

FARINHA DE BAGAÇO DE ALGAROBA COMO SUBSTITUTO PARCIAL DE GORDURA EM HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA

ALGAROBA BERRY FLOUR AS A PARTIAL SUBSTITUTE OF FAT IN BOVINE MEAT HAMBURGER

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da farinha de bagaço de algaroba como substituto parcial de gordura sobre os parâmetros de qualidade de hambúrguer de carne bovina. A farinha foi obtida após secagem do bagaço a 60°C por 16h em estufa, em seguida foi moído e peneirado. Posteriormente, três tratamentos foram elaborados, sendo uma formulação controle (F1) com 15% de gordura de palma e duas formulações com redução de gordura e adição da farinha de bagaço de algaroba (F2 - 2% de farinha e 13% de gordura e F3 - 4% de farinha e 11% de gordura). Avaliações microbiológicas, físico-química e sensorial foram realizadas. Os resultados indicaram que a incorporação de 2% de farinha de bagaço de algaroba foi tecnologicamente viável por melhorar as características associadas ao cozimento, mostrando capacidade de ligar água, permanecendo semelhante à amostra controle na luminosidade (L*) e coloração vermelha (a*), bem como impressão global na análise sensorial. O tratamento com menor teor de gordura e maior concentração de farinha (F3) foi sensorialmente menos aceito, além de resultar em um produto mais escuro, com menor valor de a* e maior de b*. Portanto, a farinha de bagaço de algaroba pode ser um ingrediente promissor na indústria cárnea, embora seja necessário mais estudo para viabilizar seu uso.

Abstract:

The objective of this work was to evaluate the effects of the algaroba bagasse meal as partial fat substitute on the quality parameters of beef hamburger. The flour was obtained after drying the bagasse at 60 ° C for 16 hours in a greenhouse, then crushed and sieved. Later, the treatments were elaborated, being a control formulation (F1) with 15% of fat and two formulations with reduction of fat and addition of flour of algaroba bagasse (F2 - 2% of flour and 13% of fat and F3 - 4% flour and 11% fat). Microbiological, physico-chemical and sensorial evaluations were performed. The results indicated that the incorporation of 2% of algaroba bagasse flour was technologically feasible to improve the characteristics associated to cooking, showing the ability to bind water, remaining similar to the control sample in the luminosity (L *) and red color (a *), as well as overall impression in sensory analysis. The treatment with lower fat content and higher concentration of flour (F3) was sensorially less accepted, besides resulting in a darker product, with a lower value of a * and higher of b *. Therefore, algaroba bagasse flour may be a promising ingredient in the meat industry, although further study is needed to enable its use.

*Deborah Silva do Amaral¹
Atacy Maciel de Melo Cavalcante¹;
Amanda Reges de Sena¹; Genésio José
da Silva Neto²; Acsa Victória Ferreira
da Silva², Marcos Juliano Gouveia³*

¹Professora do Departamento de Desenvolvimento Educacional, IFPE/Barreiros; ²Estudante de Tecnologia em Alimentos, IFPE/Barreiros; ³Técnico administrativo, IFPE/Barreiros.

Contato principal:
Deborah Silva do Amaral¹:
deborah.amaral@barreiros.ifpe.edu.br



Palavras-chaves: Farinha de bagaço de algaroba; hambúrguer bovino; gordura de palma; substituição da gordura;

Keywords: *Algaroba bagasse flour; beef burger; palm fat; fat replacement;*



INTRODUÇÃO

Os produtos cárneos são alimentos amplamente consumidos, relativamente baratos em comparação com os cortes tradicionais de carne fresca (OLIVEIRA et al., 2012). O Hambúrguer é definido como um produto carne industrializado obtido da carne moída dos animais, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

Atualmente os consumidores estão mais preocupados com a relação da dieta e a saúde, sendo cada vez mais crescente a busca por alimentos com alegação de saudável. Sabe-se que os altos teores de gordura e sal utilizados para processar produtos à base de carne têm sido associados ao desenvolvimento de obesidade, doença cardiovascular e hipertensão arterial (BREWSTER, 2012).

Os produtos cárneos convencionais possuem um alto nível de gordura (20 a 30%), permitindo desta forma sua redução (NOVELLO; POLLONIO, 2015).

Neste aspecto, a indústria cárnea visando a elaboração de produtos cárneos mais saudáveis, embora a gordura tenha papel importante nas formulações por contribuir principalmente com os parâmetros sensoriais, tem buscado reformular seus produtos através da redução ou substituição de gordura, entre outras estratégias pela adição de óleos e farinhas vegetais.

