

BOMBONS ADICIONADOS DE AMENDOAS DE BARU: ESTABILIDADE FÍSICO-
QUÍMICA E PERFIL DE TEXTURA

BONBONS WITH BARU NUTS: PHYSICAL-CHEMICAL STABILITY AND TEXTURE
PROFILE

Flavia Maria Vasques FARINAZZI-MACHADO^{1*}; Juliana Audi GIANNONI²; Paulo Sérgio MARINELLI³; André Ribeiro SILVA⁴, Andreia SORANSSO⁵; Samira Lopes MENEGUIM⁶; Josué Ribeiro de JESUS⁷; Igor Guedes ROCATTO⁸

^{*1, 2, 3} *Prof. Dr. do Curso Tecnologia em Alimentos, Fatec Marília, Marília-SP, Brasil-
farinazzimachado@hotmail.com*

⁴ *Doutorando – Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, Brasil*
^{5, 6, 7, 8} *Tecnólogo em Alimentos, Fatec Marília, Marília-SP, Brasil.*

Resumo

As amêndoas de baru são fontes de minerais, como cálcio, fósforo e manganês, proteínas e fibras, lipídios insaturados e ainda expressivas concentrações de compostos fenólicos, descritos na literatura como potenciais agentes antioxidantes e anti-inflamatórios. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da adição de amêndoas de baru em bombons de chocolate amargo sobre suas características físico-químicas e de textura durante o armazenamento. Foram elaboradas três amostras de bombons confeccionados com chocolate amargo, sendo uma amostra padrão e duas com 15% e 30% de amêndoas de baru. Foram realizadas análises físico-químicas para pH, acidez titulável, sólidos solúveis, atividade de água e umidade, e análises de textura instrumental, considerando a dureza e a adesividade, nos tempos 1 e após 30 e 60 dias de armazenamento. Os dados foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA), e teste-t com ajuste de Tukey, em nível de significância de 0,05. Os resultados demonstraram que os bombons adicionados de 30% amêndoas de baru apresentaram maiores variações significativas para os parâmetros físico-químicos comparativamente as demais amostras. Considerando o tempo de armazenamento, as alterações foram mais significativas após os 60 dias. Não houve alteração significativa na adesividade das amostras, porém a dureza dos

bombons adicionados de 15 e 30% de baru aumentou após 60 dias de acondicionamento das amostras.

Palavras-chave: chocolate amargo, pH, adesividade, dureza, armazenamento.

Abstract

The almonds of baru are sources of minerals, such as calcium, phosphorus and manganese, protein and fibre, unsaturated lipids and still significant concentrations of phenolics, described in the literature as potential antioxidant and anti-inflammatory agents. The aim of this study was to evaluate the influence of the addition of almonds of baru in dark chocolate bonbons on their physico-chemical properties and texture during storage. Were prepared three samples of bonbons made with dark chocolate, being a standard sample and two with 15% and 30% of almonds of baru. Physical-chemical analyses were carried out for pH, titratable acidity, soluble solids, water activity and moisture, and instrumental texture analysis, considering the hardness and adhesiveness in time 1 and after 30 and 60 days of storage. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA), and t-test with Tukey, in setting a significance level of 0.05. The results showed that the chocolates added 30% almonds of baru showed major significant variations to the physico-chemical parameters in comparison with the other samples. Considering of time in storage, the changes were more significant after the 60 days. There was no significant change in adhesiveness of the samples, but the hardness of the bonbons added 15% and 30% of baru increased after 60 days of conditioning of the samples.

Keywords: dark chocolate, pH, adhesiveness, hardness, storage

INTRODUÇÃO

O baru (*Dipteryx alata* Vog.), também chamado de cumbaru, cumaru, feijão coco ou emburena-brava, é uma leguminosa arbórea pertencente à família Fabaceae, que ocorre no cerrado dos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo (ARAKAKI et al., 2016; YADA et al., 2011). Apresenta frutos do tipo drupa, ovoides, levemente achatados e de coloração marrom, com uma única semente (amêndoa) comestível, com grande semelhança ao amendoim no sabor e textura, e comercializada em empórios nos grandes centros, bastante apreciada pela população local (ISPN, 2010; ROCHA et al., 2009). As amêndoas de baru são ricas em cálcio, fósforo e manganês, e também apresentam proteínas (29,6%), fibras totais (19%) e uma pequena quantidade de açúcares (7%) (VERA et al. 2009; TOGASHI, SGARBIERI, 1994).

