

Processamento e caracterização físico-química de biscoitos amanteigados elaborados com farinha de jatobá

RESUMO

Mires Mayara Pereira

miresmayara@yahoo.com.br
orcid.org/0000-0002-7070-6338

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil.

Emanuel Neto Alves de Oliveira

emanuel.oliveira@ifrn.edu.br
orcid.org/0000-0002-7000-8126

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil.

Francisco Lucas Chaves Almeida

lu.caschaves@hotmail.com
orcid.org/0000-0001-5349-7645

Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, Paraíba, Brasil.

Regilane Marques Feitosa

regilanemarques@yahoo.com.br
orcid.org/0000-0003-2627-0933

Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

O jatobá é um fruto encontrado no cerrado brasileiro que possui polpa amarelo-pálida, farinácea, adocicada, comestível, de sabor e aromas característicos que possui potencial para a elaboração de produtos de panificação como bolos, pães, biscoitos entre outros devido suas excelentes características nutritivas e sensoriais. Este trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar as características físico-químicas de biscoitos amanteigados de farinha de jatobá. Os biscoitos foram elaborados com diferentes concentrações de farinha de jatobá (0, 40 e 60%), farinha de trigo, açúcar cristal, margarina e ovos. Tanto a farinha de jatobá quanto os biscoitos elaborados foram submetidos a caracterização físico-química quanto aos parâmetros de: umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos totais, valor calórico, pH e acidez. A variação da concentração de farinha de jatobá influenciou nos resultados aumentando os valores de umidade de 4,67 para 7,30%, lipídeos de 13,70 para 16,24%, calorias de 441,94 para 445,60 kcal/100g, acidez de 0,16 para 0,88% e reduziu os valores de pH de 7,51 para 6,49, cinzas 1,97 a 1,60%, proteínas de 4,97 para 4,09% e carboidratos de 74,69 a 70,77%. Diante das inúmeras vantagens Pode se inferir que a farinha de jatobá se apresenta como boa alternativa para a produção de biscoitos amanteigados nutritivos.

PALAVRAS-CHAVE: *Hymenaea stilbocarpa*. Panificação. Avaliação nutricional.

INTRODUÇÃO

O jatobá (*Hymenaea stilbocarpa*) uma planta encontrada no cerrado brasileiro, pertencente à família das leguminosas, seu nome vem do guarani que significa “árvore de fruto duro”, apresentando várias outras espécies do fruto. Essa planta é largamente utilizada no setor florestal e na medicina popular (COSTA et al., 2011).

O produto mais utilizado é a madeira para venda, no entanto, a casca é utilizada na medicina popular para tratar gripe, cistite, vermífugo e outros. A resina extraída da casca utilizada como verniz vegetal, combustível e outras finalidades, a polpa utilizada pelo homem principalmente para fazer farinha (COSTA et al., 2011).

Seus frutos apresentam um comprimento médio de 11,1 cm (variando de 8,7 cm a 16,8 cm), largura média de 3,6 cm (2,1 cm a 6,5 cm) e espessura média de 3,1 cm (2,0 cm a 4,3 cm). Cada fruto apresenta em torno de 3 a 6 sementes (CARVALHO, 2007).

Segundo Oliveira; Rocha (2008), os frutos do cerrado, incluindo, o jatobá, são produtos saudáveis e ricos em nutrientes. Entretanto, ainda são poucos na literatura técnico-científica, informações mais detalhadas dos compostos nutricionais e, principalmente, funcionais em relação muitos frutos do cerrado inclusive do jatobá.

O mesmo ocorre com relação aos estudos dos diversos processos envolvidos na transformação da polpa do jatobá em produtos alimentício, havendo poucas informações disponíveis, encontrando geralmente receitas caseiras como bolos, mingaus e biscoitos (OLIVEIRA; ROCHA, 2008).