A substituição de gorduras animais, que tem alta concentração de colesterol e gordura saturada por gorduras de palma, que é rica em carotenóides naturais e vitamina E é uma alternativa para produtos cárneos sem prejudicar os parâmetros sensoriais (BABJI et al., 2010). Já a farinha de algaroba é uma boa fonte principalmente de carboidrato e fibra, podendo ser utilizada na incorporação de alimentos (BATISTA et al. 2007). Entretanto, sua utilização é voltada basicamente para alimentação animal, com poucos registros de utilização para fins alimentícios, onde nesses casos pontuais, faz-se o uso apenas da polpa, sendo a semente e a casca objeto de descarte.

De modo geral, o uso de farinhas de algaroba em produtos cárneos ainda não foi estabelecido. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da substituição parcial da gordura pela adição da farinha de bagaço da algaroba sobre os parâmetros de qualidade de hambúrguer de carne bovina elaborado com gordura de palma.

MATERIAL E MÉTODOS

Ingredientes e elaboração do hambúrguer

A carne, a gordura de palma e demais ingredientes foram obtidos no mercado local na cidade de Barreiros-Pe. O bagaço da algaroba foi obtido após processamento da vagem, a qual foi seca a 60°C por 16h em estufa no laboratório do Instituto Federal do Pernambuco (IFPE-Barreiros). Em seguida, o bagaço seco foi moído em moinho de sementes (Marconi, Piracicaba, SP, Brasil) e passado em peneira de 45 mesh.

A formulação de hambúrguer controle (F1) constituía de 74,5% de carne bovina, 15% de gordura de palma, 8,5%

de água, 1,5% de sal, 0,1% de pimenta preta, 0,2% de glutamato monossódico e 0,2% de alho. A farinha de bagaço de algaroba foi adicionada com a respectiva redução da gordura em duas concentrações: 2% (F2) e 4% (F3), conforme tabela 1.

Tabela 1 – Formulações de Hambúrgueres com adição de farinha de bagaço de algaroba

Ingredientes	Tratamentos %		
	F1	F2	F3
Carne bovina	74,5	74,5	74,5
Gordura de palma	15	13	11
Água	8,5	8,5	8,5
Sal	1,5	1,5	1,5
Pimenta preta	0,2	0,2	0,2
Glutamato monossódico	0,2	0,2	0,2
Alho	0,1	0,1	0,1
Farinha de bagaço da Algaroba	0	2	4

A preparação dos hambúrgueres foi realizada seguindo procedimentos típicos para este tipo de produto. Assim, a carne picada foi misturada com a quantidade correspondente de gordura. Depois, os demais ingredientes foram adicionados consecutivamente, um a um, sendo finalmente adicionada a farinha. Todos os ingredientes foram totalmente homogeneizados manualmente por 5 a 10 min. Após a homogeneização, a mistura foi enformada obtendo hambúrguer de 100g a unidade, os quais foram embalados em sacos plásticos sem vácuo e armazenadas sob congelamento a -18 °C para avaliação. Todas as determinações foram feitas em triplicata.

Análise microbiológicas

Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica, os hambúrgueres foram submetidos a contagens de Coliformes termotolerantes, bolores e leveduras, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. (BRASIL, 2003).

Análises físico-químicas

O pH foi determinado utilizando a metodologia da AOAC (2000).

A cor do patê ovino foi determinada de acordo com a metodologia descrita por Abularach, Rocha e Felício (1998), utilizando-se um colorímetro digital Minolta (Modelo CR-300, Minolta, Osaka, Japan). Para leitura dos parâmetros L* (luminosidade), a* (intensidade de vermelho/verde) e b* (intensidade de amarelo/azul), foram fixadas as seguintes condições: iluminante D65, ângulo de visão 8°, ângulo padrão do observador 10°, especular incluída, conforme especificações da Commission Internationale de L'éclairage (CIE, 1986).