Segundo Takemoto et al. (2001) as amêndoas apresentam expressiva concentração de lipídios, com elevado grau de insaturação (81,2%), conteúdo de α -tocoferol (5,0 mg 100-1 g) e composição em ácidos graxos semelhantes a do óleo de amendoim, destacando-se os ácidos oleico (50,4%) e linoleico (28,0%). Lemos et al. (2012) evidenciaram ainda a presença de diversos compostos fenólicos, como ácido cumárico, elágico e caféico, e ainda epicatequinas e ácido gálico nas amêndoas do baru. Tais compostos têm sido descritos na literatura como potenciais agentes antioxidantes e anti-inflamatórios com atividades metabólicas benéficas na prevenção de distúrbios crônico-degenerativos (OLIVEIRA et al., 2018; GIAMPIERI et al., 2017; CAPURSO; VENDEMIALE, 2017; SOUZA et al., 2015; ROSA, 2013; ROS, 2010).

Devido ao seu elevado destaque nutricional, o baru tem sido introduzido em diversas formulações alimentícias, substituindo as castanhas tradicionais, inclusive na culinária internacional (PINELI et al., 2015). No intuito de possibilitar novas formas de utilização do baru, tendo em vista sua concentração expressiva de componentes benéficos à saúde, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da adição de amêndoas de baru em bombons de chocolate amargo sobre suas características físico-químicas e de textura durante o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração dos Bombons

Os bombons foram elaborados no Laboratório de Processamento de Alimentos da Fatec Marília – SP, em sala climatizada com temperatura de $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Foram preparados três bombons, sendo uma amostra padrão e duas amostras com 15% e 30% de baru, respectivamente. O chocolate utilizado, caracterizado como amargo 811NV (54,5 % de cacau)

e o Micryo (manteiga de cacau micronizada) foram cedidos pela empresa Barry Callebaut, com sede administrativa na cidade de São Paulo/SP.

As castanhas de baru foram adquiridas em comércio local e torradas em forno industrial a 130° C por 15 minutos, sendo em seguida trituradas manualmente com auxílio de facas afiadas. O chocolate amargo foi derretido em micro-ondas, até atingir a temperatura de 40° C. Aos 35° C foi adicionada a manteiga de cacau micronizada e logo em seguida, as castanhas de baru trituradas, até que a massa de chocolate atingisse a temperatura de 31° C, momento em que foi adicionada em moldes, sendo estes resfriados em refrigerador doméstico por 10 minutos a temperatura de 6° C. Após a desmoldagem, os bombons foram embalados em embalagens laminadas próprias e armazenados em temperatura ambiente para análises posteriores.

Análises Físico-químicas

As amostras foram analisadas no Laboratório de Análises físicas e químicas da Fatec Marília/SP, quanto à atividade de água, umidade, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (g 100-1 g de ácido cítrico) nos tempos 1, 30 e 60 dias segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises foram feitas em triplicata.

Textura instrumental

As análises de textura dos bombons foram realizadas em três tempos de armazenamento (após 1, 30 e 60 dias), nos quais os bombons foram retirados das embalagens originais imediatamente para o teste. O aparelho usado foi o Stable Micro Systems TA. XT plus, com o Probe HDP/BS. O aparelho foi calibrado com o peso de 10 Kg, tendo como distância de retorno 17mm, velocidade 2,0mm/s, velocidade de pré-teste 1,5mm/s e velocidade de pós-teste 10mm/s. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Físicas e Químicas, da Fatec Marília/SP, segundo metodologia do IAL (2008).

