



## Desenvolvimento de Barra de Cereais de Castanha de Baru Enriquecidas com Prebióticos

### *Development of Baru Nut Cereal Bar Enriched with Prebiotics*

MUNHOZ, Cláudia Leite<sup>1</sup>; FERREIRA, Thales Henrique Barreto<sup>2</sup>; FLORENCIO, Elena Mariana Camargo<sup>3</sup>; SOUZA, Luana Henriques de<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal do Mato Grosso do Sul, claudia.munhoz@ifms.edu.br; <sup>2</sup>Universidade Federal Grande Dourados, thales\_barreto25@hotmail.com; <sup>3</sup>Universidade Anhanguera-Uniderp, mariana-coxim@hotmail.com, luanas2rock@hotmail.com.

**Resumo:** O uso de frutos nativos, como o baru (*Dipteryx alata* Vog.), em produtos alimentícios tem sido estudado atualmente devido à agregação de valor, além da busca de novos sabores pela indústria. O objetivo desta pesquisa foi elaborar barra alimentícia com a castanha do baru, adicionada de prebióticos, verificando os valores de pH, atividade de água, cor instrumental e aceitabilidade sensorial. A barra de cereais foi elaborada com cereais, uva-passa, castanha de baru, agentes ligantes e prebióticos. O teste de aceitabilidade utilizado foi a escala hedônica e a intenção de compra. Os resultados obtidos foram pH 5,5, atividade de água 0,475 e para os parâmetros de cor foram L 49,64, a\* 6,39 e b\* 24,75. Os atributos tiveram médias superiores a 8, índice de aceitação superior a 90% e intenção de compra de 94%. A barra alimentícia com castanha do baru apresentou resultados da caracterização física semelhantes aos da literatura e boa aceitabilidade, mostrando ser viável seu aproveitamento comercial.

**Palavras-chave:** Aceitação sensorial, alimento funcional, inulina, frutooligossacarídeos.

**Abstract:** The use of native fruits, such as baru (*Dipteryx alata* Vog.), in food products has been studied today due to the added value, as well as the search for new flavors by the industry. The objective of this research was to elaborate food bar with the baru chestnut, added with prebiotics, verifying the values of pH, water activity, instrumental color and sensorial acceptability. The acceptability test used was the hedonic scale and the purchase intention. The results obtained were pH 5.5, water activity 0.475 and for the color parameters were L 49.64, a\* 6.39 and b\* 24.75. The attributes had averages greater than 8, an acceptance rate greater than 90% and a purchase intention of 94%. The baru nut bar presented results of the physical characterization like those of the literature and good acceptability, showing that its commercial use is viable.

**Keywords:** Sensory acceptance, functional food, inulin, fructooligosaccharides.

### Introdução

Devido as suas dimensões territoriais, o Brasil possui uma vasta quantidade de biomas, dentre estes se destaca o Cerrado. O Cerrado é considerado um dos



biomas com a maior diversidade florística e frutífera do planeta, além de estar listado como um dos 25 *hotspot* mundiais para conservação da biodiversidade, sendo um dos mais ricos e também um dos mais ameaçados, no entanto há uma grande carência de estudos relacionados a rica diversidade dos frutos nativos do cerrado (ALVES et al., 2017; MUNHOZ et al., 2018).

As espécies de plantas nativas do Cerrado têm-se destacado devido seu elevado potencial nutritivo com forte apelo sensorial e econômico, sendo que através de seu consumo contribuem para aquisição de uma dieta rica e variada em nutrientes por serem fontes de açúcares, micronutrientes e energia, constituindo matéria-prima disponível para formulação de novos produtos alimentícios (CARDOSO, 2011). O sabor singular dos frutos nativos tem contribuído para sua demanda tanto na forma *in natura* como na forma industrializada. Nesse contexto, a fruticultura do Cerrado constitui uma atividade econômica promissora dada à diversidade e a potencialidade de suas espécies serem utilizadas não só como alimento nutritivo, mas como matéria-prima para o processamento industrial (MUNHOZ et al., 2014).

