



AVALIAÇÃO DO USO DE SUBPRODUTO DO BARU PARA OBTENÇÃO DE INGREDIENTE PROTEICO PARA A PRODUÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGANO

Palavras-chave: EXTRUSÃO, *PLANT-BASED*, PROTEÍNAS VEGETAIS, FIBRAS,
TEXTURIZAÇÃO, SUSTENTABILIDADE

Autores(as):

João Vitor Mendes Amorim, FEA/UNICAMP

Victor Guilherme Sebastião (colaborador), DETA – FEA/UNICAMP

Dra. Ana Paula Rebellato (colaboradora), DETA – FEA/UNICAMP

Profa. Dra. Caroline Joy Steel (orientadora), DETA – FEA/UNICAMP

INTRODUÇÃO

O baru (*Dipteryx alata*) é um fruto natural do Cerrado brasileiro com um relevante potencial de aplicação. A amêndoa de baru contém em sua composição cerca de 40% de lipídios, 30% de proteínas, 15,8% de carboidratos e 13,4% de fibras, apresentando, também, elevado conteúdo de minerais, como cálcio, ferro, magnésio, e compostos bioativos de teor superior a outras oleaginosas brasileiras. A extração do óleo da amêndoa já é realizada comercialmente, contudo, a torta, proveniente da obtenção do óleo por prensagem, é descartada. É nesta torta que parte dos nutrientes e compostos bioativos se encontram. Portanto, é de fundamental importância para a sustentabilidade da cadeia produtiva do baru avaliar a viabilidade de uso da torta na elaboração de novos produtos com elevado teor proteico e ricos em fibras, bem como disponibilizar opções de consumo para indivíduos que buscam por proteínas alternativas às de origem animal. Os produtos extrusados disponíveis no mercado, como proteínas texturizadas, cereais matinais, *snacks*, entre outros, são elaborados basicamente com soja e com cereais refinados e/ou integrais com elevado teor de carboidratos. Assim, o desenvolvimento de um produto extrusado com conteúdo proteico de boa digestibilidade e rico em fibras é uma oportunidade para aumentar a disponibilidade de produtos veganos (ou *plant-based*). Assim, o projeto em questão visa estudar a aplicação do subproduto gerado após a extração do óleo do baru na obtenção de ingrediente extrusado e posterior produção de hambúrguer vegetal.

METODOLOGIA

As matérias-primas básicas para a elaboração do ingrediente proteico foram: torta de baru – TB (Labraflora, GO, Brasil), concentrado proteico de soja – CPS (ADM do Brasil, SP, Brasil) (**Figura 1**) e glúten vital – GV (Eurogerm, SP, Brasil). Foram testadas diferentes proporções dessas matérias-primas em um delineamento experimental e selecionadas algumas (**Figura 2**), sendo (CPS:TB:GV): **E1** 92:4:4, **E3** 80:16:4, **E9** 80:10:10, **E16** 80:10:10 e **E11** 90:0:10 (**controle**), aplicando-se o processo de extrusão para a sua texturização, a fim de se obter um ingrediente satisfatório para aplicação em hambúrgueres veganos, com elevado conteúdo proteico e de fibras. Ainda, foram realizadas as caracterizações tecnológica dos extrusados e química e tecnológica dos hambúrgueres.



Figura 1. Concentrado proteico de soja (esquerda) e torta de baru (direita).

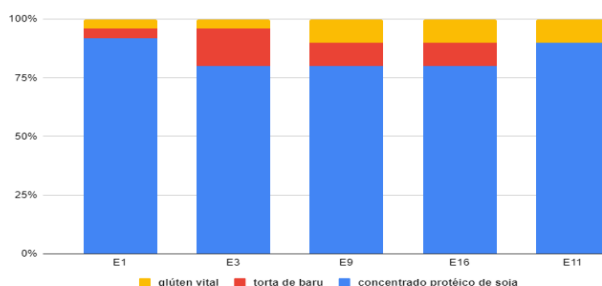


Figura 2. Proporções das matérias-primas nos extrusados.

Processo de extrusão

O processo de extrusão termoplástica foi realizado em extrusora dupla-rosca corrotacional encaixada ZSK 30 (Werner & Pfleiderer Corp., Ramsey, EUA), de L/D (comprimento/diâmetro) igual a 29.