Para a determinação do perfil de textura das amostras, as propriedades avaliadas foram dureza e adesividade, tendo como unidade de medida kg e kg.s, respectivamente, e sendo realizadas com 7 amostras íntegras de cada repetição, as quais foram submetidas à força de penetração do equipamento. Durante todo o procedimento, as amostras foram mantidas à uma temperatura ambiente de 22° C.

Análise Estatística

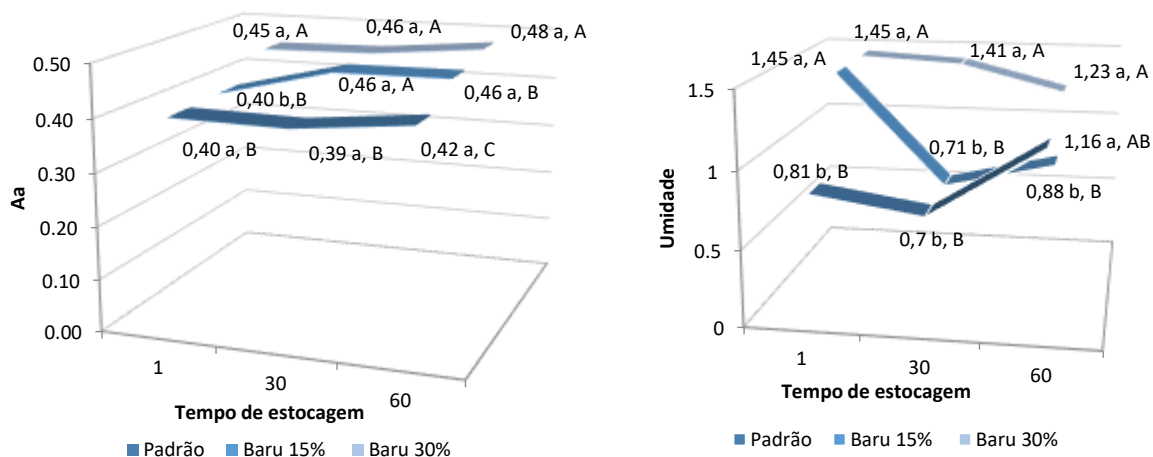
Os resultados foram expressos em média e desvio padrão (DP) e analisados por meio de análise de variância (ANOVA). Diferenças foram avaliadas usando o teste-t com ajuste de Tukey, em nível de significância de 0,05. O software utilizado foi o Statistica versão 10.0 (StatSoft, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises Físico-químicas

Os valores de atividade de água e umidade dos bombons padrão e adicionados de amêndoas de baru estão descritos na figura 1. Os bombons adicionados de 30% de castanhas de baru apresentaram maior atividade de água no início do experimento quando comparados as demais amostras. Ao longo do armazenamento, porém, não houve alteração significativa deste parâmetro para esta amostra. A atividade da água, segundo Wybauw (2010), é especialmente afetada pela quantidade, natureza e peso molecular de substâncias dissolvidas na fase líquida, temperatura de armazenamento e propriedades do material de embalagem.

Figura 1. Valores de atividade de água (Aa) e umidade (g 100 g⁻¹) dos bombons durante o período de armazenamento



(1) Diferentes letras minúsculas no eixo horizontal indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre os tempos na mesma amostra. (2) Diferentes letras maiúsculas no eixo vertical indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre as amostras no mesmo tempo.

