umidade e baixa atividade de água, apresentando uma longa vida de prateleira, com duração de seis meses ou mais. Isso permite que eles sejam facilmente transportados, sendo consumidos tanto dentro como fora de casa (CHOWDHURY et al., 2012).

Dados sobre a participação dos biscoitos na alimentação do brasileiro podem ser extraídos da Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI, 2015) o consumo per capita alcançado foi de 17,2 kg/ano. Em referência ao mercado internacional, exportamos somente no último ano o total de 82,2 mil toneladas de produtos, o equivalente a US\$155 milhões.

2.3 Biscoitos fortificados

Para a ANVISA (BRASIL, 1998), na Portaria nº 31, de 13 de Janeiro de 1998, considera-se “alimento fortificado/enriquecido ou simplesmente adicionado de nutrientes todo alimento ao qual for adicionado um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente, ou não, no alimento, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo e/ou prevenir ou corrigir deficiência(s) demonstrada(s) em um ou mais nutrientes na alimentação da população ou em grupos específicos da mesma”.

A indústria brasileira vem se fortalecendo e modernizando ao longo das últimas décadas, ganhando espaço tanto no mercado interno quanto no externo. Além dos números de faturamento podem ser percebidos a evolução do perfil do consumidor, a segmentação da demanda por canais de venda e os tipos de produtos (ABIMAPI, 2015).

As principais razões para o sucesso comercial e elevado consumo dos biscoitos referem-se, tanto à sua boa aceitação como à sua diversidade de formulações (FEDDERN et al., 2011; MOURA et al., 2010). Embora existam inúmeros tipos de biscoitos, de uma maneira geral, estes podem ser classificados em: fermentados, laminados e moldados, tendo como exemplos, os crackers, os recheados, e os cookies, respectivamente. Este último grupo, se caracteriza particularmente por uma menor exigência em força de glúten (RAE, 2011), o que torna o biscoito tipo cookie um veículo em potencial para o emprego de farinhas provenientes de resíduos, pois se espera que a farinha mista obtida após a incorporação à farinha de trigo apresente um teor reduzido de glúten em comparação à farinha de trigo pura. Cabe lembrar também que existe bastante competição no mercado, o que estimula a busca por ingredientes que conferem funcionalidades aos produtos.

Tyagi et al. (2007) desenvolveram biscoito contendo farinha mista de trigo e mostarda, que resultou em aumento elevado no conteúdo de proteína e fibra com boa aceitabilidade. Benefícios como esses, impulsionam então a criação de novas formulações de biscoitos, o desenvolvimento de cookies enriquecidos com farinha mista obtida de subprodutos vegetais, que podem se traduzir em vantagens tecnológicas, nutricionais e econômicas.

Nesse sentido, Aquino et al. (2010) utilizaram farinha obtida de resíduo do processamento da polpa de acerola, composto por casca e sementes, para preparar biscoitos tipo cookies, sendo elaboradas três formulações. Os biscoitos preparados com farinha de resíduos obtiveram menores notas na impressão global (5,34 - Tipo I e 4,14 - Tipo II) em comparação à formulação padrão (6,62). O autor conclui ser possível

a substituição da farinha de trigo pela de resíduos de acerola na formulação de cookies para agregar valor nutricional. No entanto, são sugeridos estudos para melhoramento das formulações a fim de obter produtos com maior aceitação.

Diferentemente, Ajila et al. (2008) desenvolveram biscoitos com flavor de manga e com incorporação de farinha de casca de manga nos níveis de 5; 7,5; 10; 15 e 20%, e a formulação com 10% de substituição foi a mais aceita sensorialmente. Já Borges et al. (2006) desenvolveram cookies utilizando farinha proveniente de sementes de jaca e abóbora. Ambos os biscoitos tiveram excelente aceitação com 90% de aprovação dos consumidores.

É citado por Borges et al. (2006) que a farinha de semente de jaca, por apresentar características similares às do trigo com baixo teor de proteína e rica em carboidrato, poderia ser testada em maiores níveis, enquanto a farinha de semente de abóbora, em razão do alto teor de proteína e minerais, ficaria restrita como farinha de enriquecimento. Devido, portanto, às diferenças de composição das farinhas mistas, potenciais substitutos da farinha de trigo, a escolha de percentuais mais adequados de substituição tem sido preocupação de alguns trabalhos visando ao desenvolvimento de biscoitos, sendo feito através de diferentes métodos.

Alguns autores optam por testar a substituição usando apenas um tipo de farinha, como Aquino et al. (2010) e Ajila, et al. (2008), escolhendo arbitrariamente as concentrações empregadas.

Já Santos et al. (2010), desenvolveram biscoitos com adição de fécula de mandioca e albedo de laranja, considerando-se como ideal a formulação que apresentou as concentrações de farinha mista de 27,5% de fécula e 7,5% de albedo de laranja. Esses estudos servem então de base para os demais trabalhos que almejam estudar o emprego de farinhas mistas no desenvolvimento de biscoitos.

2.4 Segurança Microbiológica

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) constituem um dos problemas de saúde pública mais frequentes do mundo contemporâneo. São causadas por agentes etiológicos, principalmente micro-organismos, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de água e alimentos contaminados (NOTERMANS e HOOGENBOOM-VERDEGAAL, 1992 ; AMSON et al., 2006).

As camadas menos favorecidas da população geralmente são as mais afetadas pela contaminação alimentar, devido aos hábitos culturais de alimentação e à

necessidade de optar por produtos com menor preço, geralmente de pior qualidade e mais contaminados (BALBANI e BUTUGAN, 2001)

O impacto econômico negativo causado pelas doenças transmitidas por alimentos alcança níveis cada vez mais preocupantes, acarretando grandes perdas para as indústrias, o turismo e a sociedade (NASCIMENTO, 2000).

A maioria dos casos de DTA, porém, não é notificada, pois muitos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos causam sintomas brandos, fazendo com que a vítima não busque auxílio médico (COSTALUNGA E TONDO, 2002; FORSYTHE, 2002). Os sintomas mais comuns incluem dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre. Dependendo do agente etiológico envolvido, porém, o quadro clínico pode ser extremamente sério, com desidratação grave, diarreia sanguinolenta, insuficiência renal aguda e insuficiência respiratória (FORSYTHE, 2002; RODRIGUES et al., 2004; MÜRMAN et al., 2008).

Entre as causas mais frequentes de contaminação dos alimentos, destacam-se a manipulação e a conservação inadequadas dos mesmos, além da contaminação cruzada entre produtos crus e processados (COSTALUNGA e TONDO 2002; SANTOS et al., 2002; NADVORNY et al., 2004; MÜRMAN et al., 2008).

O capítulo 2 com o Título Cookies enriquecidos com farinha de amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.), trata-se de um artigo a ser submetido à apreciação da Revista Caatinga, publicada trimestralmente pela Pró-Reitoria e Pós Graduação da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), cujas normas para publicação de artigos científicos se encontram no anexo 3.

3. REFERÊNCIAS

ABIMAPI. **Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados**. Anuário ABIMAPI. São Paulo, SP, 2015.

AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados. Brasília: DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

AJILA, C. M.; LEELAVATHI, K.; PRASADA RAO, U. J. S. Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. **Journal of Cereal Science**, London, v. 48, pág. 319-326, set. 2008.