Atualmente, os consumidores estão mais exigentes buscando uma alimentação mais saudável, principalmente por alimentos funcionais. Onde, os alimentos sejam enriquecidos com substâncias isoladas de alimentos que possuam propriedades funcionais, que influenciam em atividades fisiológicas ou metabólicas (COSTA et al. 2014).

Os recentes estudos vêm evidenciando a relação entre dieta e saúde, somados ao crescente interesse de alguns indivíduos em consumir alimentos mais “saudáveis”, têm levado a indústria alimentícia ao desenvolvimento de novos produtos cujas funções almejam ir além do fornecimento de nutrientes básicos e da satisfação do paladar do consumidor. Esses produtos são conhecidos como “alimentos funcionais” e têm como principal função a prevenção do risco de doenças crônico-degenerativas (MADRONA; DE ALMEIDA, 2008; DURANTE, 2011).

Biscoitos 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). Ponto muito importante para a elaboração de biscoitos é o controle da interação entre os ingredientes e as condições do processamento (GUTKOSKI et al., 2003).

Segundo Santos et al. (2011a), biscoito é o produto adquirido pelo amassamento e cozimento da massa preparada com farinhas, amidos, fermentada ou não e outras substâncias alimentícias. Sua qualidade está relacionada com o sabor, a textura, a aparência entre outros fatores, e nos últimos anos vem se destacando como um produto de grande interesse comercial em decorrência de sua praticidade na produção, comercialização e consumo, além de possuir longa vida comercial.

Pode-se encontrar na literatura algumas pesquisa referente ao desenvolvimento e caracterização de biscoitos entre eles os estudos de: Ilva et al. (2001) que estudaram a utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos; Garmus et al. (2009) que estudaram a elaboração de biscoitos

com adição de farinha de casca de batata; Zuniga et al. (2011) que estudaram a vida de prateleira de biscoito de castanha de caju tipo integral; Farinellia et al. (2014) ao realizarem a elaboração e caracterização sensorial e físico-química de biscoito doce de casca de banana; Azevedo et al. (2015) ao realizarem a avaliação física, físico-química e sensorial de cookies enriquecidos com farinha de açaí; Dias et al. (2016) estudaram a caracterização físico-química e microbiológica de biscoitos tipo cookie de farinha de aveia.

A elaboração dos biscoitos com farinha de jatobá visa ampliar a comercialização do fruto, servido como fonte de renda para as famílias que habitam a região do cerrado brasileiro. Assim, o presente trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar as características físico-químicas de biscoitos amanteigados de farinha de jatobá.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nas dependências dos Laboratórios de Processamento de Frutos e de Análise Físico-Química de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - *Campus* Pau dos Ferros na cidade de Pau dos Ferros - RN.

OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

Foram utilizados frutos de jatobá provenientes do comércio local da cidade de Pau dos Ferros – RN. Os demais insumos e aditivos (farinha de trigo com fermento tipo 1, açúcar cristal, margarina com sal e 75% de lipídeos e ovos de granja tipo extra), foram provenientes do mercado varejista da cidade de Pau dos Ferros-RN.

Para obtenção da farinha da polpa do jatobá, os frutos foram abertos com auxílio de facas e colheres de aço inoxidável e a polpa obtida do tipo farinácea foi retirada e desintegrada em liquidificador doméstico com posterior e homogeneização. A farinha foi peneirada em peneira de plástico com tela de nylon e tamanho de 0,08 mm de diâmetro das malhas. Após o processamento da farinha a mesma foi acondicionada em sacos plásticos de polietileno com capacidade de 500 g e seladas e armazenadas a temperatura ambiente para posterior realização das análises físico-químicas e elaboração dos biscoitos.

ELABORAÇÃO DOS BISCOITOS DE JATOBÁ

Para processamento dos biscoitos foram utilizadas farinhas de jatobá e de trigo, açúcar cristal, margarina e ovos (Tabela 1). No processo produtivo, a farinha de trigo foi substituída parcialmente por farinha de jatobá (0, 40 e 60%), sendo os insumos misturados em proporções constantes às formulações de farinhas.