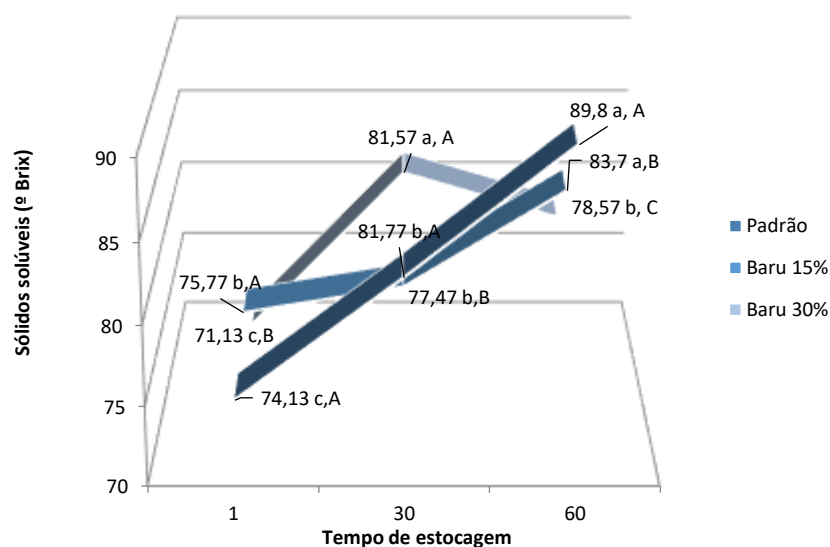
Da mesma forma, a umidade foi maior para a amostra adicionada de maior concentração de castanhas de baru (30%) que diferiu apenas da amostra padrão no início do estudo. Houve ainda oscilações neste parâmetro ao longo do armazenamento dos bombons,

aumentando na amostra padrão e diminuindo na amostra com 15% de baru. No entanto, todas as amostras apresentaram teores médios de umidade dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira que determina o teor máximo de umidade de 3% (BRASIL, 1978).

Em estudo de Lubas et al. (2016) barras de chocolate amargo adicionadas de castanhas de baru, em concentrações de 15%, 25% e 35% apresentaram, respectivamente, valores médios de umidade de 1,215, 1,302 e 1,771 g 100g⁻¹ nas amostras, sendo valores semelhantes a este estudo. Em estudo de Ritcher e Lannes (2007), bombons comerciais de avelã apresentaram valores médios de umidade de 1,35 g 100 g⁻¹, próximos à umidade dos bombons com 30% de baru deste trabalho.

De acordo com o estudo de Souza (2010) chocolates com 70% de cacau de várias marcas comerciais apresentaram valores de umidade entre 0,93% e 1,82%. Por outro lado, em estudo de Souza et al. (2010), bombons adicionados de castanhas adquiridos no comercio local da cidade de Belém (PA) apresentaram valores médios de umidade superiores aos descritos neste estudo (8,35%).

Figure 2. Valores de sólidos solúveis (°Brix) das amostras em função do tempo de armazenamento



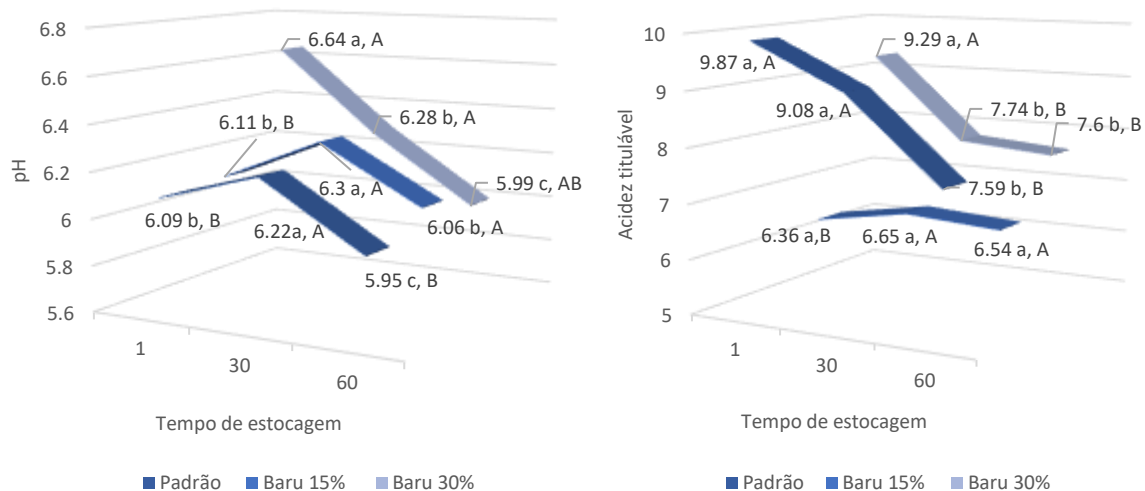
(1) Diferentes letras minúsculas no eixo horizontal indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre os tempos na mesma amostra. (2) Diferentes letras maiúsculas no eixo vertical indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre as amostras no mesmo tempo.