ALVES, A. M.; et al. Avaliação química e física de componentes do baru (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 40, n. 3, pág. 266 – 273, jul/set 2010.

AMOROZO, M. C. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v 16, pág.189 – 203, 2002.

AMSON, G. V., HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, 30(6): pág.1139-1145. 2006

AQUINO, A. C. M. S.; et al. Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 69(3): pág.379-86. 2010

ATKINSON, C.; et al. **Cookies** . Editora Barnes & Noble Books. New York. 512 p. 2003.

BALBANI, A. P. S.; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos. **Pediatria**, 23(4):pág. 320-328, 2001.

BARBIERI, J. Técnica de extração natural agrega valor aos produtos. **Jornal da Unicamp**, Campinas. V 291, junho de 2005.

DONALDSON, S.; McHOY, P. Barnes & Noble Books. New York. 512 p. 2003

BORGES, E. J. **Baru: a castanha do Cerrado**. Brasília: UNB, 2004. 155 f. **Monografia** (Conclusão de Curso) – Curso de especialização em gastronomia e segurança alimentar, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BORGES, S. V.; BONILHA, C. C.; MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocarpus Integrifolia*) e de abóbora (*Curcubita Moshata*) desidratadas em diferentes temperaturas e utilizadas como ingredientes em biscoitos tipo cookies. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 3, pág. 317-321, set. 2006.

BORLAUG, N. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. In: R. Bailey (ed.). Global warming and other eco-myths. **Competitive Enterprise Institute, Roseville**, EUA, pág 29 – 60. 2002.

BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALVASI, M. M. Characteristics of fruits and seeds of four provenances of *Dipteryx alata* Vog. **Cerne**, v. 6, n. 1, pág. 9-18, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Portaria nº 31 de 13 de janeiro de 1998 - Regulamento Técnico referente a Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais**.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, pág.368-369. 23 de setembro de 2005

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2009. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. Disponível: em: < http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm >.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 54, de 12 de novembro de 2012. **Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar (declarações de propriedades nutricionais)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF.

CARAMORI, P.H.; et al. Arborização de cafezais e aspectos climatológicos. In:

Matsumoto, S.N. (Org.). **Arborização de cafezais no Brasil. Edições Uesb**, Vitória da Conquista, pág. 21-38, 2004

CHOWDHURY, K.; et al. Quality and shelf-life evaluation of packaged biscuits marketed in Bangladesh. Bangladesh **Journal of Scientific and Industrial Research**, Dhaka, v.47, n. 1, pág. 29-42, 2012.

COHEN, M.V. Free radicals in ischemic and reperfusion myocardial injury: is this time for clinical trials? Ann **Intern Med** 111: pág 918-31, 1989.

CORRÊA, G.C.; et al. Caracterização física de frutos de baru (*Dipteryx alata* Vog.) em três populações dos cerrados do estado de Goiás. Revista. **Pesquisa Agropecuária Tropical.**, v.30, n.2, pág.5-11, jul/dez. 2000.

CORREA, O. S.; et al. Azospirillum brasilense-plant genotype interactions modify tomato response to bacterial diseases, and root and foliar microbial communities. In: CASSÁN, F.D.; GARCIA DE SALAMONE, I. (Ed.) Azospirillum sp.: cell physiology, plant interactions and agronomic research in Argentina. Argentina: **Asociación Argentina de Microbiología**, pág.87-95. 2008.

COSTALUNGA, S. & TONDO, E. C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. **Brazilian Journal of Microbiology**, 33: pág. 342- 346, 2002.

EMBRAPA CERRADO: 24/02/2012. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/Abertura.html> Acesso em: 21 de Fevereiro 2014.

ENRÍQUEZ, G. E. V. **Desafios da sustentabilidade da Amazônia: biodiversidade, cadeias produtivas e comunidades extrativistas integradas**. 2008. 460 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

FASOLIN, L. H.; et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, pág. 524-529, 2007.

FEDDERN, V.; DURANTE, V. V. O.; MIRANDA, M. Z. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 4, pág. 267-274, 2011.

FERNANDES, D. C.; et al. Nutritional composition and protein value of the baru (*Dipteryx alata* Vog.) almond from the Brazilian Savanna. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, New York, v. 90, n. 10, pág. 1650-1655, 2010.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança alimentar. Porto Alegre: **Atmed**. 424 p, 2002.

FREITAS, J. B. Qualidade nutricional e valor protéico da amêndoa de baru em relação ao amendoim, castanha-de-caju e castanha-do-pará. 2009. 61f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

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, pág. 269-279, mar/abr., 2010.

GRANATO, D.; PIEKARSKI, F. V. B. W.; RIBANI, R. H. Composição mineral de biscoitos elaborados a partir de farinhas de amêndoa ou amendoim adicionadas de ferro. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, GO, v. 39, n. 2, pág. 92-97, 2009.

GRIFFITHS, R. D.; JONES, C.; PALMER, T.E.A. Six-month outcome of critically ill patients given glutamine supplemented parenteral nutrition. **Nutrition**. 1997; 13(4):295-302.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade** 1(1): pág. 147-155. 2005

KRITCHEVSKY, D.; BONFIELD, C.; ANDERSON, J. W. **Dietary fiber**. Washington, D.C.: Plenum Press, 1988.

LEMONS, M. R. B.; et al. The effect of roasting on the phenolic compounds and antioxidant potential of baru nuts [*Dipteryx alata* Vog.]. **Food Research International**, Essex, v. 48, n. 1, pág. 592-597, 2012.

LIU, R.H.; LIU, J.; CHEN, B. Apples Prevent Mammary Tumors in Rats. **Journal Agric. Food Chemistry**. 53 (6): pág 2341-43, 2005.

LORENZI, H.; et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas de consumo in natura**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.640p. 2006

LOURENÇO, M. **Ficha da planta: Baru**. Globo Rural. São Paulo, n.119, pág.72-75, 1995.

MOURA, F. A.; et al. Biscoitos tipo "cookie" elaborados com diferentes frações de semente de abóbora (*Curcubita maxima*). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 4, pág. 579-585, 2010.

MYERS, N.; et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, pág.853-858, 2000.

MÜRMAN, L., et al. Quantification and molecular characterization of *Salmonella* isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, 39: pág. 529-534, 2008.

NADVORNY, A., FIGUEIREDO, D. M. S. & SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella sp.* em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Acta Scientiae Veterinariae**, 32(1): pág. 47- 51, 2004.

NASCIMENTO, F. C. A. Aspectos socioeconômicos das doenças veiculadas pelos alimentos. **Nutrição em pauta**, 40: pág. 22-26, 2000.

NOTERMANS, S. & HOOGENBOOM-VERDEGAAL, A. H. Existing and emerging foodborne diseases. **International Journal of Food Microbiology**, 15(3-4): pág.197-205. 1992

OLIVEIRA, A. N.; et al. Variações genéticas para características do sistema radicular de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 6, pág.905 - 909, 2006.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Informe de una consulta mixta de expertos

OMS/FAO. **Dieta, Nutrição y Prevención de Enfermedades Crónicas**. Genebra: OMS. OMS Serie de Informes Técnicos, n. 916. 2003.