Para o processamento dos biscoitos amanteigados de jatobá, inicialmente acrescentou o açúcar à margarina para homogeneização, sob agitação constante em batedeira do tipo doméstica na velocidade máxima do equipamento por 3 minutos. Em seguida os ovos foram adicionados à mistura e promoveu homogeneização, sob agitação constante na velocidade máxima por 5 minutos e na sequência a farinha foi acrescentada lentamente, evitando a formação de grumos que possivelmente pudesse ser formados durante o processo, até a obtenção de uma massa homogênea. Esta foi moldada manualmente em formato arredondado com peso de aproximadamente 20 g e colocadas em bandejas de aço inox. A massa então foi direcionada para forneamento em forno elétrico pré-aquecido na temperatura de 180 °C por 22 minutos, até

aparecimento de crosta dourada. Posteriormente, os biscoitos foram resfriados a temperatura ambiente e acondicionados em embalagens de polietileno e armazenados em local seco e arejado a temperatura ambiente para posterior caracterização físico-química.

Tabela 1 – Formulações utilizadas na elaboração dos biscoitos amanteigados de jatobá

Formulações utilizadas na elaboração dos biscoitos amanteigados de jatobá					
Amostras	Ingredientes (%)				
	Farinha de trigo (%)	Farinha de jatobá (%)	Açúcar cristal (%)	Margarina (%)	Ovo (%)
Padrão	48,78	0	24,39	24,39	2,44
F1	29,27	19,51	24,39	24,39	2,44
F2	19,51	29,27	24,39	24,39	2,44

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA E DOS BISCOITOS AMANTEIGADOS DE JATOBÁ

A farinha e os biscoitos amanteigados de jatobá foram submetidos às mesmas análises físico-químicas em triplicata quanto aos parâmetros de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, valor calórico, pH, acidez total titulável em ácido cítrico conforme segue:

Umidade: Foi determinado pelo método de secagem das amostras até peso constante, em estufa a 105 °C (IAL, 2008);

Cinzas: Foi determinado pelo método de incineração completa da amostra até obtenção das cinzas em forno mufla a 550°C por 6 horas (IAL, 2008);

Lipídeos: Foram determinados segundo método Soxhlet (IAL, 2008) utilizando extratores e hexano como solvente para extração da gordura das amostras; **Proteínas:** O teor de proteínas foi determinado pelo método Micro-Kjeldahl que consiste na determinação do nitrogênio total. Para converter o resultado em proteína foi utilizado o fator 6,25 de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2010);

Carboidratos totais: Foram obtidos por diferença: $100 - (\% \text{ de água} + \% \text{ de lipídeos} + \% \text{ de proteínas} + \% \text{ de cinzas})$;

Valor calórico: Foi calculado multiplicando-se os valores obtidos da composição centesimal pelos fatores de conversão adequados: proteínas e carboidratos por 4 kcal/g e lipídios por 9 kcal/g (BRASIL, 2005);

pH: Foi determinado pelo método potenciométrico, através de medidor digital modelo TEC-2, do fabricante Tecnal, calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0, de acordo com metodologia descrita por IAL (2008);

Acidez total titulável em ácido cítrico: Foi empregada a técnica de titulometria baseada na neutralização da amostra com a solução padronizada de Hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N, de acordo com a metodologia descrita por IAL (2008).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para os resultados das análises utilizou o programa computacional Assistat versão 7.5 beta. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado 3 x 3, sendo três

formulações para e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE JATOBÁ

Verifica na Tabela 2 que a farinha de jatobá apresentou baixos valores de umidade (9,03%), valores considerados elevados de cinzas (2,06%) que representa a matéria inorgânica presente da amostra ou seja os minerais, proteínas (2,56%) e carboidratos (73,65%) e elevados valores de calorias (419,14 Kcal/100g) e acidez (2,74%). A legislação brasileira (1978) determina valores para as características físico-químicas de muitos tipos de farinhas, menos para farinha de fruta, no entanto, tomando como base a farinha de trigo a qual estabelece que deve possuir umidade de máximo de 14%, acidez entre 2 e 4% e cinzas entre 0,45 e 2,0% a farinha de jatobá atende todos os requisitos.

