

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

PERFIL DE TEXTURA DE BARRAS DE CEREAL ELABORADAS COM FARINHA DE BAGAÇO DE AZEITONA CONTENDO XANTANA E GUAR

E.S.F.Oliveira¹, J.O. Soares², M.S.Silva³, M.G.Orqis⁴, M.L.Azevedo⁵, F.A.G.Gautério⁵.

1-Departamento de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos – CEP: 13083-862 – Campinas – SP – Brasil, Telefone: 55 (19) 3521-4097 – e-mail: (erickfernandes@live.fr)

2 - Discente do curso de Engenharia Química – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96460-000 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3240-3600 – e-mail: (jeffsoares.aluno@unipampa.edu.br)

3 – Discente do curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Pampa – CEP: 96460-000 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3240-3600 – e-mail: (maiarasilva.aluno@unipampa.edu.br)

4 - TAE do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96460-000 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3240-3600 – e-mail: (marianeorqis@unipampa.edu.br)

5 – Docente do curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Pampa – CEP: 96460-000 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3240-3600 – e-mail: (mirianeazevedo@unipampa.edu.br; fernandagauterio@unipampa.edu.br)

RESUMO: O presente trabalho consistiu em elaborar barras de cereais com farinha de bagaço de azeitona, utilizando os hidrocolóides xantana e guar como agentes tecnológicos na produção e desenvolvimento de novos produtos alimentícios, realizando a análise do perfil de textura (TPA) das barras, empregando análise instrumental, avaliando os parâmetros força, distância, tempo, stress, firmeza, coesividade, mastigabilidade e elasticidade. Para a confecção das barras, variou-se as proporções de farinha de bagaço de azeitona (FB) em 2, 4 e 6%, mantendo constante em 0,5% a concentração dos hidrocolóides (Guar 0,25% e Xantana 0,25%) para cada 100g de produto elaborado. A firmeza das barras variou de 169,52N (Controle) até 374,77N (FB6), enquanto a força de ruptura variou entre 9,460N e 28,242N nas formulações controle e FB6, respectivamente.

ABSTRACT: The present work consists of cereal bars made with olive flour, use of xanthan and hydrocolloids and guarantee of technological agents in the production and development of new food products, performing an analysis of the texture profile (TPA) of the bars, using instrumental analysis, evaluate the parameters strength, distance, time, stress, firmness, cohesiveness, chewability and elasticity. For the manufacture of bars, the proportions of olive flour (FB) varied in 2, 4 and 6%, keeping the hydrocolloid concentration constant at 0.5% (Guar 0.25% and Xanthan 0.25%) for each 100g of prepared product. A bar firm ranges from 169.52N (Control) to 374.77N (FB6), while a breaking force varies between 9.460N and 28.242N in the control and FB6 formulations, respectively.

PALAVRAS-CHAVE: TPA; mastigabilidade; coproduto agroindustrial; hidrocolóides; desenvolvimento.

KEYWORDS: TPA; chewability; agro-industrial co-product; hydrocolloids; development.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a legislação brasileira, barras de cereal são produtos processados, confeccionados com partes comestíveis de cereais submetidos a processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos (BRASIL, 2005). São produzidas pela compactação e mistura de cereais, possuem geometria retangular, com ou sem cobertura, apresentando sabor, geralmente adocicado, sendo considerada fonte de vitaminas, sais minerais e, principalmente, fibras (MORETTI; FREITAS, 2006).

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

Por serem produtos formatados, o processo de fabricação das barras de cereal se dá a partir da cocção de uma massa com a adição de ligantes que podem ser caldas açucaradas e/ou outros agentes tecnológicos, (SZCZESNIAK, 2002) como hidrocolóides, como guar e xantana

Hidrocolóides são polissacarídeos comumente chamados de gomas utilizados pela indústria alimentícia em formulações, atuando no melhoramento das características sensoriais e de qualidade dos produtos. Dentre os atributos melhorados está a textura dos alimentos, já que devida sua capacidade de geleificação e estabilização, os hidrocolóides ajudam a controlar as modificações nas propriedades de deformação dos alimentos (SANDERSON, 2007).

Produzida por microrganismos, a xantana é um dos hidrocolóides mais utilizados pela indústria de alimentos, por atuar como agente estabilizante, espessante e emulsificante, formar soluções pseudoplásticas de alta viscosidade, proporcionando realçar o sabor e mitigar a sensação de gomosidade na boca (BALBINOT FILHO; TEIXEIRA, 2017).