PAVANELLI, A.P. **Aditivos para panificação: conceitos e funcionalidade. Artigo Técnico. Associação Brasileira da Indústria de Aditivos e Melhoradores para Alimentos e Bebidas - ABIAM, 2000.**

PHUNG, O. J.; et al. Almonds have a neutral effect on serum lipid profiles: a meta-analysis of randomized trials. **J Am Diet Assoc**. 109(5): pág 865-73. May, 2009.

PREVEDELLO, J. A.; CARVALHO, C. J. B. de. Conservação do Cerrado brasileiro: o método pan-biogeográfico como ferramenta para a seleção de áreas prioritárias. **Natureza e Conservação**, 4: pág 39-57. 2006

RAE, R. P. (Org.). **O Triticulor e o Mercado: cartilha de 2011. São Paulo: Associação Brasileira da Indústria do Trigo**. 44 p. 2011

RATTER, J.A.; et al. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma cerrado. **B. Herb. Ezechias Paulo Heringer** pág.55-43. 2000

RIBEIRO, J. F.; et al. **Baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. Jaboticabal: Funep, 41p.2000

ROCHFORT, S.; PANOZZO J. Phytochemicals for health, the role of pulses. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55: pág. 7981–7994, 2007.

RODRIGUES, K. L., et al. Intoxicação estafilocócica em restaurante institucional. **Ciência Rural**, 34: pág.297-299, 2004.

ROQUE, P. A. **Colonização do cerrado: savanas e celeiro do mundo**. Ed. Premio. São Paulo. 2006.

SANO, S.M. & RIBEIRO, J .F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina Embrapa-CPAC, 1998.

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

SANO, S. M.; BRITO M. A. De, & RIBEIRO, J. F. **Baru. In: Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. 1st Ed.; Vieira, R. F.; et al. (Ed.) Embrapa. Recursos Genéticos e Biotecnológicos. Brasília: (pág. 76-98). Brasil: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Brasil (Embrapa-CPAC), 2006.

SANTOS, L. R.; et al. *Salmonella Enteritidis* isoladas de amostras clínicas de humanos e de alimentos envolvidos em episódios de toxinfecções alimentares, ocorridas entre 1995 e 1996, no Estado do Rio Grande do Sul. **Higiene Alimentar**, 16(102/103): pág.93-99, 2002.

SANTOS, A. A. O.; et al. Desenvolvimento de biscoitos de chocolate a partir da incorporação de fécula de mandioca e albedo de laranja. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 3, pág. 469-480, 2010.

SANTOS, G. G.; et al. Aceitabilidade e qualidade físico-química de paçocas elaboradas com amêndoas de baru. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. V.42, n.2, p. 159-165, jun. 2012.

SILVA, F. A. M.; ASSAD, E. D. e EVANGELISTA, B. A. **Caracterização climática do Bioma Cerrado. In Cerrado: ecologia e flora** (S.M. Sano, S.Paulo: Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Brasília, pág. 61-88, 2008.

SILVA, J.A.; et al. **Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos Cerrados:** informações exploratórias. Embrapa / CPAC, Planaltina. 23 p. (Documentos 44).1992.

SILVA, S. P. **Frutas no Brasil.** Empresa das Artes. São Paulo: 1996.

SIMÕES, C. M. O.; et al. **Farmacognosia:** da planta ao medicamento. 2 ed. Porto Alegre/Florianópolis: Universidade - UFRGS/UFSC,2000.

SOUSA, A. G. de O.; et al. Nutritional quality and protein value of exotic almonds and nut from the Brazilian Savanna compared to peanut. **Food Research International**, Barking, v. 44, n.7, pág. 2319 -2325, 2011.

SOUZA, R. G. M. Efeito do consumo da amêndoa de baru associado à prescrição normocalórica sobre a composição corporal, perfil lipídico e atividade de enzimas antioxidantes em mulheres com excesso de peso. 2014. 126 f. **Dissertação** (Mestrado Nutrição e Saúde) – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Nutrição, Goiânia, Goiás, 2014.

TAKEMOTO, E.; et al. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 60, n. 2, pág. 113–117, 2001.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 14, n. 1, pág. 85-95, 1994.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Avaliação nutricional da proteína e do óleo de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 15, n. 1, pág. 66-69, 1995.

TYAGI, S. K.; et al. Effect of mustard flour incorporation on nutritional, textural and organoleptic characteristics of biscuits. **Journal of Food Engineering**, London, v. 80, n. 4, pág. 1043-1050, jun. 2007

VALILLO, M. I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) – Caracterização do óleo e da semente. **Revista do Instituto Florestal**, Piracicaba, v. 2, pág. 115-125, 1990.

VAN HORN, L.; et al. The Evidence for Dietary Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease. **Journal of the American Dietetic Association** 108: pág. 287-331. 2009

VENKATACHALAM, M.; SATHE, S. K. Chemical Composition of Selected Edible Nut Seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, pág. 4705-4714, 2006.

VERA, R.; et al. Características químicas de amêndoas de barueiros (*Dipteryx alata* Vog.) de ocorrência natural no cerrado do estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n.1, pág.112-118, 2009.

VERA, R.; SOUZA, E. R. B. Baru. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1 pág. 112-118, 2009.

VENKATALACHAM, M.; SATHE, S. K. Chemical Composition of Selected Edible Nut Seeds, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, pág 470, 2006.

CAPÍTULO 2

COOKIES ENRIQUECIDOS COM FARINHA DE AMÊNDOAS DE BARU

(*Dipteryx alata* Vog.)

TATIANE RODRIGUES SILVA¹

JOSÉ MASSON^{2*}

KEILY ALVES DE MOURA OLIVEIRA³

ERIKA CRISTINA RODRIGUES⁴

EDGAR NASCIMENTO⁵

RESUMO - O baru (*Dipteryx alata* Vog.), fruto típico do Cerrado brasileiro, rico em proteínas e lipídeos é utilizado na elaboração de pães, biscoitos, barras de cereal e licores. E dentre as diversas variedades de biscoitos comercializados, o biscoito tipo *cookie* apresenta-se como um produto de grande consumo, sendo de ampla aceitação por pessoas de todas as idades e têm sido formulado com a intenção de implementar sua fortificação com fibra ou proteína, devido ao forte apelo nutricional existente. O objetivo deste estudo foi o desenvolvimento de biscoitos tipo *cookies* enriquecidos com farinha de amêndoa de baru, uma oportunidade de mercado e incremento nutricional ao alimento. Neste estudo formularam-se biscoitos com 0%, 7%, 14% e 21%, enriquecidos com farinha de amêndoas de baru e realizadas análises físicas, químicas, físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Houve um acréscimo de 6,15% e de 2,70% em teores de lipídeos e proteínas para a formulação de maior percentual de farinha de amêndoa de baru. Os tratamentos com 7% e 14% de farinha de amêndoa de baru perante o atributo impressão global não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ao nível de ($p > 0,05$). A aceitação dos *cookies* foi considerada satisfatória, destacando-se a formulação com 21% de farinha de amêndoa de baru.

Palavras-chave: Biscoito; cumbaru; avaliação sensorial.

COOKIES MADE WITH BARU ALMOND FLOUR (*Dipteryx alata* Vog.)