Sousa et al. (2012) ao estudarem a composição físico-química do jatobá encontraram valores superiores de umidade (10,89%), proteínas (4,64%), cinzas (3,60%) e lipídeos (19,83%) e valores inferiores de acidez (1,11%). Gomes et al. (2012) constataram uma variação de 14,4 a 15,8% e 24,6 a 26,5% para os parâmetros de umidade e proteína, respectivamente, ao também estudarem farinha de feijão-caupí.

Observa também, um alto valor para carboidratos e valor calórico (relação entre proteínas, lipídeos e carboidratos) mostrando assim que a farinha de jatobá fornece uma grande quantidade de energia, o que torna cada vez mais interessante sua incorporação na obtenção de subprodutos.

Tabela 2 – Caracterização físico-química da farinha de jatobá

Caracterização físico-química da farinha de jatobá	
Parâmetros	Farinha de jatobá
Umidade (%)	9,03 ± 0,15
Cinzas (%)	2,06 ± 0,01
Proteínas (%)	2,56 ± 0,13
Lipídeos (%)	12,70 ± 0,36
Carboidratos totais (%)	73,65 ± 0,38
Valor calórico (kcal/100g)	419,14 ± 1,21
Acidez em ácido cítrico (%)	2,74 ± 0,14
pH	5,92 ± 0,12

* Acidez em Ácido cítrico.

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS BISCOITOS AMANTEIGADOS DE JATOBÁ

Constata-se na Tabela 3 os resultados obtidos para as análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos totais para as três formulações de biscoitos analisadas apresentaram efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade segundo teste F.

Tabela 3 – Caracterização físico-química dos biscoitos amanteigados com farinha de jatobá

Caracterização físico-química dos biscoitos amanteigados com farinha de jatobá					
Amostras	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Lipídeos (%)	Carboidratos totais (%)
Padrão	4,67 ± 0,13c	1,97 ± 0,05a	4,97 ± 0,07a	13,70 ± 0,07c	74,69 ± 0,11a
F1	5,45 ± 0,08b	1,73 ± 0,01b	4,02 ± 0,04b	14,30 ± 0,57b	74,51 ± 0,57a
F2	7,30 ± 0,30a	1,60 ± 0,09c	4,09 ± 0,11b	16,24 ± 0,65a	70,77 ± 0,62b
MG	5,81	1,77	4,36	14,75	73,32
Fcal	8,63**	15,83**	5,52**	7,93**	14,82**

F1 e F2 – Formulações; MG – Média geral; Fcal – Teste F; ** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade segundo teste de Tukey.

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

O biscoito padrão apresentou o menor valor de umidade (4,67%), já o maior valor foi encontrado na amostra F₂ (7,30%) elaborada com 60% de farinha de jatobá em substituição da farinha de trigo. Os valores de umidade dos biscoitos estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 1978) que estabelece valor máximo de 14% de umidade em biscoitos. As amostras diferiram estatisticamente entre si segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade. A farinha de jatobá atuou aumentando a umidade do biscoito, proporcionalmente a quantidade de farinha adicionada, visto que a farinha de jatobá possui um teor de umidade maior do que a da farinha de trigo. Lopes et al. (2012) constataram uma variação de 1,69 a 5,01% para umidade em biscoitos amanteigados. Já Castilho Junior e Oliveira (2013) encontraram bem inferiores (2,37%) ao estudarem a composição física e química de biscoitos elaborados com adição de farinha da folha de cenoura. Tozatti et al. (2003) ao estudarem a utilização de resíduo de laranja na elaboração de biscoitos tipo cracker verificaram que com a adição do resíduo nos biscoitos menores foram os valores de umidade encontrados.