Por possuir capacidade de hidratar-se rapidamente em água fria e por formar gel de alta viscosidade, a goma guar também é empregada em formulações de produtos e sua utilização vai além das características reológicas, sendo utilizada devido seu valor terapêutico, principalmente na prevenção e tratamento de diabetes, hipercolesterolemia e a obesidade (FRIAS, 2006). A utilização combinada de hidrocolóides como a xantana e a goma guar objetivam a redução dos custos na formulação e fabricação de produtos, além da conferência de características sensoriais que não seriam possíveis utilizando-se apenas uma delas.

De acordo com Júlio (2014), o resíduo oriundo da extração do azeite de oliva, mesmo possuindo alto teor antioxidante não é valorizado comercialmente pelas indústrias de alimentos, sendo destinado principalmente para compostagem ou como complemento em formulações de ração animal. O chamado bagaço é um coproduto agroindustrial, possuindo grande oportunidade de utilização em formulações alimentares por ser rico em nutrientes e apresentar outras características, como potencial péctico, com grande capacidade de geleificação, podendo atuar concomitantemente com hidrocolóides nas formulações de novos produtos.

A avaliação da Análise do Perfil de Textura (TPA) analisa as propriedades mecânicas quando forças são aplicadas em uma amostra, simulando a ação de compressão e corte dos dentes nos alimentos (Figura 1).

O objetivo deste trabalho foi analisar o perfil de textura de barras de cereal adicionadas de farinha de bagaço de azeitona, utilizando como ligantes os hidrocolóides xantana e guar.

2. MATERIAS E MÉTODOS

2.1 Formulação

A formulação da barra de cereal obedeceu a proporção 60:40 entre os constituintes secos e ligantes, variando as proporções de farinha de bagaço de azeitona (FB) em 2, 4 e 6%, mantendo constante em 0,5% a concentração dos hidrocolóides (Guar 0,25% Xantana 0,25%) para cada 100g de produto formulado. Para fins de controle, foi realizada uma formulação controle não possuindo nenhuma quantidade de farinha de bagaço de azeitona.

A Farinha de Bagaço da Azeitona foi obtida através da liofilização (24h) da amostra proveniente do processamento de Azeite de Oliva da Região da Campanha, safra 2018, sendo submetida à moagem em moinho analítico (30g. 45s) e peneiramento utilizando peneiras com aberturas de 1,41; 1,19; 0,71; 0,25 e 0,18 mm.

Para as formulações empregou-se flocos de aveia grosso, flocos de aveia médio, farinha de aveia, flocos de arroz, farelo de aveia, xarope de glicose, açúcar mascavo, farinha de bagaço de azeitona nas concentrações de 2, 4 e 6%, guar (0,25%) e xantana (0,25%).

Os cereais utilizados foram adquiridos no Mercado Público Municipal de Pelotas/RS e em comércios especializados no município de Bagé/RS.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

2.2 Processamento

Os ingredientes secos e os ligantes foram separados e pesados em balança analítica, dispostos em sacos plásticos identificados. Os ingredientes secos foram homogeneizados, juntamente com o açúcar mascavo e os hidrocolóides.

Tanto o xarope de glicose foi pesado em um recipiente e levado ao fogo brando até que se tornasse um líquido fluido, após essa etapa, adicionaram-se os ingredientes secos, misturando-os vigorosamente até que se formasse uma massa compacta e homogênea. Após, a massa obtida foi removida do recipiente e transferida para uma forma revestida com plástico filme sob uma superfície plana e levada para refrigeração por 40 minutos, sendo retirada após esse período e deixada em temperatura ambiente por cerca de 15-20 minutos antes de proceder o corte das barras. Cada barra foi cortada com geometria retangular, medindo 100 mm de comprimento, 30 mm de largura e 20 mm de altura e levada posteriormente para análise de textura em texturômetro.

2.3 Análise de Textura

A análise instrumental de textura foi realizada em Analisador de Textura Modulado *TA.XT plus* (Stable Micro Systems®), utilizando a *probe Blade Set Knife* (HDP/BSK), com 3 repetições cada formulação, para análise de resistência ao corte (cisalhamento), com velocidades pré-teste de $1,0 \text{ mm.s}^{-1}$, teste de $3,0 \text{ mm.s}^{-1}$ e pós-teste de 10 mm.s^{-1} e distância de 20 mm.

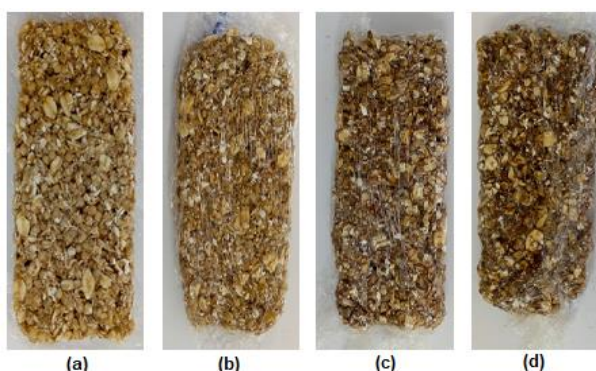
2.4 Análise Estatística

Os resultados foram tratados estatisticamente por Análise de Variância (ANOVA) e Teste de *Tukey* ($\alpha=5\%$).