FARINHA DE BAGAÇO DE ALGAROBA COMO SUBSTITUTO PARCIAL DE GORDURA EM HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA

A porcentagem de perda do cozimento, encurtamento, capacidade de retenção de água foram determinados de acordo com Sayas-Barberá et al. (2011). Para isso, as amostras foram pesadas e medidas antes e depois do cozimento usando as seguintes equações:

$$\% \text{ Perda pelo Cozimento} = 100 \times \frac{\text{Peso amostra cozida}}{\text{Peso amostra crua}}$$

$$\% \text{ Encolhimento} = 100 \times (\text{Diâmetro amostra crua} - \text{Diâmetro amostra cozida}) / \text{Diâmetro amostra crua}$$

$$\% \text{ Retenção de umidade} = 100 \times (\text{peso cozida (g)} \times \% \text{ umidade amostra cozida}) / (\text{peso cru (g)} \times \% \text{ umidade amostra crua})$$

Análise sensorial

Os hambúrgueres foram submetidos a testes de aceitação e intenção de compra, de acordo com metodologia proposta por Meilgaard, Civille e Carr (1991). As amostras foram avaliadas sensorialmente por 61 provadores não treinados, sendo estudantes de ensino médio técnico, graduação e funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pernambucano (IFPE).

Análise estatística

Os dados foram avaliados por meio de análise de variância (ANOVA) e a diferença entre as médias dos resultados foi avaliada pelo Teste de Tukey, em um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$), usando o software Sisvar, versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises microbiológicas

As contagens dos microrganismos analisados estão apresentadas na tabela 2. Todos os tratamentos demonstraram contagens dentro dos limites estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001), indicando não oferecer risco à saúde dos consumidores.

Análises físico-químicas

Os valores do pH, apresentaram uma tendência de queda (Tabela 3). A incorporação da farinha diminuiu

significativamente o pH da amostra F3, a qual diferiu dos demais tratamentos. Esta redução é resultado das características da farinha que apresentou pH 5.2. Em estudo semelhante, Selani et al. (2015) encontraram diminuição do pH em hambúrguer bovino com adição de farinha de subproduto de abacaxi.

Os parâmetros de cor instrumental (L^* , a^* e b^*) estão apresentados na tabela 3. A luminosidade (L^*) não foi afetada pela redução da gordura e adição da farinha de bagaço de algaroba, sendo ambos tratamentos F2 e F3 semelhantes à amostra controle. Entretanto, o parâmetro a^* (intensidade da cor vermelha) reduziu a medida que a gordura era substituída pela farinha, sendo a amostra F3 de menor conteúdo de gordura e maior concentração da farinha mais escura, diferindo significativamente dos tratamentos F1 e F2. Resultado semelhante foi encontrado por Selani et al. (2015), os quais reportaram redução da cor vermelho em hambúrguer tratado com farinha de subproduto de abacaxi.

O conteúdo de b^* apresentou os maiores resultados para F2 e F3 e menor para F1. Este resultado pode ser devido a cor amarelada da farinha de bagaço de algaroba. Comportamento semelhante foi reportado por Selani et al. (2015), os quais indicaram que o acréscimo do b^* pode ser influência da cor da farinha de subprodutos de abacaxi. A adição de fibra de aveia (TREVISAN et al., 2016) e farinha de linhaça dourada (NOVELLO e POLLONIO, 2014) também foram reportadas por contribuírem para o aumento do valor b^* em hambúrgueres com redução de gordura.

Os resultados da perda pelo cozimento, encolhimento dos hambúrgueres cozidos e capacidade de retenção de água estão expressos na Tabela 4. Os tratamentos F2 e F3 apresentaram a menor perda pelo cozimento, bem como encolhimento, além de que a capacidade de retenção de água aumentou a medida que o teor de farinha de bagaço de algaroba aumentava, embora não diferiram estatisticamente da amostra controle (F1). Este resultado é decorrente da farinha de bagaço de algaroba ser rica em fibra, a qual apresenta a propriedade de reter água e gordura, reduzindo a perda de fluido (SELANI et al., 2015). Em estudos semelhantes, significativa redução de perda de peso ou maior rendimento pelo cozimento, menor encolhimento, bem como maior retenção de água, tem sido relatado em hambúrguer adicionado de farinha de subproduto de abacaxi (SELANI et al., 2015), farinha de linhaça dourada (OLIVEIRA, et al. 2014) e fibra de aveia (TREVISAN et al. 2016).

Tabela 2- Análises microbiológicas de hambúrguer com parcial substituição de gordura por farinha de bagaço de algaroba

Microrganismos	Amostras			
	F1	F2	F3	Legislação*
Coliformes Termotolerantes (UFC/g)	$7,80 \times 10^2$	$1,11 \times 10^3$	$9,60 \times 10^2$	5×10^3
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	$<10^2$	$<10^2$	$<10^2$	5×10^3
Bolores e Leveduras (UFC/g)	8×10^2	8×10^2	3×10^2	-
<i>Salmonella</i> sp. (25 g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

*RDC n. 12 (Brasil, 2001), a qual cita os limites microbiológicos para produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados.