Em relação aos valores de cinzas, que representa a matéria inorgânica do produto, observa que houve variação significativa ao nível de 5% de probabilidade, no entanto todos os valores estão dentro do limite estabelecido pela Resolução CNNPA n.12 de 1978 que estabelece o máximo de 3% para o teor de cinzas em biscoitos (BRASIL 1978). Verifica que a adição de farinha de jatobá as formulações de biscoitos menores foram as porcentagens de cinzas encontrados. Cleirce et al. (2013) ao estudarem a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de gergelim, obtiveram uma variação de 1,33 a 1,83% para os produtos elaborados e verificaram que a medida que aumentava a concentração de farinha de gergelim nas formulações maiores foram os valores de resíduo mineral fixo (cinzas). Já Santos et al. (2011b) encontraram valores de cinzas variando entre 2,15 e 3,12% ao estudarem biscoitos elaborados de fécula de mandioca e polvilho azedo, respectivamente, valores estes bem superiores aos encontrados na presente pesquisa.

Para proteínas, observa que a formulação padrão sem farinha de jatobá diferiu estatisticamente das formulações elaboradas com a farinha de jatobá que por sua vez não diferiram entre si. Os valores variaram de 4,02% (F₂) a 4,97% (Padrão), sendo essa diferença relativamente baixa, visto que, mesmo a variação da concentração das farinhas sendo grande entre as amostras, o que pode estar ligado ao teor de proteínas das farinhas de trigo e jatobá que podem estarem próximos. Assim, pode constatar que o tipo e quantidade de farinha utilizada nas formulações não teve uma grande

interferência para esse parâmetro, podendo esses teores terem derivados de outros ingredientes utilizados na formulação, como por exemplo, o ovo, rico em proteína e outros nutrientes. Costa et al. (2014) verificaram uma variação de 1,9 a 8,6% estudando *cookies* com adição de farinha do mesocarpo do marizeiro. Já Clerici et al. (2013) observaram valores de 9,46 a 10,88% ao estudarem a qualidade físico-química de biscoito tipo *cookie* elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim.

Verifica uma variação de 13,70% (padrão) a 16,24% (F₃) para o teor de lipídeos presente nos biscoitos que diferiram estaticamente entre si para todas as amostras. Constata uma relação de proporcionalidade entre a quantidade de farinha de jatobá utilizada e a quantidade final de lipídeos presente no produto final, outro fator relevante para o teor de lipídeos é quantidade de margarina utilizada na elaboração dos biscoitos, que mesmo sendo padrão para todas as formulações, já garante expressivos valores de lipídeos. Silva et al. (2015) estudando biscoito amanteigado adicionado de farinha da semente do maracujá obtiveram valor 21,37% para lipídeos.

O teor de carboidratos totais obteve uma variação de 70,77% (F₃) a 74,49% (Padrão) não havendo diferença estatística entre as amostras padrão e F₁ segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Segundo Mariani (2010) a adição de alimentos fibrosos pode resultar na diminuição dos carboidratos, o que pode ter acontecido com os resultados de carboidratos da presente pesquisa. Freitas et al. (2014) verificaram uma variação de 57,09 a 67,89% para carboidratos, estudando biscoitos com adição de farinha de abóbora e baru. Santos (2013) obteve médias de 66,18 e 73,94% em biscoito com adição de farinha de casca de abóbora e albedo de maracujá, respectivamente.

Na Tabela 4 estão os resultados obtidos para valor calórico, acidez e pH que apresentaram efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade segundo teste F.