3. Resultados e Discussão

As barras elaboradas apresentaram características de tamanho e forma regulares após corte padronizado do produto, possuindo boa aparência, aspecto homogêneo e coesividade similares aos encontrados nos produtos comerciais (Figura 2).

Figura 2: Barra de Cereal - (a) Controle; (b) FB2; (c) FB4 e (d) FB6.



Para a análise de cisalhamento (Tabela 1) foi considerada a distância da espessura das barras (20 mm), sendo que a força máxima aplicada e a área sob a curva referem-se ao total de trabalho do cisalhamento, ou seja, à dureza/firmeza da amostra. A força média máxima medida em Newton (N) mostrou que as amostras Controle e FB2 e; FB4 e FB6 não diferiram entre si, respectivamente, porém as amostras Controle e FB2 diferiram das

amostras FB4 e FB6 para os parâmetros Força e Distância. O parâmetro cisalhamento está diretamente relacionado com a crocância ou dureza de um alimento. Quanto maior a força necessária para a ruptura de um determinado material, maior a sua dureza/firmeza e menor sua crocância. O tempo e o estresse para a ruptura das amostras não diferiram para nenhuma das análises efetuadas.

Tabela 1: Análise de Textura das barras de cereal

	Parâmetros			
	Força (N)	Distância (mm)	Tempo (s)	Stresse (N/mm ²)
Controle	9,460 ^a	4,991 ^a	2,467 ^a	4,469 ^a
FB 2%	13,228 ^a	5,985 ^a	2,993 ^a	5,291 ^a
FB 4%	25,949 ^b	9,119 ^b	3,042 ^a	1,038 ^a
FB 6%	28,242 ^b	9,302 ^b	3,070 ^a	1,290 ^a

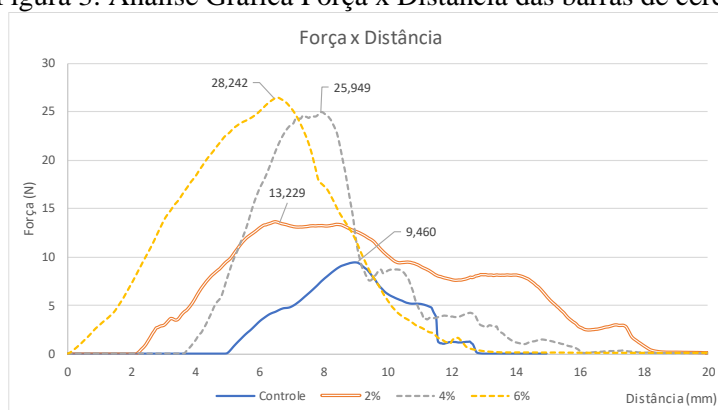
Letras diferentes na horizontal indicam diferença estatística pelo teste de *Tukey* ao nível de 95% de confiança.

FB: Farinha de bagaço.

Fonte: Autores (2020).

Na figura 3, observa-se a curva formada pela aplicação da força em decorrência da distância da barra, indicando que quanto maior a concentração de farinha de bagaço, maior a força necessária aplicada e menor a distância percorrida para a sua ruptura.

Figura 3: Análise Gráfica Força x Distância das barras de cereal



Fonte: Autores (2020)

Silva et al. (2011) analisando a textura instrumental de barras de cereal produzida com grãos de quinoa e com farinha de quinoa observou que na comparação da determinação da força máxima de corte, a barra elaborada com farinha apresentou valores maiores do que a elaborada somente com grãos, uma vez que a farinha absorve maior quantidade de calda, deixando a barra mais compacta e seca, aglutinando com maior vigor os ingredientes, de igual modo, foi possível observar um aumento da força necessária para a ruptura das barras de acordo com o aumento da concentração da farinha de bagaço de azeitona nas formulações.

Com o incremento do teor de farinha de bagaço de azeitona nas formulações, observa-se uma tendência do aumento da dureza/firmeza das barras e, consequente diminuição da elasticidade, já que tais parâmetros são inversamente proporcionais. As barras Controle e FB2, não diferiram entre si no parâmetro dureza e elasticidade, porém diferiram das barras FB4 e FB6, para o parâmetro dureza e diferiram da FB6 em elasticidade, não diferindo da FB4. Os resultados para os parâmetros Mastigabilidade e Coesividade não diferiram entre si.