O baru (*Dipteryx alata* Vog.), também chamado de castanha do Cerrado, é uma espécie vegetal arbórea, bastante produtiva, que ocorre no cerrado, pertencente à família Leguminosae (VERA; SOUZA, 2009), seu fruto possui uma polpa aromática e amadurece de setembro a outubro, com uma única semente. O baru é constituído por uma casca fina e escura de coloração marrom, polpa com sabor adocicado e adstringente a qual abriga uma amêndoa dura e comestível. A castanha do baru, que representa 5% do rendimento em relação ao fruto inteiro, possui valor de mercado considerável; a polpa, no entanto, ainda é pouco utilizada na alimentação humana. Ocorre no Cerrado dos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo (LORENZI, 2006).

Prebióticos são componentes alimentares não digeríveis geralmente oligossacarídeos, com atividade bifidogênica, capazes de estimular o crescimento e/ou atividade de algumas bactérias presentes no intestino. Vários estudos têm chamado a atenção para o curto período de vida dos prebióticos e para a contribuição dos prebióticos (oligofrutose, inulina, rafinose e estaquiase) no aumento da viabilidade destes no cólon (HAULY et al, 2005). A inulina e os frutoligossacarídeos (FOS) são ingredientes adicionados ou nutrientes indigeríveis, presentes, naturalmente, em determinados alimentos (FORTES, 2005).

O emprego da castanha de baru em produtos industrializados pode enriquecê-los em termos nutricionais e agregar valor ao fruto, além de contribuir para a preservação da espécie nativa e o desenvolvimento regional sustentável (LIMA et al., 2010).

Uma alternativa alimentícia para o aproveitamento de frutos regionais são as barras de cereais, que constituem exemplos de produtos industrializados bem aceitos pela



população por sua praticidade e conteúdo nutricional. Esses alimentos são formulados a partir de ingredientes sólidos (mistura de grãos, frutas secas, castanhas), ligantes (xarope de milho ou mel, açúcar, lecitina) e aromatizantes (GUIMARÃES; SILVA, 2009).

Pensando em alternativas que permitissem utilizar ingredientes mais saudáveis na confecção de barras de cereais, mas sem que isso provocasse algum prejuízo nos atributos sensoriais mais apreciados pelos consumidores, pesquisadores têm procurado desenvolver barras de cereais com novos ingredientes alimentícios, nutritivos e funcionais (MUNHOZ et al., 2014; PALAZZOLO, 2003).

Desta forma o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma barra de cereal com castanha de baru enriquecida com prebióticos e realizar análises de pH, atividade de água, cor e aceitabilidade sensorial, revelando assim, um potencial produto que agregue valor a castanha do Cerrado e seja um alimento funcional.

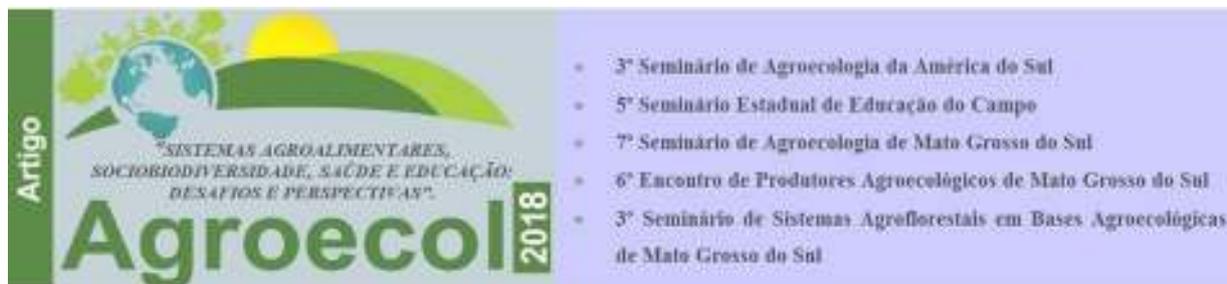
## Metodologia

Os ensaios experimentais do estudo foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul.