ABSTRACT - The baru (*Dipteryx alata* Vog.), Typical fruit of the Brazilian Cerrado (savanna), rich in proteins and lipids is used for making bread, biscuits, cereal bar and liquors. And among the various varieties of sold cookies, the biscuit type cookie is presented as a product of great consumption and widely accepted by people of all ages and it has been formulated with intention to implement its fortification with fiber or protein due to the strong existing nutritional appeal. The aim of this study was the development of biscuit type cookies made with baru almond flour, a market opportunity and nutritional increase to food. In this study biscuits were formulated with 0%, 7%, 14% and 21%, made with baru almonds flour and physical, chemical, physico-chemical, microbiological and sensorial were performed. There was an increase of 6.15% and 2.70% in the levels of lipid and protein in the formulation of higher percentage of baru almond flour. Treatment with 7% and 14% of baru almond flour to the overall impression attribute did not present statistically significant differences ($p > 0.05$). Acceptance of cookies was considered satisfactory, especially the formulation with 21% of baru almond flour.

Keywords: Biscuit; Cumbaru; Sensory evaluation.

*Autor para correspondência

INTRODUÇÃO

O Cerrado caracterizado por uma grande biodiversidade, é um bioma que se encontra entre os ecossistemas mais ameaçados do mundo (ZAIDAN; CARREIRA, 2008). Ao longo dos anos, a vegetação nativa do cerrado tem sido substituída por pastagens e monoculturas restando apenas fragmentos de vegetação remanescente (ARAKAKI et al., 2009).

As espécies nativas do Cerrado têm-se destacado por apresentar potencial nutritivo com forte apelo sensorial, no entanto muitas ainda possuem informações restritas, culminando na necessidade de se realizar pesquisas com o intuito de avaliar suas características físicas e químicas, suas aplicações tecnológicas e viabilidade econômica.

O barueiro (*Dipteryx alata* Vog.) é uma leguminosa arbórea, cujo fruto fornece polpa e amêndoa comestíveis (VERA; SOUZA, 2009). Pode ser encontrado na área contínua do domínio Cerrado Brasileiro, ocorrendo, com maior frequência nos cerradões e Matas Secas dos Estados do Tocantins, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (ARAKAKI et al., 2009).

Atualmente, o fruto é utilizado na produção de barras de cereais, pães, biscoitos, licores, extração de óleo e ainda serve como fonte de inspiração para a gastronomia. Além disso, existe a possibilidade de uso do barueiro em áreas a serem recuperadas, tais como nascentes e margens de rios e córregos, pois pode favorecer a conservação e a manutenção de outras espécies associadas (SANO et al., 2004). A amêndoa de baru destaca-se pelo elevado teor de proteínas, fibra insolúvel, potássio, magnésio e fósforo (TAKEMOTO et al., 2001). O óleo extraído é composto, principalmente, por mais de 75% de ácidos graxos insaturados (VERA; SOUZA, 2009).

O desenvolvimento de produtos alimentícios tem como principal objetivo satisfazer as necessidades dos seres humanos, podendo também prevenir doenças e melhorar o estado físico e mental dos consumidores. A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea 2004, WHO 2004) recomendam a inclusão de produtos regionais, a exemplo do baru na alimentação habitual dos indivíduos para auxiliar na promoção da saúde.

Os biscoitos tipo cookies apresentam grande consumo e boa aceitação por parte da população. Todavia, para que seja possível desenvolver uma tecnologia apropriada para cookies suplementados faz-se necessário que as farinhas compostas

sejam pesquisadas em relação a características físico-químicas e nutricionais. Deve-se também levar em conta as características sensoriais do produto final.

Para isso, utilizam-se testes sensoriais afetivos com consumidores, de forma a elaborar formulações competitivas e de grande aceitação (SILVA; SILVA; CHANG, 1998).

A preservação dos recursos naturais deve estar associada ao aproveitamento de produtos ou subprodutos provenientes das plantas do cerrado, justificando, desta forma, a investigação do potencial dos frutos na formulação de produtos alimentícios. Assim, a proposta deste trabalho foi avaliar a potencialidade da farinha de amêndoas do baru como ingrediente no desenvolvimento de biscoitos tipo cookies e suas propriedades nutricionais e sensoriais.

O Projeto de Pesquisa foi submetido e aprovado pelo Parecer Consubstanciado do CEP nº 1.146.008, CAAE 44479515.9.0000.5685.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do baru foram coletados, quando caídos ao solo, de árvores localizadas na região do município de Barra do Garças – MT (Latitude 15° 53' 24" S; Longitude 52° 15' 24" W; Altitude: 318 m; área: 8761,3 Km²), Brasil. Eles foram selecionados conforme a integridade da casca e polpa e submetidos a higienização, lavados em água corrente e imersos em solução de hipoclorito de sódio a 0,2 mg/L por 15 minutos e lavados em água corrente. As amêndoas foram extraídas manualmente com ferramenta de corte, embaladas em polipropileno e mantidas congeladas em freezer à temperatura de -18 °C até o momento da elaboração da farinha de amêndoas.

As amêndoas de baru foram torradas a 140°C, por 30 minutos, em forno elétrico para inativar fatores antinutricionais e serem utilizadas da forma que usualmente são consumidas (FERNANDES et al., 2010). Posteriormente, as amêndoas foram moídas em multiprocessador doméstico e peneiradas em peneira doméstica para elaboração dos cookies. Os biscoitos foram elaborados com os ingredientes (constantes da Tabela 4) e nas formulações separadamente de 0%, 7%, 14% e 21% de farinha de baru.

A porcentagem de farinha de amêndoas de baru foi calculada conforme a quantidade de farinha branca e aveia. No preparo da massa, primeiramente

misturaram-se os ingredientes secos, em seguida os úmidos e, no final, o fermento e permanecendo sob descanso por 30 minutos (Tabela 4).

Tabela 4- Tratamentos e quantidades (em gramas) dos ingredientes na massa para o preparo dos biscoitos tipo cookies.

Ingredientes	Formulações (g)			
	F0	F7	F14	F21
Farinha de trigo branca	250	250	250	250
Açúcar mascavo	125	125	125	125
Coco ralado	25	25	25	25
Aveia flocos grossos	125	125	125	125
Aveia flocos finos	125	125	125	125
Linhaça dourada	50	50	50	50
Margarina vegetal com sal	250	250	250	250
Ovo	112	112	112	112
logurte natural	87,5	87,5	87,5	87,5
Fermento químico (pó)	10	10	10	10
Farinha de amêndoa de baru	0	35	70	105

Moldaram-se os biscoitos com auxílio de uma forma circular pesando 15 ± 1 g e depois acondicionados em formas de alumínio de 6 cm de diâmetro, levados ao forno elétrico da marca Fischer a 180°C para cocção por 15 minutos, resfriados durante 30 minutos em temperatura ambiente de $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, nas próprias formas e, posteriormente, acondicionados em embalagem de polipropileno e selados para garantir seu frescor e crocância.

As análises microbiológicas realizaram-se conforme as metodologias recomendadas pela American Public Health Association (APHA, 2001), sendo pesquisados os micro-organismos *Salmonella* spp., *Estafilococos* coagulase positiva e Contagem de termotolerantes.