Tabela 4 – Caracterização físico-química dos biscoitos amanteigados elaborados com farinha de jatobá

Caracterização físico-química dos biscoitos amanteigados elaborados com farinha de jatobá			
Amostras	Valor calórico (Kcal/100g)	Acidez* (%)	pH
Padrão	441,94 ± 0,18bc	0,16 ± 0,08c	7,51 ± 0,18a
F ₁	442,81 ± 2,90b	0,41 ± 0,04b	7,05 ± 0,04b
F ₂	445,60 ± 3,21 ^a	0,88 ± 0,02 ^a	6,49 ± 0,13c
MG	443,45	0,48	7,02
F cal	9,62**	5,70**	6,82**

F₁ e F₂ – Formulações; * Acidez em ácido cítrico; MG – Média geral; Fcal – Teste F; ** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade segundo teste de Tukey.

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

O valor calórico apresentou variação de 441,94 kcal/100g (Padrão) a 445,60 kcal/100g (F₃), observando um aumento de valor calórico de acordo com aumento na quantidade de farinha de jatobá utilizada. No entanto, altos valores já eram esperados em ambas as formulações, uma vez que o valor calórico uma relação entre proteínas, lipídeos e carboidratos, e obteve valores relativamente altos para esses dois últimos parâmetros em todas as formulações. Esses resultados foram superiores ao valor encontrado por Perez e Germani (2007), que apresentava valor calórico de 435,07 kcal, ao estudarem biscoitos com farinha de berinjela. No entanto dentro da variação encontrada por Santos et al. (2010) ao estudarem a composição física e química de biscoitos comerciais encontraram valores entre 419,32 e 455,63 kcal/100g.

Como pode constatar na Tabela 4, há uma variação nos teores de acidez os quais todas diferiram estatisticamente entre si a 5% de probabilidade. Constata ainda o aumento expressivo dos valores de acordo com o aumento da quantidade de farinha de jatobá adicionada, isso pode acontecer devido ao elevado valor de 2,74% de acidez que apresentou a farinha de jatobá. Para biscoitos, a legislação por meio da resolução CNNPA n.12 de 1978 estabelece máximo de 2,0% (BRASIL, 1978), assim todos os três resultados estão em conformidade com o estabelecido. Costa et al. (2014) constataram variação de 4,15 a 6,0% ao elaborar e caracterizar *cookie* com adição de farinha do mesocarpo do fruto do Marizeiro. Já Azevedo et al. (2015) ao estudarem a caracterização de biscoitos enriquecidos com farinha de açaí verificaram que a medida que se reduzia a concentração de farinha de açaí nas formulações de biscoitos menores foram os valores encontrados para acidez nas amostras.

Em relação ao pH, observa variação significativa entre as amostras de 6,49 (F_2) a 7,51 (Padrão), assim, pode constatar que quanto maior a quantidade de farinha de jatobá menor o valor de pH, essa redução estar relacionado a alta concentração de ácidos presentes na farinha de jatobá como pode verifica na Tabela 2 que faz com que com o aumento da concentração dessa farinha nas formulações o pH reduza. Freitas et al. (2014) observaram variação de 6,35 a 6,87 para esse parâmetro ao caracterizar biscoitos confeccionados com farinha de semente de abóbora e farinha de semente de baru para celíacos. Dias et al. (2016) ao estudar a caracterização físico-química de biscoitos tipo *cookie* de farinha de aveia encontraram valores de pH variando entre 7,6 e 7,8, valores estes superiores aos encontrados na presente pesquisa. Já Azevedo et al. (2015) encontraram valores semelhantes de pH (6,62 a 7,11) ao estudarem a caracterização de biscoitos enriquecidos com farinha de açaí.

É importante ressaltar que o pH encontrado está em uma faixa que favorece o desenvolvimento de micro-organismo, no entanto o baixo valor umidade dificulta esse desenvolvimento.

CONCLUSÃO

A farinha de jatobá apresentou elevados valores cinzas e lipídeos e baixos de proteínas e umidade e estão dentro dos limites preconizados pela legislação para farinha de trigo.

Todos os biscoitos amanteigados de jatobá estão dentro dos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação brasileira para todos os parâmetros analisados e estabelecidos.