Caracterização tecnológica dos extrusados

A cor instrumental foi analisada em colorímetro MiniScan Hunter Lab modelo 45/0L XE-3500 (MiniScan XE, Hunter Associates Laboratory, VA, EUA), seguindo o sistema CIEL*a*b*. A capacidade de absorção de água (CAA) e a capacidade de absorção de óleo (CAO) foram determinadas de acordo com Anderson et al. (1969) e Wang et al. (2009), respectivamente.

Caracterização química e tecnológica dos hambúrgueres

A partir dos extrusados obtidos, formulações de hambúrgueres veganos foram testadas e analisadas quanto à sua composição centesimal, cor e textura instrumental. A composição centesimal foi determinada seguindo os métodos da AOAC (2012) para umidade, proteínas e

cinzas, e de Bligh & Dyer (1959) para lipídios. A cor instrumental foi avaliada através de espectrofotômetro MiniScan Xe Plus (modelo MSXET, marca Hunter Lab, Reston, VA, EUA), seguindo o sistema CIEL*a*b*. A textura instrumental foi medida através do texturômetro TAXt2i (Texture Technologies Corp Scarsdale, NY, EUA), com uma *probe* esférica de 1,27 cm de diâmetro, obtendo-se como resultados a dureza (N) e a elasticidade (mm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização tecnológica dos extrusados



A **Figura 3** apresenta os extrusados proteicos que foram utilizados para a confecção dos hambúrgueres, e a **Tabela 1**, os parâmetros de cor instrumental (L^* , a^* e b^*), e a capacidade de absorção de água (CAA) e de absorção de óleo (CAO) dos extrusados.

Figura 3. Extrusados proteicos.

Tabela 1. Cor instrumental, capacidade de absorção de água (CAA) e de absorção de óleo (CAO) dos extrusados.

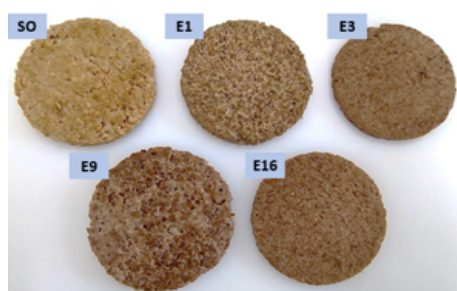
		E1	E3	E9	E16	E11 (Controle)
Cor instrumental	L*	46,00 ± 0,17	52,81 ± 1,28	50,98 ± 0,65	56,44 ± 0,16	48,85 ± 0,57
	a*	6,74 ± 0,07	8,44 ± 0,11	8,82 ± 0,06	8,08 ± 0,04	8,48 ± 0,22
	b*	20,27 ± 0,23	20,66 ± 0,74	22,48 ± 0,31	21,39 ± 0,17	23,67 ± 0,23
CAA (%)		731,79 ± 8,04	713,06 ± 4,84	655,95 ± 43,22	693,20 ± 6,07	238,43 ± 2,75
CAO (%)		200,18 ± 63,17	210,71 ± 3,44	242,52 ± 3,87	246,14 ± 19,37	210,45 ± 8,10

Sendo (CPS:TB:GV): **E1** 92:4:4, **E3** 80:16:4, **E9** 80:10:10, **E16** 80:10:10 e **E11** 90:0:10 (**controle**); CAA: Capacidade de absorção de água; CAO: Capacidade de absorção de óleo.

Os valores de cor instrumental podem ser analisados em conjunto com as fotos dos extrusados apresentadas na **Figura 3**. É visto que a amostra de coloração mais escura, ou seja, com menor valor de L^* , foi a **E1**, enquanto a mais clara, com maior valor de L^* , foi a **E16**. Quanto a a^* , todas as amostras, e inclusive o **controle**, se aproximaram mais do vermelho (+), sendo **E1** a menos intensa. Para b^* , os valores também se assemelharam, se aproximando mais da cor amarela (+), e sendo mais intensa para o **controle** e para a **E9**. Para a capacidade de absorção

de água (CAA), foi observada uma média próxima entre os extrusados, sendo **E1** o teste de maior valor, e **E16**, o de menor. Além disso, foram verificados valores próximos para a capacidade de absorção de óleo (CAO), com o maior valor sendo de **E16** e, o menor, de **E1**, inversamente proporcional à capacidade de absorção de água (CAA), o que também já era esperado, já que as interações com a água e o óleo são contrárias, sendo este apolar e aquela polar.

Caracterização química e tecnológica dos hambúrgueres



A **Figura 4** mostra os hambúrgueres veganos, a **Tabela 2**, a composição centesimal, e a **Tabela 3**, os parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) e de textura instrumental dos hambúrgueres veganos.