Realizou-se a análise de *Salmonella* de forma qualitativa sendo o resultado expresso como presença ou ausência do micro-organismo em 25 g de alimento. Segundo a legislação vigente, a presença desse micro-organismo em 25 g de alimento torna o produto impróprio para consumo humano (BRASIL, 2001). Os outros micro-organismos foram analisados de forma quantitativa, sendo os resultados expressos em Número Mais Provável por grama (NMP/g) para Contagem de Termotolerantes e Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/g), para *Estafilococos* coagulase positiva.

A avaliação sensorial foi realizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT-Campus de Barra do Garças-MT), em cabines individuais e com iluminação de cor branca. Participaram da pesquisa 60 provadores não treinados, sendo eles alunos e servidores, de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 30 anos.

Cada julgador recebeu as amostras (um biscoito, aproximadamente 15 g), em prato plástico de cor branca codificado com números de três dígitos, de forma casualizada, acompanhados de um copo de água mineral (sob temperatura ambiente) para a limpeza das papilas gustativas.

Os testes para a análise sensorial aplicados neste estudo foram o discriminativo e o afetivo.

A análise sensorial avaliou os atributos de impressão global (aroma, cor) sabor e crocância. Analisaram-se as amostras através de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de desgostei muitíssimo (nota 1) a gostei muitíssimo (nota 9) (DUTCOSKY, 2011). Foi avaliada a intenção de compra de cada formulação, através de uma escala hedônica de 5 pontos, variando de certamente não compraria (nota 1) a certamente compraria (nota 5).

Realizou-se a análise de comparação múltipla, com os provadores comparando a amostra padrão sem farinha de amêndoa de baru com as formulações com farinha de amêndoa de baru, respondendo em escala hedônica de 9 pontos, sendo (1 - extremamente melhor que a padrão e 9 – extremamente pior que a padrão).

As análises, químicas e físico-químicas dos biscoitos foram realizadas em triplicata para cada formulação, conforme metodologias descritas pela AOAC (2000).

As análises físicas foram realizadas conforme a metodologia AACC (1995) método 10-50D, utilizando-se 10 biscoitos provenientes de uma mesma fornada, escolhidos de forma aleatória, após terem atingido temperatura ambiente. O peso, a espessura, diâmetro e rendimento, avaliados antes e após a cocção. Fez-se a pesagem em balança milimétrica da marca Digital Diamond (escala de 0,1 em 0,1g – capacidade para 500g). O diâmetro e a espessura medidos em paquímetro Vernier Caliper, 150mm x 0,05mm.

Obteve-se o valor de expansão pela razão entre os valores de diâmetro e espessura dos biscoitos, conforme AACC (1995) método 10-50D. Umidade pela secagem em estufa à temperatura de 105°C até peso constante de acordo com a metodologia nº 925.09, resultado expresso g/100g de umidade na amostra. Lipídeos, o

método foi de extração contínua em aparelho tipo Soxhlet, utilizando-se éter etílico como solvente, de acordo com a metodologia nº 925.38, resultado expresso em g/100g de extrato etéreo na matéria integral. Proteína bruta, o método micro-Kjeldahl de acordo com a metodologia nº 920.07, o qual teor de nitrogênio encontrado na amostra foi convertido em proteína total, sendo multiplicado o valor obtido pelo fator de conversão 6,25 expresso em g/100g de proteína bruta na matéria integral.

O teor de sólidos solúveis totais foram quantificados por refratômetro de bancada tipo Abbé, segundo a metodologia AOAC (2000).

Realizou-se a determinação da atividade de água (A_w) em triplicata por ponto de orvalho em um analisador AQUALAB 4TE Water Activity Meter (método oficial no 978.18) (AOAC, 2012). Realizou-se a leitura da cor na parte interna das amostras, utilizando o sistema CIE $L^*a^*b^*$, iluminante D65, 10° graus para observador padrão e componente especular excluído (SCE), usando o equipamento Minolta CM-700D calibrado para um padrão branco. Ocorreram três leituras por fatia em pontos aleatórios e as médias obtidas das nove determinações.

Determinou-se a força de cisalhamento utilizando um texturômetro TA.XT.Plus Texture Analyser, auxiliado pelo software XTRAD, acoplado a uma lâmina tipo Warner-Bratzler, sendo a amostra cisalhada, transversalmente. Para isso, cisalharam-se oito amostras de cada tratamento por uma lâmina tipo Warner-Bratzler, utilizando as seguintes condições de trabalho: pre speed = 2,00 mm/s; test speed = 2,00 mm/s; e post test speed = 10,00 mm/s. Os resultados foram expressos em kgf.

Utilizaram-se 10 biscoitos tipo cookies na análise de perda de peso na cocção (PPC), pesados em uma balança digital (Semi-analítica, Modelo BL-320H, cap. 320 g) e assados em forno pré-aquecido a 170 °C e resfriados à temperatura ambiente e novamente pesadas. As perdas ocorridas durante a cocção, expressas em porcentagem.

A análise estatística foi realizada com o pacote estatístico ASSISTAT versão 7.7 (beta). Os resultados submetidos à análise de variância e médias pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade (SILVA, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas de biscoitos tipo cookies sem e com adição de farinha de amêndoas de baru podem ser verificados na Tabela 5.

Tabela 5. Análise microbiológica das formulações de biscoito tipo cookies

Micro-organismo	Formulações				
	Parâmetros encontrados				
	VMP*	F0	F7	F14	F21
<i>Salmonella sp./25g</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
<i>S. coagulase positiva</i> (**UFC/g)	5x10 ¹ (máx.)	3,6x10 ¹	3x10 ¹	5,3x10 ¹	2,6x10 ¹
Contagem termotolerantes ***NMP/g	1x10 ¹ (máx.)	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0

*Valor Máximo Permitido conforme Brasil (RDC 12/2001); ** Unidade Formadora de Colônias por grama de amostra analisada; *** Número mais provável por grama da amostra analisada. F0: formulação sem farinha de amêndoas de baru; F7: formulação com 7% de farinha de amêndoas de baru; F14: formulação com 14% de farinha de baru e F21: formulação com 21% de farinha de amêndoas de baru.

Considerando os resultados da análise microbiológica dos biscoitos tipo cookies, nota-se que os produtos elaborados atenderam à legislação vigente quanto ao número de coliformes termotolerantes, de *Estafilococos coagulase positiva* e ausência de *Salmonella sp.* (BRASIL, 2001), indicando que apresentam qualidade microbiológica e estão aptas para o consumo.

As médias das análises químicas e físico-químicas encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6 - Resultado das análises químicas e físico-químicas dos biscoitos tipo cookies enriquecidos com farinha de amêndoas de baru.

Parâmetros (%)	Formulações dos biscoitos tipo cookies			
	F0	F7	F14	F21
Umidade	0,99±0,06c	1,34±0,04b	1,44±0,06b	1,75±0,11a
Proteína	13,80±0,32b	14,33±0,26b	15,51±0,86ab	16,5±1,30a
Lipídeos	24,10±1,48b	28,05±1,55a	29,89±0,44a	30,25±0,46a
Sólidos solúveis	1,16±0,05c	1,66±0,11b	1,66±0,05b	1,96±0,05a

Médias ± DP. F0: Formulação padrão (ausência de farinha de amêndoas de baru); F7: Formulação com 7% de farinha de amêndoas de baru; F14: Formulação com 14% de farinha de amêndoas de baru e F21: Formulação com 21% de farinha de amêndoas de baru.