A variação da concentração de farinha de jatobá influenciou significativamente nos resultados da caracterização físico-química, aumentando os resultados de umidade, acidez, calorias e lipídeos que aumentaram e diminuindo os teores de cinzas, pH e carboidratos.

Pode inferir que a farinha de jatobá é uma boa alternativa para a produção de biscoitos amanteigados saudáveis, além de aumentar a renda familiar, já que o jatobá possui baixo custo e se encontra em grande quantidade no cerrado do brasileiro.

Processing and physicochemical biscuits buttery prepared with characteristics of flour jatobá

ABSTRACT

The Jatoba is a fruit found in the Brazilian cerrado has pale yellow pulp, mealy, sweet, edible, flavor and characteristic aroma that has potential for the preparation of bakery products such as cakes, breads, cookies among others due its excellent nutritional characteristics and sensory. This study aimed to develop and evaluate the physicochemical characteristics of butter cookies jatoba flour. The biscuits were prepared with different jatoba flour concentrations (0, 40 and 60%), wheat flour, granulated sugar, margarine and eggs. Both jatoba flour as elaborate biscuit were subjected to physicochemical characterization as to the parameters of: moisture, ash, protein, lipids, total carbohydrates, calories, pH and acidity. The variation of jatobá flour concentration influence the results by increasing the humidity values of 4.67 to 7.30%, lipids of 13.70 to 16.24%, from 441.94 to 445.60 calories kcal / 100g, acidity of 0.16 to 0.88% and reduced pH values of 7.51 to 6.49, 1.97 to 1.60% ash, protein and 4.97 to 4.09% carbohydrate 74, 69 to 70.77%. Facing the numerous advantages it can be inferred that the jatoba flour presents a good alternative for the production of nutritious butter cookies.

KEY-WORDS: *Hymenaea stilbocarpa*. Bakery. Nutritional assessment.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. USA, 18ª ed, 3ª Revisão, Washington, 2010. 1094p.

AZEVEDO, A. V. S. et al. Avaliação física, físico-química e sensorial de cookies enriquecidos com farinha de açaí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 4, p. 49-54, 2015.
<https://doi.org/10.18378/rvads.v10i4.3539>

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA. nº 12 de 24 de Julho de 1978. Padrões de Identidade e Qualidade para alimentos e Bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jul. 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Rotulagem nutricional obrigatória**: manual de orientação às indústrias de Alimentos. 2ª Versão. Brasília: Ministério da Saúde/Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2005.

CARVALHO, P. E. R. **Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 8 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 133).

CASTILHO JÚNIOR, O. M.; OLIVEIRA, A. P.; Caracterização físico-química da farinha da folha de cenoura (*Daucus carota*) e a aplicação na elaboração de produtos alimentícios. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 7, n. 2, p. 1098 – 1105, 2013. <https://doi.org/10.3895/S1981-36862013000200009>

CLERICI, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E. de; NABESHIMA, E. H. Qualidade física, química e sensorial de biscoito tipo *cookie* elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal of food technology**, v. 16, n. 2, p. 139-146, 2013.

COSTA, W. S.; SOUZA, A. L.; SOUZA, P. B. **Ecologia, manejo, silvicultura e tecnologia de espécies nativas da mata atlântica**. Universidade Federal de Lavras, 2012.

COSTA, Jaciara D. et al. Elaboração e Caracterização de cookie com adição de farinha do mesocarpo do fruto do Marizeiro (*Geoffroea spinosa*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 5, p. 36-39, 2015.

DIAS, Bruna Ferreira et al. Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 3, p. 10-14, 2016.

DURANTE, V. V. O.; MIRANDA, M. Z. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 14, n. 4, p. 265-272, 2011.

FARINELLI, Bruna Charlla Feitosa et al. Elaboração, análise sensorial e características físico-químicas do biscoito doce de casca de banana. **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 18, n. 2, 2015.