Os valores de sólidos solúveis, descritos na figura 2, demonstram que houve aumento significativo deste parâmetro na amostra padrão considerando o tempo de armazenamento, sendo ainda visualmente observado o fenômeno descrito como *sugar bloom*, caracterizado pelo

aparecimento de manchas brancas na superfície, devido à migração de cristais de açúcar (GRUNENVALDT, 2009), ao final dos sessenta dias do experimento. Considerando a amostra com 30 % de castanhas de baru, os valores de sólidos solúveis foram maiores após 30 dias de armazenamento (81,57 °Brix), decaindo significativamente após 60 dias (78,57 °Brix). As amostras diferiram significativamente entre si quanto aos teores de sólidos solúveis após 60 dias de acondicionamento.

De acordo com Kluge e Minami (1997) os sólidos solúveis são compostos em grande parte por açúcares e ácidos orgânicos, sendo expressivamente influenciados pelo armazenamento, especialmente em função da perda de massa, o que aumenta sua concentração nos alimentos. Ainda, fatores como umidade residual, embalagens, temperatura e umidade do ambiente influenciam este parâmetro (VASCONCELOS, 2001), os quais podem ter favorecido as flutuações nos teores de sólidos solúveis das amostras ao longo do armazenamento.

Figure 3. Valores de pH e acidez titulável (g 100⁻¹ g de ácido cítrico) das amostras durante o tempo de armazenamento



(1) Diferentes letras minúsculas no eixo horizontal indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre os tempos na mesma amostra. (2) Diferentes letras maiúsculas no eixo vertical indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre as amostras no mesmo tempo.

Na figura 3 estão descritos os valores de pH e acidez titulável das amostras de bombons durante o período de armazenamento. Considerando o tempo inicial, a amostra com 30% de amêndoas de baru diferenciou-se das demais, apresentando maiores valores de pH, possivelmente em função da maior adição das amêndoas, visto que o chocolate amargo apresenta valores de pH em torno de 5,7 e as amêndoas de baru valores de pH próximos a 6,09, segundo Martins (2013). Durante o período de acondicionamento, houve diminuição

significativa dos valores de pH das amostras estudadas, sendo estas consideradas produtos de baixa acidez (pH > 4,5), segundo Jay (2000).

Considerando a acidez titulável das amostras, os bombons adicionados de 15% de amêndoas de baru apresentaram os menores valores (6,36 g 100⁻¹ g de ácido cítrico), e as amostras adicionadas de 30% de baru e padrão tiveram redução significativa deste parâmetro após 30 e 60 dias de armazenamento, respectivamente (figura 3).

Textura instrumental

Os parâmetros da textura instrumental das amostras de bombons, caracterizados por dureza e adesividade, podem ser observados na Tabela 1. Pode ser visto que a amostra com 30% de amêndoas de baru apresentou menores valores de dureza quando comparada as demais amostras no tempo inicial. Ao longo do armazenamento, a dureza da amostra padrão não apresentou variações significativas. No entanto, as amostras adicionadas de amêndoas de baru tiveram aumento deste parâmetro, o qual é caracterizado pela força de ruptura, após 60 dias de armazenamento.

Tabela 1 - Resultados das análises de Textura dos bombons padrão e adicionados de 15 e 30% de castanha de Baru no tempo 0, 30 e 60 dias.

Ensaio	Tempo de avaliação (Dias)		
	0	30	60
Físico-químicos			
<i>Amostra Padrão</i>			
Dureza (kg)	17,393 ± 0,962 a, A	16,498 ± 4,554 a, A	18,588 ± 3,51 a, A
Adesividade (kg.s)	-1,841 ± 0,759 a, A	-0,657 ± 0,271 a, A	-0,791 ± 0,640 a, A
<i>Amostra com 15% Baru</i>			
Dureza (kg)	15,287 ± 1,109 b, A	16,196 ± 0,631 b, A	26,736 ± 1,419 a, A
Adesividade (kg.s)	-1,589 ± 0,593 a, A	-0,627 ± 0,319 a, A	-1,124 ± 0,555 a, A
<i>Amostra com 30% Baru</i>			
Dureza (kg)	9,08 ± 2,27 b, B	10,46 ± 1,83 b, A	15,985 ± 2,44 a, A
Adesividade (kg.s)	-1,46 ± 0,08 a, A	-1,26 ± 0,22 a, A	-0,66 ± 0,201 a, A

* Valores expressos como média ± DP (n=7).