Os biscoitos tipo cookies apresentaram teor de umidade relativamente baixo, as formulações de biscoitos variou 0,99% (F0) a 1,88% (F21) , estando de acordo com

a legislação que estabelece que a umidade de produtos de farinhas e amido de cereais deva ser inferior a 15,0% (BRASIL, 2005). Estudo realizado por Mauro et al. (2010), em biscoitos tipo cookie com substituição da farinha de trigo por talo de couve e talo de espinafre em 15% revelou valores de umidade 5,68 e 7,63% respectivamente.

As concentrações de proteínas dos biscoitos tipo cookies variaram de 13,80 a 16,50%, similares às constatadas no estudo de Ascheri et al. (2006), em biscoito com adição de 10% de farinha de bagaço de jabuticaba, com valor de 12,50%. Com relação ao teor de lipídeos, Perez e Germani (2007) elaborou biscoito com 10% de berinjela com valores de 18,11%, e as formulações de biscoitos tipo cookies apresentaram média de 28%, valor acima de outros estudos ocasionado pelos ingredientes e pelo enriquecimento com a farinha de amêndoas de baru.

Os valores dos sólidos solúveis variaram de 1,16% sem amêndoa a 1,96% com 21% de amêndoa de baru, uma vantagem para a indústria, pois a amêndoa de baru contém teores de açúcar relevantes aumentando a qualidade do produto (ARAÚJO, 2001; SILVA et al., 2001; SILVA et al., 1998; VIEIRA, 1996).

Os resultados das análises de atividade de água (A_w), cor e textura dos biscoitos tipo cookies encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7. Resultado das análises físicas dos biscoitos tipo cookies.

Tratamento	Cor				
	A_w	Textura	L^*	a^*	b^*
F0	0,80± 0,01a	2,10 ± 0,23a	53,36± 4,64a	7,62± 0,83ab	26,94± 1,47a
F7	0,82± 0,01a	1,92 ± 0,19a	53,28± 7,44a	7,17 ± 0,98a	27,76± 2,64a
F14	0,79± 0,02a	1,65 ± 0,53a	53,11 ± 3,46a	8,49 ± 0,52b	28,28± 1,42a
F21	0,79± 0,01a	1,70 ± 0,24a	54,39± 4,56a	5,40 ± 0,63c	25,27± 1,43a

Médias ± Desvio Padrão.

O valor da atividade de água foi de 0,82 para a formulação com 7% de farinha de amêndoa de baru e 0,79 para as formulações com 14 e 21%, ocorrendo um decréscimo no valor de atividade de água com o aumento de farinha de amêndoa de baru.

A atividade de água (A_w) indica a quantidade de água disponível para realizar o movimento molecular, suas transformações e promover o crescimento microbiano no produto (ZAMBRANO et al., 2005). Valores acima de 0,80 a 0,88 favorecem o desenvolvimento de bolores e leveduras, respectivamente (FENNEMA, 2000).

A textura (força de cisalhamento) dos biscoitos tipo cookies variou de 1,80 a 2,12 Kgf, demonstrando tratar-se de um produto pouco crocante, pois a farinha de amêndoas de baru por ser rica em lipídeos, o produto tende a ser macio, o que a análise sensorial comprova com o atributo crocância, o qual teve nota 7. Para biscoitos a força de cisalhamento abaixo de 8Kgf é considerado macio. Entre os fatores que afetam a maciez dos biscoitos destacam-se os ingredientes, o formato, o tempo e temperatura de cozimento e a forma de armazenamento.

A farinha de amêndoas de baru (FAB) para se ter uma melhor referência com relação aos valores obtidos, Lustosa et al. (2008) obtiveram para a farinha de mandioca valores de $L^* = 86,9$, coordenadas de cromaticidade $a^* = 1,4$ e $b^* = 14,1$. A farinha de amêndoas de baru tende a ser mais escura que a farinha de mandioca em relação ao parâmetro “luminosidade”.

Em relação às coordenadas de cromaticidade, luminosidade e coordenada b^* (variação de azul a amarelo correspondente a -60 a +60, respectivamente), observou-se pelo desvio padrão que não houve diferença significativa entre os tratamentos; porém, a coordenada a^* apresentou redução significativa para F21, ou seja, os biscoitos tipo cookies desta formulação apresentaram-se com menor intensidade da tonalidade avermelhada.

Os biscoitos tipo cookies mostrados neste trabalho apresentaram menores valores de luminosidade ($L^* = 53,36, 53,28, 53,11$ e $54,39$ para F0, F7, F14 e F21, respectivamente) do que os apresentados por Schober et al. (2003), para biscoitos isentos de glúten ($L^* = 70,3$ a $75,2$), e os de Marangoni (2007), para biscoitos funcionais com farinha de *yacon* e aveia em flocos ($L^* = 72,8$ a $76,93$).

Os resultados mostram que os biscoitos tipo cookies enriquecidos com farinha de amêndoas de baru apresentaram características físicas semelhantes às do cookie padrão (Tabela 8).

Tabela 8. Médias das análises físicas dos biscoitos tipo cookies.

Tratamento	R	F.E (Pré)	F.E (Pós)	F.T	V.A (Pré)	V.A (Pós)
F0	83,8%	1,8	1,9	0,8	7,4	11,5
F7	81,8%	1,7	2,0	0,8	6,8	10,7
F14	84,1%	1,6	2,0	0,8	6,6	10,6
F21	85,5%	1,8	2,0	0,8	9,0	12,1

R: Rendimento; F.E: Fator de expansão; F.T: Fator térmico; V.A: Volume aparente.

Os dados apresentados na tabela demonstram que os biscoitos tipo cookies tiveram bons resultados em todos os atributos avaliados, com rendimentos acima de 80%. Os atributos fator de expansão e volume aparente pré, comparado com o pós comprovam que houve expansão dos cookies após o processo de cocção. O fator térmico permaneceu constante para todas as formulações. Os dados apresentados são indicativos de bons resultados.

Os resultados do teste de aceitação de cada atributo avaliado estão representados na Tabela 9.

Tabela 9. Aceitação e intenção de compra dos cookies com amêndoa de baru.

Tratamento	Sabor	Crocância	Impressão Global	Intenção de compra
F7	7,58 ±1,01 b	7,45 ±1,06 a	7,46 ±1,06 b	3,60 ± 0,87c
F14	7,56 ± 1,03 b	7,58 ± 0,96 ab	7,31 ±1,11 b	4,08 ± 0,72 b
F21	8,06 ± 1,07 a	7,96 ±0,90 b	8,11 ± 1,07 a	4,56 ±0,56 a
DMS ¹	0,44	0,42	0,46	0,31

¹ Diferença Mínima Significativa. Médias ± Desvio Padrão ; ²Médias com letras iguais, na mesma coluna, indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando todas as formulações, as notas variaram de 7,31(gostei moderadamente) a 8,11 (gostei muito), sugerindo uma boa aceitação dos produtos.

Não houve diferença significativa no atributo Impressão Global entre os tratamentos com 7,0% e 14,0% de farinha de amêndoa de baru nos biscoitos tipo cookies com médias de 7,46 e 7,31 (gostei moderadamente). O tratamento com 21,0% de farinha de amêndoa de baru, perante o mesmo atributo, demonstrou diferença significativa diante dos demais tratamentos (F7 e F14), com média 8,11 (gostei muito). E com relação aos demais atributos (sabor e crocância), a maior média foi a do tratamento F21.