FREITAS, C. J.; VALENTE, D. R.; CRUZ, S. P. Caracterização física, química e sensorial de biscoitos confeccionados com farinha de semente de abóbora (FSA) e farinha de semente de baru (FSB) para celíacos. **Revista Demetra**, v. 10, n. 4, p. 1003-1018, 2014. <https://doi.org/10.12957/demetra.2014.13301>

GARMUS, Tábata Tayara et al. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 2, 2009.

GOMES, G. M. S.; REIS, R. C.; SILVA, C. A. D. T. Obtenção de farinha de feijão-caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n.1, p.31-36, 2012. <https://doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v14n1p31-36>

GUTKOSKI, L. C, NODARI, M. L; NETO, R. J. Avaliação de farinhas de trigo cultivadas no rio grande do sul na produção de biscoito. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 0, p. 91-97, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612003000400017>

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4 ed., 1ª ed. Digital, São Paulo 2008. 1020p.

LOPES, S. A.; PASSOS, A. A. C.; AZEVEDO, A. R.; SILVA, A. J. L.; ANDRADE, F. J. E. T. **Elaboração e análises físico-químicas de biscoitos amanteigados sem glúten adoçados com açúcares alternativos**. In: VII Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação- CONNEPI, Palmas, Tocantins, 2012.

MARIANI, M. A. **Análise físico-química e sensorial de biscoitos elaborados com farinha de arroz, farelo de arroz e farinha de soja como alternativa para pacientes celíacos**. 51fls. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Faculdade de Medicina- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

OLIVEIRA, D. L.; ROCHA, C. Alternativas Sustentáveis para a merenda escolar com o uso de plantas do cerrado, promovendo educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 21, p. 35-53, 2008.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R.; Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solano melongena* L.). **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000100033>

SANTOS, Aline Alves Oliveira 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, p. 469-480, 2010.

SANTOS, Cintieley Araújo et al. Elaboração de biscoito de farinha de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) com e sem adição de aveia (*Avena sativa* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 1, 2011a.

SANTOS, Aline Alves Oliveira et al. Elaboração de biscoitos a partir da incorporação de produtos da mandioca e casca de maracujá (*Passiflora edulis* Flavicarpa) na farinha de trigo. **Scientia Plena**, v. 7, n. 8, 2011b.

SANTOS, D. A. M. **Formulação de biscoito tipo cookie a partir da substituição percentual de farinha de trigo por farinha de casca de abóbora (*Curcubita maxima* e albedo de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa)**. 2013. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde- Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SILVA, L. S.; AGIBERT, S. A. C.; ARAÚJO, I. O. **Caracterização de biscoito amanteigado sabor chocolate adicionado de farinha de semente de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) desengordurada**. In: 5º Simpósio de segurança alimentar, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, 2015.

SILVA, Mara Reis 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 açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 176-182, 2001.

SOUSA, Elisabete Piancó et al. Caracterização físico-química da polpa farinácea e semente do jatobá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 117-121, 2012.

MADRONA, Grasielle Scaramal; DE ALMEIDA, Aline Maria. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. **Revista Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 61-72, 2010.

TOZATTI, Patrícia et al. Utilização de resíduo de laranja na elaboração de biscoitos tipo cracker. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 15, n. 1, p. 135-150, 2013.

ZUNIGA, Abraham Damian Giraldo et al. Avaliação da vida de prateleira de biscoito de castanha de caju tipo integral. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.3, p.251-256, 2011.

Recebido: 16 abr. 2016

Aprovado: 14 dez. 2016

Publicado: 27 dez. 2016

DOI: 10.3895/rbta.v10n2.3905

Como citar:

PEREIRA, Mires Mayara et al. Processamento e caracterização físico-química de biscoitos amanteigados elaborados com farinha de jatobá. **R. bras. Technol. Agroindustr.**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 2137-2149, jul./dez. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Emanuel Neto Alves de Oliveira

Rua Portugal 260, Nações Unidas, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