Os frutos de baru foram coletados na área rural do município de Coxim, Estado do Mato Grosso do Sul, sendo selecionados os frutos em avançado estágio de maturação, com castanhas aptas para o consumo, posteriormente os frutos foram sanitizados por imersão em solução de Di-cloroisocianurato de Sódio Di-hidratado (Sumaveg, de Diversey Lever) a 200 ppm de cloro ativo durante 20 minutos, logo os frutos foram descascados e as castanhas removidas de maneira artesanal, torradas e armazenadas em embalagens de polietileno de baixa densidade (PEBD) e armazenadas sob refrigeração (10°C) até o momento das análises e formulação da barra de cereais.

A formulação de barra de cereais de castanha de baru está na Tabela 1. Os cereais foram misturados e posteriormente aquecidos. Em seguida, foram adicionadas a óleo de soja, a castanha de baru, a glicose de milho, o açúcar mascavo, a uva-passa e os prebióticos (inulina e frutooligossacarídeos), segundo a metodologia de Munhoz et al. (2014). Os ingredientes foram coccionados em calor seco a (90°C) por 5 min até obtenção de uma massa homogênea. A massa foi adicionada em forma de alumínio forrada com filme plástico. A massa ainda quente foi levemente prensada com espátula de polietileno até a espessura de 1,0 cm; com posterior corte de 3,0 cm de largura.

O pH e a  $A_w$  foram determinados por leitura direta em potenciômetro digital (Medidor Lab) e higrômetro digital (Aqualab, *Decagon Devices Inc.*, EUA) à temperatura



constante (28 °C ± 1), previamente calibrado com soluções saturadas de sais de NaCl e MgCl<sub>2</sub>, respectivamente.

**Tabela 1.** Formulação da barra de cereal de castanha de baru.

<b>Ingredientes</b>	<b>Formulação (%)</b>
Glicose de milho	42,2
Flocos de arroz	6,85
Aveia em flocos	9,3
Farelo de aveia	4,85
Uva passa	12,7
Castanha de baru	12,7
Açúcar mascavo	1,3
Óleo de soja	0,4
Inulina	4,85
Frutooligossacarídeos	4,85
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

**Fonte:** Munhoz et al. (2014), adaptado.

Foi avaliada a cor instrumental com colorímetro por reflectância, marca Konica Minolta, obtendo os parâmetros de luminosidade (L), variando de 0% (preto) a 100% (branco), tendências às cores verdes (a-), vermelho (a+), azul (b-) e amarelo (b+), tonalidade (°h) e saturação da cor (C), estes últimos calculados pelas equações 1 e 2, respectivamente (Mcguire, 1992).

$$^{\circ}h = \tan^{-1} \times \frac{b^*}{a^*} \text{ (Equação 1)}$$

$$C = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \text{ (Equação 2)}$$

O teste de aceitação sensorial foi realizado no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, *campus* Coxim. A amostra foi servida em copo plástico codificado juntamente com a ficha de avaliação com escala hedônica de 9 pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo). Os atributos avaliados foram aparência, cor, aroma, textura, sabor, sabor do baru, doçura e qualidade global. O julgador também indicou a intenção de compra “sim” ou “não”. Considerou-se aceita nota igual ou superior a seis pontos. Participaram 50 julgadores não treinados, de ambos os sexos, estudantes e servidores do IFMS com idade variando de 14 a 40 anos (DUTCOSKY, 2011). Além disso, foi calculado o índice de aceitação (IA) dos atributos sensoriais pela expressão: IA (%) = A x 100/B, em que A é a nota média obtida para o atributo e B é a nota máxima dada ao atributo. Todos os julgadores assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.



Os resultados das análises físicas foram expressos pela média e desvio-padrão e os resultados da análise de aceitabilidade como média, utilizando o software Excel® 2016.

## Resultados e discussões

Na Tabelas 2 encontram-se os dados das análises de pH, atividade de água e cor da barra de cereais de castanha do baru. As variações de pH encontrados por Freitas (2005), para barras de cereais, mantiveram-se em torno de 5,2, um pouco inferior ao valor encontrado de (5,5). O valor de pH da barra de cereal apresentou-se relativamente baixo.

Estudando a estabilidade de barras de cereais, Freitas (2005) relatou que a atividade de água tendeu a variações com nível próximo a 0,64, Gutkoski et al. (2007) encontraram em suas barras de cereais valores que foram de 0,598 a 0,686. Ambos os trabalhos apresentaram valores de atividade de água próximas as do presente estudo.