As formulações de biscoitos tipo cookies enriquecidas com amêndoas de baru considerando o atributo intenção de compra, obtiveram bons resultados tendendo ao valor 5, certamente compraria os quais variaram de 3,60 (3: talvez comprasse/talvez não comprasse) a 4,56 (4: possivelmente compraria). Os biscoitos tipo cookies não possuem recheios industriais, trata-se de um produto que agrega valor ao fruto do cerrado, visando incorporar benefícios na dieta alimentar.

Na Tabela 10, encontra-se a análise de Comparação Múltipla dos cookies elaborados com farinha de amêndoas de baru comparado com o cookie sem farinha de amêndoa de baru.

Tabela 10 Médias do teste de comparação múltipla da formulação sem farinha de amêndoas de baru e das formulações com farinha de amêndoa de baru.

Tratamentos	Médias da comparação múltipla
F7	2,45 ± 0,89 a
F14	2,85 ± 1,10 b
F21	2,11 ± 0,99 a
DMS ¹	0,431

¹Diferença Mínima Significativa; Médias ± Desvio Padrão. Médias com letras iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias da comparação múltipla dos tratamentos com farinha de amêndoa de baru variaram de 2,11 a 2,85, sendo que na escala hedônica de 9 pontos, a escala 2 indica muito melhor que a padrão, sugerindo uma boa aceitação das formulações (F7, F14 e F21) com farinha de amêndoa de baru.

CONCLUSÕES

Os biscoitos tipo cookies enriquecidos com farinha de amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) apresentaram maiores teores de proteína e lipídios se comparados ao biscoito padrão (sem farinha de amêndoas de baru), o que torna interessante a sua utilização, principalmente para grupos que apresentam carências nutricionais.

A farinha de amêndoas de baru apresentou boa incorporação à massa dos biscoitos expressos pelos parâmetros físicos observados nos biscoitos experimentais apresentarem valores semelhantes ao biscoito padrão, com exceção da característica textura que diminuiu à medida que aumentou a concentração da farinha de amêndoa de baru.

A cor atrativa, a atividade de água, o rendimento e fatores de expansão dos biscoitos com farinha de amêndoa de baru apresentaram-se dentro dos padrões esperados.

A análise sensorial indicou a possibilidade de comercialização deste produto, tendo em vista o grande percentual de aceitabilidade em todos os aspectos avaliados e a formulação destaque foi o biscoito com 21% de farinha de amêndoas de baru.

Os cookies desenvolvidos com farinha de amêndoa de baru pelas análises e testes realizados obtiveram estabilidade tecnológica e aceitação.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS – AACC. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists** . 9. Ed. Saint Paul: AACC, v. 1, s.p. 1995.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). 2001. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington: APHA. 676 p.

ARAKAKI, A. H.; et al. O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, em Mato Grosso do Sul. **Interações**, Campo Grande, v. 10, n. 1, pág. 31-39, 2009.

ARAÚJO, J. L. Propriedades termo físicas da polpa do cupuaçu. 85f. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, (**Mestrado** em Engenharia Agrícola). 2001.

ASCHERI, D. P. R.; et al. Farinha de bagaço de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba berg*) e sua incorporação em biscoitos. In: 46 **Congresso Brasileiro de Química**. Salvador-Bahia, 2006.

ASSISTAT. Versão 7.7 beta (pt). Silva, F. De A.S. e. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Atualiz. 01/04/2015. Homepage: <http://www.assistat.com>

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL – AOAC. **Official methods of analysis of The Association of Official Analytical Chemists**. 17th. Ed. v.1 .Gaithersburg: AOAC, 2000.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19 ed. Arlington, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União** **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 de Janeiro de 2001.

Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea). **Relatório final da II conferência nacional de segurança alimentar e nutricional**. Olinda: Consea, 2004.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 427p.

FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia. pág. 19-110, 2000.

FERNANDES, D. C.; et al. Nutritional composition and protein value of the baru (*Dipteryx alata* Vog.) almond from the Brazilian Savanna. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 90, n. 10, pág. 1650 - 1655, 2010.

LUSTOSA, B. H. B.; LEONEL, M.; MISCHAN, M. M. Efeito de parâmetros operacionais

na produção de biscoitos extrusados de farinha de mandioca. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 11, n. 1, pág. 12-19, 2008.

MAURO, A. K.; SILVA, V. L. M.; FREITAS, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com farinha de talo de couve (FTC) e farinha de talo de espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, pág. 719-728, set. 2010.

MARANGONI, A. L. Potencialidade de Aplicação de Farinha de Yacon (*Polymnia sonchifolia*) em Produtos à Base de Cereais. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 125 f. 2007.

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**. Campinas, v. 27, n. 1, pág. 186-192, 2007.

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

SCHOBBER, T. J.; et al. Influence of gluten-free flour mixes and fat powders on the quality of gluten-free biscuits. **European Food Research and Technology**, Berlim, v. 216, pág. 216-376, 2003.

SOARES JÚNIOR, M. S.; et al. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de casca de pequi. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, pág. 98-104, 2009.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 1, pág. 25-34, 1997.

SILVA, M. R.; et al. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcar. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 21, n. 2, p.176-182, 2001.

SILVA, F. de A. S. Versão do programa computacional ASSISTAT para o sistema operacional Windows. Campina Grande. 2015.

TAKEMOTO, E. I. A.; et al. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativa de Pirenópolis, Estado de Goiás, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 60: 113-117. 2001.

VERA, R.; SOUZA, E. R. B. **Baru. Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1 p. 112-118, 2009.

VIEIRA, J A. G. Propriedades termo físicas e convecção no escoamento laminar de suco de laranja em tubos. 87p. Campinas - SP, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. (**Doutorado** em Engenharia de Alimentos). 1996

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global strategy on diet, physical**

activity and health. Geneva: WHO, 2004.

ZAIDAN, L. B. P.; CARREIRA, R. C. Seed germination in Cerrado species. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Piracicaba, v. 20, n. 3, pág. 167-181, 2008.

ZAMBRANO, F.; et al. Efeito das gomas guar e xantana em bolos como substitutos de gordura. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 1, pág. 63-71, 2005.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P (Org). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos.** 4.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

APÊNDICES

Anexo 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MEC – SETEC

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO – Campus Cuiabá Bela Vista

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a Análise Sensorial **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título da Pesquisa: “**Desenvolvimento de biscoito tipo cookies enriquecido com farinha de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.) e avaliações físico-químicas e sensoriais**” Nome dos Pesquisadores: José Masson; Andréa Luiza Ramos Pereira Xisto e Tatiane Rodrigues Silva.