Tabela 2: Perfil de Textura.

	Parâmetros			
	Dureza (N)	Elasticidade	Mastigabilidade (N)	Coesividade
Controle	169,523 ^a	0,67 ^a	19,51 ^a	0,261 ^a
FB 2%	210,589 ^a	0,52 ^a	20,19 ^a	0,297 ^a
FB 4%	315,021 ^b	0,47 ^{a,b}	28,62 ^a	0,315 ^a
FB 6%	374,771 ^b	0,33 ^b	31,12 ^a	0,374 ^a

Letras diferentes na horizontal indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ao nível de 95% de confiança.

FB: Farinha de bagaço.

Fonte: Autores (2020).

Foi observado o aumento na dureza quando se aumentou as concentrações de farinha de bagaço nas amostras. Balbinot Filho e Teixeira (2017) relataram o potencial de formação de gel, devido às características pécticas da farinha de bagaço de azeitona, o que pode contribuir, quando associada às concentrações de xantana e guar no estabelecimento de uma rede que diminua a fragilidade da barra de cereal. De forma inversa foi percebida a diminuição da elasticidade com o acréscimo da farinha de bagaço nas formulações, podendo então, a farinha aumentar e favorecer a aglutinação dos grãos no produto.

A mastigabilidade e a coesividade também tiveram um pequeno aumento, mas não diferiu entre as amostras e suas respectivas concentrações de farinha de bagaço, isso pode estar relacionado com a estrutura apresentada pela barra, devido à característica heterogênea do alimento e distribuição dos grãos na barra de cereal. Damasceno (2016), delineando o perfil de textura de barra de cereal incorreu nesta mesma análise e resposta.

Para o caso da coesividade, quanto maior a concentração e capacidade de formação de gel, tanto da xantana e guar, quanto da farinha do bagaço em um determinado alimento, maior será o poder de atração entre seus constituintes e a firmeza deste gel formado, aumentando assim a resistência do produto, o que foi observado por Almeida et al. (2018), ao utilizar farinha de bagaço de caju e abacaxi em barras de cereais. A utilização de farinhas pode inclusive substituir por completo a utilização dos hidrocolóides, principalmente para este caso em específico, uma vez que já foi observada a característica péctica da farinha de bagaço de azeitona por Balbinot Filho e Teixeira (2017).

4. CONCLUSÕES

Diante dos resultados inferimos que a adição de farinha de bagaço, juntamente com a xantana e guar, contribuiu para a estabilidade e da firmeza das barras de cereal, indicando ainda que, quanto maior a concentração de farinha de bagaço, maior será a resistência e a coesividade do produto. Outros estudos devem ser realizados para verificar qual a influência de maiores e menores proporções de cereais e hidrocolóides na formulação e sua relação com a textura do produto desenvolvido.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida et al., Perfil de textura de barra de cereal mista com aproveitamento de subproduto de suco de frutos (2018). *Revista Brasileira de Agrotecnologia*. 8(3), 38-42.

Balbinot Filho, C.A., Teixeira, R.F. (2017) **Processamento de bolos sem glúten: efeito da adição de xantana e farinha de bagaço de azeitona**. Monografia (graduação). Universidade Federal do Pampa, Bagé.

Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2005). Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (RDC 359, de 22 de setembro de 2005). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Damasceno, I.A.M. **Desenvolvimento de barra de cereal enriquecida com biomassa de *Arthospira platensis*** (2016). Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Tocantins, Palmas.



Fonseca, R.S.; Del Santo, V.R.; Souza G.B.; Pereira, C.A.M. Elaboração de barra de cereais com casca de abacaxi (2011). **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, 4(1), 268-269.

Frias, A.C.D.(2006) **Efeitos da goma guar (cyamopsis tetragonolosa) sobre a ingestão de alimentos, lipidemia e glicemia em ratos normais e diabeticos**. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Júlio, L. R. C. (2014) **Tratamento, caracterização química e estudo in vivo do bagaço de azeitona resultante da extração do azeite de oliva**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Moretti, R. H, Freitas, D.G.C. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional com alto teor protéico e vitamínico (2006). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, 26(2), 318-324.

Palazzolo, G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore (2013). **Cereal Foods World**, 48(2), 70-72.

Sanderson, G.R. Gums and their use in food systems (2007). **Food Technology**, 12(2), 42-53.

Silva, et al. Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais (2011). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, 22(1),63-69.

Szczesniak, A. S. Texture is a sensory property (2002). **Food Quality and Preference**, 113(4), 215–225.

Tettweiler, P. Snack foods worldwide (1991). **Food Technology**, 45(1),58-62.