(1) Diferentes letras minúsculas dentro das linhas indicam diferença significativa (p ≤ 0,05). Comparação entre os tempos na mesma amostra. (2) Diferentes letras Maiúsculas dentro das colunas indicam diferença significativa (p ≤ 0,05). Comparação entre as amostras no mesmo tempo.

Desta forma, considerando que não houve alteração na dureza dos bombons elaborados apenas com chocolate amargo, ficou evidente que as amêndoas de baru causaram o aumento da dureza nas amostras após 60 dias de armazenamento.

De acordo com Campos et al. (1989) a textura é um dos principais fatores de qualidade que influencia a aceitação de produtos comestíveis, pois quantifica aspectos que podem determinar a aceitabilidade do consumidor. Segundo Markov e Tscheuschner (1989) a comparação entre testes sensoriais e instrumentais efetuados em chocolates mostram a boa correlação entre essas características de textura. Isso demonstra que a medição instrumental pode ser usada em estudos de rotina e avaliação de qualidade.

Quanto a adesividade, não houve alteração estatística significativa neste parâmetro entre as amostras no mesmo tempo e durante o período de armazenamento destas.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foram realizadas este estudo, conclui-se que os bombons adicionados de 30% amêndoas de baru apresentaram maiores variações significativas para os parâmetros físico-químicos comparativamente as demais amostras. Considerando o tempo de armazenamento, as alterações foram mais significativas após os 60 dias. Não houve alteração significativa na adesividade das amostras, porém a dureza dos bombons adicionados de 15 e 30% de baru aumentou após 60 dias de acondicionamento das amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAKAKI, A. H. et al. O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, no Mato Grosso do Sul. *Interações*, v. 10, n. 1, p. 31-39, 2016.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA). Resolução de 12 de Julho de 1978. Legislação de Chocolate.**

- 1978. Seção I, parte 1, p. 11499-11527. Aprova Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, Relativas a Alimentos (e Bebidas).** Corrigidas pelo Comunicado número 37/80 da Divisão Nacional de Normas e Vigilância Sanitária de Alimentos. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.htm> Acesso em: 25 out. 2017.
3. CAMPOS, S. D. S.; GONÇALVES, J. R.; MORI, E. E. M.; GASPARETTO, C. A. **Reologia e textura de alimentos.** Campinas: Instituto de Tecnologia em Alimentos, 1989. 84p. [Apostila].
 4. CAPURSO, C.; VENDEMIALE G. The mediterranean diet reduces the risk and mortality of the prostate cancer: a narrative review. **Frontiers in Nutrition**, v. 4, n. 38, p. 1-14, 2017.
 5. GIAMPIERI, F.; FORBES-HERNANDEZ, T. Y.; GASPARRINI, M.; AFRIN, S.; CIANCIOSI, D.; REBOREDO-RODRIGUEZ, P.; VARELA-LOPEZ, A.; QUILES, J. L.; MEZZETT, I. B.; BATTINO, M. The healthy effects of strawberry bioactive compounds on molecular pathways related to chronic diseases. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1398, n. 1, p. 62-71, 2017.
 6. GRUNENVALDT, F. L. **Avaliação de propriedades físicas e sensoriais e do desempenho tecnológico de chocolates produzidos com misturas de manteiga de cacau e gorduras low zero trans.** 151p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2009.
 7. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo, 2008.
 8. INSTITUTO SOCIEDADE, POPULAÇÃO E NATUREZA (ISPN). **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Baru.** Brasília-DF: ISPN, 2010. 56 p.
 9. KLUGE, R. A.; MINAMI, K. Efeito de ésteres de sacarose no armazenamento de tomates 'Santa Clara'. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v. 54, n. 1-2, p. 39-44, 1997.
 10. LEMOS, M. R. B.; SIUEIRA, E. M. A.; ARRUDA, S. F.; ZAMBIABI, R. C. The effect of roasting on the phenolic compounds and antioxidant potential of baru nuts [*Dipteryx alata* vog.]. **Food Research International**, v. 48, n. 2, p. 592-597, 2012.
 11. LUBAS, C. C. S.; CANDIDO, C. J.; SOUZA, S. V. S.; GUIMARÃES, R. C. A. Qualidade nutricional de barras de chocolate adicionadas de castanhas de baru. **Multítemas**, v. 21, n. 49, p. 181-192, jan./jun. 2016.
 12. MARTINS, B. DE A. **Avaliação físico-química de frutos do cerrado in natura e processados para a elaboração de multimisturas.** 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2006.
 13. MARKOV, E.; TSCHEUSCHNER, H. D. Instrumental texture studies on chocolate IV. Comparison between instrumental and sensory texture studies. **Journal of Texture Studies**, Westport, v. 20, n. 2, p. 151-16, 1989.