**Tabela 2.** Caracterização física da barra de cereais de baru (BCB).

<b>Características</b>	<b>Barra de cereais de baru</b>
Ph	5,50 ± 0,01
Atividade de Água	0,675 ± 0,002
<i>Parâmetros de Cor</i>	
L	49,64 ± 5,94
a*	6,39 ± 1,07
b*	24,75 ± 2,73
C	27,76 ± 2,19
h*	1,32 ± 0,17

Valores médios de três repetições e desvio padrão.

O valor encontrado para L\* foi próximo ao encontrado por Munhoz et al. (2014) de 47,99 e inferior ao encontrado por Silva et al. (2009) que foi de 65,00. A diferença se deve provavelmente aos ingredientes utilizados, pois em Silva et al. (2009), os autores não adicionaram castanhas nem uva passa em sua formulação, o que deixou a formulação das barras deste trabalho mais claras que o do que o estudo analisado. Para a\* o valor encontrado foi superior ao apresentado por Munhoz et al. (2014) de 4,74 em barra de cereal com polpa e amêndoa de bocaiuva e superior ao de Silva et al. (2009) de 4,7 em barras sem resíduo industrial de maracujá. O parâmetro b\* apresentou valor próximo ao encontrado por Silva et al. (2009) de 22,04 e superior ao apresentado por Munhoz et al. (2014) de 11,91. Essas



diferenças entre os parâmetros  $a^*$  e  $b^*$  podem estar associadas a interação entre o xarope ligante e os ingredientes sólidos, que influenciam a cor final do produto.

Os dados da análise sensorial para aceitabilidade encontram-se na Tabela 3. Todos os atributos avaliados obtiveram notas superiores a 8, o que demonstra a grande aceitabilidade que a barra de cereal com castanha de baru obteve. Lima et al. (2010) obteve aceitabilidade de 7,34 e 7,14 para barras elaboradas com castanha de baru e 5 e 10% de polpa de baru, respectivamente.

**Tabela 3.** Médias de aceitabilidade de barra de cereais de baru.

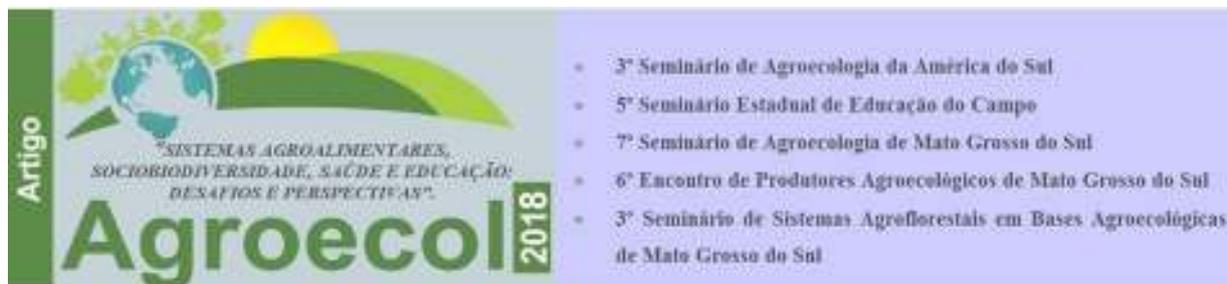
<b>Atributos</b>	<b>Barra de cereais de baru</b>
Aparência	8,32
Cor	8,54
Aroma	8,46
Textura	8,52
Sabor	8,50
Sabor do Baru	8,46
Doçura	8,58
Qualidade global	8,80

Os dados da análise sensorial para aceitabilidade encontram-se na Tabela 4. As médias obtidas para o índice de aceitação foram bem expressivas, Dutcosky (2011) afirma que para uma amostra ser classificada como aceita, deve possuir seu índice de aceitação com uma porcentagem acima de setenta (>70%), diante disso, todas as amostras foram dadas como aceitas.