O senhor (senhora) está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa que tem a finalidade de avaliar as características sensoriais de biscoitos tipo cookies, enriquecidos com farinha de amêndoa de Baru (*Dipteryx alata* Vog.). Essa pesquisa contará com 60 pessoas, sendo com indivíduos acima de 18 anos e o sexo não interferem na mesma. O senhor (senhora) tem a liberdade de recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa. O senhor (senhora) irá avaliar os biscoitos tipo cookies produzidos nessa pesquisa através de formulários próprios, no laboratório de análise sensorial do Departamento de Tecnologia, localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT-Campus Bela Vista). A participação nesta pesquisa não traz complicações legais, pois os produtos passarão por análises microbiológicas antes da análise sensorial, garantindo segurança ao senhor (senhora). Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade. Todas as informações coletadas nesse estudo são confidenciais e somente os pesquisadores terão acesso aos dados individualmente e os mesmos serão divulgados de forma conjunta, sem citar nomes de participante. Ao participar desta pesquisa o senhor (senhora) não terá benefício direto, mas esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a produção de biscoitos tipo cookies enriquecidos com farinha de amêndoa do fruto Baru, de forma que esse conhecimento os pesquisadores se comprometem a divulgar os resultados obtidos. O senhor (senhora) não terá nenhum tipo de despesa para participar da mesma. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo. Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito. Consentimento Livre e Esclarecido Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador 1

Assinatura do Pesquisador 2

Assinatura do Pesquisador 3

Pesquisadores: Tatiane Rodrigues Silva; José Masson ; Keily Alves de Moura Oliveira. Cômite de Ética em Pesquisa - Av. Juliano Costa Marques s/n – Campus Bela Vista – Cuiabá – MT – Brasil – CEP:78050-560 – Tel: (65) 3318-5100

Anexo 2- Fichas aplicadas na análise Sensorial

Ficha 1- Ficha de aplicação do Teste Sensorial

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Bela Vista (Cuiabá-MT) Laboratório de Análise de Alimentos

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMIDOR

Nome:	Data:
Sexo: () masculino () feminino	
Idade: () maior que 18 anos () 20 a 30 anos () 31 a 40 anos () acima de 50 anos	
Escolaridade: () fundamental () médio () superior () pós graduação	
Onde você consome biscoitos tipo cookies? () em casa () em viagens () outros.	

FICHA DE APLICAÇÃO DO TESTE SENSORIAL

Por favor, prove a amostra codificada e responda às perguntas abaixo, marcando com um X o quanto você gostou do Biscoito tipo Cookies enriquecido com farinha de amêndoa de Baru (*Dipteryx alata* Vog.)

Indique o que você achou do IMPRESSÃO GLOBAL

- () Gostei muitíssimo
 () Gostei muito
 () Gostei moderadamente
 () Gostei ligeiramente
 () Não gostei nem desgostei
 () Desgostei ligeiramente
 () Desgostei moderadamente
 () Desgostei muito
 () Desgostei muitíssimo

Indique o que você achou sabor

- () Gostei muitíssimo
 () Gostei muito
 () Gostei moderadamente
 () Gostei ligeiramente
 () Não gostei nem desgostei
 () Desgostei ligeiramente
 () Desgostei moderadamente
 () Desgostei muito
 () Desgostei muitíssimo

Indique o que você achou da crocância

- () Gostei muitíssimo
 () Gostei muito
 () Gostei moderadamente
 () Gostei ligeiramente
 () Não gostei nem desgostei
 () Desgostei ligeiramente
 () Desgostei moderadamente
 () Desgostei muito
 () Desgostei muitíssimo

Você compraria este biscoito tipo cookies enriquecido com farinha de amêndoas de Baru?

- () Certamente compraria () Provavelmente não compraria () Talvez comprasse/ talvez não
 () Provavelmente compraria () Certamente compraria

Ficha 2: Ficha do Teste de Comparação Múltipla

FICHA DE TESTE SENSORIAL – COMPARAÇÃO MÚLTIPLA

Você está recebendo uma amostra Padrão (P) e outra amostra codificada. Compare esta com o Padrão e identifique se é melhor, igual ou pior que o Padrão em relação ao ASPECTO GLOBAL:	
1-Extremamente melhor que padrão	
2-Muito melhor que o padrão	
3-Regularmente melhor que o padrão	
4-Ligeiramente melhor que o padrão	
5-Nenhuma diferença com o padrão	
6-Ligeiramente pior que o padrão	
7-Regularmente pior que o padrão	
8-Muito pior que o padrão	
9-Extremamente pior que o padrão	
NÚMERO DA AMOSTRA	VALOR

Anexo 3 – Normas da Revista

TAXAS E POLÍTICA EDITORIAL

1. POLÍTICA EDITORIAL

A Revista Caatinga, publicada pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), apresenta periodicidade trimestral e destina-se à publicação de artigos científicos e notas científicas envolvendo as áreas de Ciências Agrárias e Recursos Naturais.

Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em Português, Inglês ou Espanhol. Devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Em caso de autores não nativos destas línguas, o artigo deverá ser editado por uma empresa prestadora deste serviço e o comprovante enviado para a sede da Revista Caatinga no ato da submissão através do campo “Transferir Documento Suplementares”.

A Revista Caatinga ressalta que os artigos que forem submetidos em inglês terão tramitação prioritária, considerando as exigências quanto ao processo de internacionalização de periódicos científicos recomendado por importantes bases indexadoras.

Os trabalhos aprovados preliminarmente serão enviados a, pelo menos, dois revisores da área e publicados, somente, se aprovados pelos revisores e pelo corpo editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao comitê editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. Todos os artigos aprovados e publicados por esse periódico desde a sua fundação em 1976 estão disponíveis no site

<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>. A distribuição da forma impressa é de responsabilidade da Biblioteca Orlando Teixeira da Universidade Federal Rural do Semi-Árido sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior. Entretanto, mediante solicitação fundamentada, a Revista Caatinga poderá encaminhar exemplar desde eu haja disponibilidade.

2. AS TAXAS

· Taxa de Submissão

No ato da submissão é **requerido o pagamento de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis, através de G.R.U Simples**; este valor será deduzido no custo final do artigo editorado e aceito para publicação. O Autor deverá digitalizar a guia G.R.U. e o comprovante bancário de pagamento anexando ambos em Documentos Suplementares, bem como enviar, obrigatoriamente para o e-mail da Revista Caatinga (r.caatinga@ufersa.edu.br) informando o ID (quatro primeiros números), gerado no momento da submissão e o título do artigo. Os autores terão um prazo máximo de 3 (dias) dias úteis para efetuar o pagamento e encaminhar os devidos comprovantes, sob pena de rejeição imediata do artigo submetido.

· Taxa de Publicação

Será de **R\$ 50,00 (cinquenta reais) por página editorada no formato final**. Caso o trabalho tenha impressão colorida deverá ser pago um **adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página**.

· Os pagamentos deverão ser realizados via GRU simples. A orientação para a emissão da GRU Simples está no ícone “Orientação para emissão GRU” na barra de navegação da Revista Caatinga.

3- OBSERVAÇÕES GERAIS PARA SUBMISSÃO ON LINE

Na submissão on line atentar para os seguintes itens:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais que deverá ser assinada pelos respectivos autores e enviada através do campo “Incluir Documentos Suplementares”;
2. Artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Caatinga, salvo algumas condições especiais;
3. Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*;
4. Todos os autores devem estar, obrigatoriamente, cadastrados no sistema, onde serão informados seus endereços, instituições etc.
5. A primeira versão do artigo deve omitir os nomes dos autores com suas respectivas notas de rodapé, bem como a nota de rodapé do título;
6. Somente, na versão final o artigo deve conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título;
7. Identificação, por meio de asterisco, do autor correspondente com endereço completo.