14. OLIVEIRA, J. C. S. et al. Caracterização físico-química da farinha de amêndoas de baru (*Dipteryx Alata* Vog.) para Celíacos: uma breve revisão. **International Journal of Nutrology**, v. 11, n. 1, p. S24-S327, 2018.
15. PINELI, L. L. O.; CARVALHO, M. V.; AGUIAR, L. A.; OLIVEIRA, G. T.; CELESTINO, S. M. C.; BOTELHO, R. B. A.; CHIARELLO, M. D. Use of baru (Brazilian almond) waste from physical extraction of oil to produce flour and cookies LWT. **Food Science Technology**, v. 60, n. 1, p. 50-55, 2015.
16. RICHTER, M.; LANNES, S. C. D. S. Bombom para dietas especiais: avaliação química sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 27, n. 1, p. 193-200, jan./mar. 2007.
17. ROCHA, L.S; CARDOSO SANTIAGO, R. A, Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*Dipterix Alata* vog.) na elaboração de pães. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 820-825, 2009.
18. ROS, E. Health benefits of nut consumption. **Nutrients**, v. 2, n. 7, p. 652-82, 2010.
19. ROSA, F. R. **Atividade Antioxidante de Frutos do Cerrado e Identificação de Compostos em *Bactris Setosa* Mart., *Palmae* (Tucum-do-Cerrado)**. 2013. 145f. Tese (Doutorado em Nutrição Humana), Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2013.
20. SOUZA, A. S. L. **Avaliação da estabilidade termcia e oxidativa de chocolates amargos**. 110f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.
21. SOUSA, L. C. et al. Avaliação microbiológica, físico-química e das condições de fabricação de bombom de chocolate com recheio de frutas. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, SP, v. 21, n. 2, p. 305-310, jun. 2010.
22. SOUZA, R. G.; GOMES, A. C.; NAVES, M. M.; MOTA, J. F. Nuts and legume seeds for cardiovascular risk reduction: scientific evidence and mechanisms of action. **Nutrition Reviews**, v. 73, n. 6, p. 335-47, 2015.
23. TAKEMOTO, E.; OKADA, I, A.; GARBELOTTI, M. L.; MÁRIO TAVARES, SABRIA AUED-PIMENTEL. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 60, n. 2, p. 113-117, 2001.
24. TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.14, n.1, p.85-95, 1994.
25. VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Química de alimentos**. 78 p. Recife: UFRPE, 2011.
26. VERA, R.; SOARES JUNIOR, M.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B.; FERNANDES, E. P.; CALIARI, M.; LEANDRO, W. M. 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, p. 112-118, Março, 2009.

27. WYBAUW, J. **Fine chocolates – great experience. Extending shelf life.** Ed. Lannoo, 2010.
28. YADA, S. et al. A review of composition studies of cultivated almonds: Macronutrients and micronutrients. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 24, n. 4-5, p. 469-480, 2011.