Figura 4. Hambúrgueres veganos.

Tabela 2. Composição centesimal dos hambúrgueres veganos.

	E1	E3	E9	E16	E11 (Controle)
Umidade (%)	58,54 ± 0,58B	58,53 ± 0,31B	58,12 ± 0,38BC	57,71 ± 0,17C	62,10 ± 0,43A
Proteínas (%)	30,61 ± 0,02A	19,51 ± 0,63B	29,81 ± 0,47A	30,74 ± 0,67A	29,47 ± 0,86A
Cinzas (%)	2,42 ± 0,05AB	2,42 ± 0,04AB	2,29 ± 0,13B	2,36 ± 0,03AB	2,54 ± 0,06A
Lipídios (%)	10,02 ± 0,03BC	10,99 ± 0,27AB	11,16 ± 0,43A	10,55 ± 0,58AB	9,39 ± 0,36C

Sendo (CPS:TB:GV): **E1** 92:4:4, **E3** 80:16:4, **E9** 80:10:10, **E16** 80:10:10 e **E11** 90:0:10 (**controle**). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Na composição centesimal dos hambúrgueres, foi observado que a quantidade de proteínas foi semelhante entre as amostras **E1**, **E9**, **E16** e **E11 (controle)**, as quais foram superiores à amostra **E3**. Isso se deve ao fato desta apresentar quantidade superior de torta de baru, matéria-prima com menor teor proteico quando comparada ao CPS e ao GV. A umidade se apresentou semelhante entre todas as amostras, sendo a do **controle** levemente superior. A quantidade de cinzas apresentou um valor próximo para todas as amostras, incluindo a do **controle**. Quanto aos lipídios, todas as amostras com baru apresentaram um valor superior ao do **controle**, provavelmente por um teor residual de lipídios na torta.

Tabela 3. Cor e textura instrumental dos hambúrgueres.

	E1	E3	E9	E16	E11 (Controle)
L*	48,94 ± 1,0B	45,59 ± 0,9D	46,81 ± 1,3CD	47,57 ± 1,1BC	52,10 ± 1,5A
Cor instrumental a*	4,96 ± 0,5D	6,14 ± 0,3B	5,46 ± 0,5C	5,91 ± 0,2BC	8,11 ± 0,5A
b*	12,82 ± 1,2B	12,75 ± 0,8B	11,98 ± 0,9B	12,84 ± 0,5B	21,47 ± 0,9A
Dureza [N]	10,53 ± 1,9B	16,94 ± 1,6A	-	15,84 ± 2,1A	9,31 ± 1,2C
Elasticidade [mm]	0,567 ± 0,10A	0,428 ± 0,03B	-	0,456 ± 0,03B	0,576 ± 0,06A

Sendo (CPS:TB:GV): **E1** 92:4:4, **E3** 80:16:4, **E9** 80:10:10, **E16** 80:10:10 e **E11** 90:0:10 (**controle**). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

O hambúrguer **controle** apresentou o maior valor de L*, quando comparado aos hambúrgueres com presença de baru, assim como ocorreu com os valores de a* e b*. Em relação aos parâmetros de textura, não foi possível avaliar a amostra **E9**, uma vez que o hambúrguer apresentou estrutura quebradiça. O hambúrguer **controle** foi o que apresentou menor dureza, seguido pela amostra **E1**. As amostras **E3** e **E16** apresentaram dureza similar. Tal padrão se repetiu para a elasticidade, visto que as amostras **E3** e **E16** apresentaram valores semelhantes entre si e as amostras **E1** e **E11 (controle)** também.

CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas, observou-se que os ensaios realizados na extrusão e na produção dos hambúrgueres veganos se aproximaram da amostra controle (sem baru) e que, desta maneira, foram obtidos resultados satisfatórios para os propósitos esperados. Assim, tem-se a aplicação da torta de baru em ingrediente texturizado para aplicação em hambúrgueres vegetais como uma boa alternativa.

BIBLIOGRAFIA

AOAC. Association of Official Analytical Chemists.

BLIGH, E.G.; DYER, W.K.A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol., v.37, n. 8, p. 911 — 917, 1959.

Wang, S. H.; Batista, G. S.; Nascimento, T. P.; Nascimento, K. O.; Nascimento, M. R. F. (2009). Efeitos dos parâmetros de extrusão na absorção de água e absorção de gordura de farinha de farinhas extrusadas de trigo e soja. Alimentos e Nutrição, 20(4), 641-647. ISSN: 0103-4235.