**Tabela 4.** Médias de índice de aceitação (IA) de barras de cereal de baru.

<b>Atributos</b>	<b>IA%</b>
Aparência	92,4
Cor	94,9
Aroma	94,0
Textura	94,7
Sabor	94,5
Sabor do Baru	94,0
Doçura	95,3
Qualidade global	97,8

A qualidade global foi o atributo avaliado com maior porcentagem (97,8%), possivelmente um dos motivos da boa aceitação das amostras deve-se aos ingredientes presentes e agregados à composição das barras de cereais de baru, além do sabor característico deste fruto do cerrado brasileiro (FERNANDES et al., 2015).



A intenção de compra apresentou bom resultado, pois 94% dos provadores sinalizaram que comprariam a barra de cereal de baru se encontrassem o produto disponível a venda. Em trabalhos com elaboração de barras com frutos regionais como baru, bocaiuva e murici verificaram-se alta aceitabilidade e intenção de compra favorável (Lima et al., 2010; Munhoz et al., 2014; Guimarães; Silva, 2009). Produtos com sabores regionais são bem aceitos em produtos já consumidos habitualmente pela população.

## Conclusões

A barra de cereal apresentou baixa  $A_w$ , revelando possuir maior tempo de vida útil. A coloração é escura devido aos ingredientes utilizados em sua formulação (uva-passa e castanha de baru torrada).

A barra apresentou propriedades sensoriais agradáveis, com excelente aceitabilidade sensorial e alta intenção de compra. A castanha do baru é uma alternativa viável para ser utilizado em barras de cereais com sabor regional.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul pelo uso dos laboratórios.

## Referências bibliográficas

ALVES, A. M.; DIAS, T.; HASSIMOTTO, N. M. A.; NAVES, M. M. V.. Ascorbic acid and phenolic contents, antioxidant capacity and flavonoids composition of Brazilian Savannah native fruits, **Food Science Technology**, Campinas, v.37, n.4, p. 564-569, 2017.

CARDOSO, M. L. **Araticum, cagaita, jatobá, mangaba e pequi do cerrado de minas gerais**: ocorrência e conteúdo de carotenoides e vitaminas. 2011. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciência da nutrição) – Universidade Federal de Viçosa. 2011.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2011.

FERNANDES, D. C.; ALVES, A. M.; CASTRO, G. S. F.; JORDÃO JUNIOR, A. A.; NAVES, M. M. V. Effects of baru almond and Brazil nut against hyperlipidemia and oxidative stress in vivo. **Journal of Food Research**, v. 4, n. 4, p. 38-46, 2015.



FORTES, R. C. Os frutooligossacarídeos, a inulina e suas implicações na indústria de alimentos. **Nutrição Brasil**, São Paulo, v. 4, n. 1, 2005.

FREITAS, D. G. C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais proteica funcional**. 2005. 187 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.3, p.426-433, 2009.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

HAULY, M.C.O.; FUCHS, R. H. B.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.18, n.5, p. 613-622, 2005.

LIMA, J. C. R.; FREITAS, J. B.; CZEDER, L. P.; FERNANDES, D. C.; NAVES, M. M. V. Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 331-342, 2010.

LORENZI, G. M. A. C. ***Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart. - Arecaceae***: bases para o extrativismo sustentável. Tese (Pós Graduação em Agronomia) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 166 f, 2006.

MUNHOZ, C. L.; GUIMARAES, R. C. A.; NOZAKI, V. T.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; MACEDO, M. L. R. Composição química e de fatores antinutricionais de frutos de bocaiuva. **Ambiência**, Guarapuava, v. 14, n. 1, p. 212-224, 2018.

MUNHOZ, C. L.; GUIMARAES, R. C. A.; NOZAKI, V. T.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; HIANE, P. A.; MACEDO, M. L. R. Preparation of a cereal bar containing bocaiuva: physical, nutritional, microbiological and sensory evaluation. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 36, n. 3, p. 553-560, 2014.

PALAZZOLO, G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. **Cereal Foods World.**, v. 48, n. 2, p. 70-72, 2003.



SILVA, I.Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A.; PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionadas do resíduo industrial de maracujá. **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 2, p. 321-329, 2009.

VERA, R; SOUZA, E. R. B. Barú. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.001-295. 2009