Tabela 3 - Média e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos de hambúrguer com parcial substituição de gordura por farinha de bagaço de algaroba

Parâmetros	Tratamentos		
	F1	F2	F3
pH	6,16 ± 0,04 ^a	6,07 ± 0,01 ^a	5,92 ± 0,04 ^b
L*	45,21 ± 0,55 ^a	45,13 ± 0,60 ^a	45,26 ± 0,81 ^a
a*	17,72 ± 0,83 ^a	17,25 ± 0,30 ^a	14,87 ± 0,65 ^b
b*	12,70 ± 0,10 ^a	14,86 ± 0,24 ^b	16,03 ± 0,49 ^c

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); F1: amostra controle com 15% de gordura; F2: 2% de farinha de bagaço de algaroba e 13% de gordura; F3: 4% de farinha de bagaço de algaroba e 11% de gordura.

Tabela 4 - Média e desvio padrão dos parâmetros de cozimento de hambúrguer com parcial substituição de gordura por farinha de bagaço de algaroba

Parâmetros	Tratamentos		
	F1	F2	F3
Perda pelo cozimento (%)	42,86 ± 0,00 ^a	26,15 ± 1,61 ^a	23,45 ± 0,52 ^a
Encolhimento (%)	17,46 ± 2,75 ^a	14,29 ± 0,00 ^a	12,70 ± 2,50 ^a
CRA (%)	81,90 ± 0,89 ^a	85,55 ± 1,30 ^a	88,65 ± 1,24 ^a

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); F1: amostra controle com 15% de gordura; F2: 2% de farinha de bagaço de algaroba e 13% de gordura; F3: 4% de farinha de bagaço de algaroba e 11% de gordura. CRA – Capacidade de retenção de água.

CONCLUSÕES

A adição da farinha de bagaço de algaroba como substituto parcial da gordura mostrou-se efetivo por melhorar os parâmetros do cozimento, resultando em hambúrguer com maior rendimento. Além disso, os melhores resultados foram observados na incorporação de 2% da farinha, a qual não afetou a coloração vermelha, sendo este resultado positivo considerando a importância deste parâmetro para a aceitabilidade dos produtos cárneos, bem como a impressão global foi sensorialmente semelhante a amostra controle. Portanto, embora seja necessário realizar mais estudos, o uso de farinha de bagaço de algaroba pode ser viável na indústria cárnea.

REFERENCIAS

ABULARACH, M. L. S.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. Quality traits of boneless rib cut (L. dorsi muscle) from Nelore young bulls. *Science and Food Technology*, 18, 205-210, 1998.

Association of Official Analytical Chemists, AOAC. *Official Methods of Analysis*. 1018 p. Washington, DC: AOAC, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da República*

Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de set. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2001) Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 20/2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer. Brasília, 2000.

BABJI, A.S., FATIMAH, S., ABOLHASSANI, Y. AND GHASSEM, M. Nutritional quality and properties of protein and lipid in processed meat products – a perspective: Review Article. *International Food Research Journal*, v. 17, p. 35-44, 2010.

BATISTA, M. B.; EL- AOUAR, A. A.; SILVA, S. G.; CARVALHO, J. C.; GOUVEIA, C. Q. Aspectos tecnológicos de obtenção da farinha integral de algaroba para uso em produtos de panificação. In. II JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, Anais eletrônicos... Bananeiras, 2007.

BREWER, M. S. Reducing the fat content in ground beef without sacrificing quality: A review. *Meat Science*, v. 91, n. 4, p. 385-395, 2012.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, B.T., Sensory Evaluation Techniques. London, CRP Press, Inc. 287, 1991.

NOVELLO, D.; POLLONIO, M. A. R. Tendências na reformulação de produtos cárneos. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 13, n. 2, p. 689-702, 2015.

NOVELLO, D.; POLLONIO, M. A. R. Avaliação sensorial e da cor objetiva de hambúrgueres congelados formulados com linhaça dourada e derivados. Rev Inst Adolfo Lutz, v. 73, n. 4, p. 331-337, 2014.

OLIVEIRA, T. L. C.; CARVALHO, S. M.; SOARES, R. A.; ANDRADE, M. A.; CARDOSO, M. G.; RAMOS, E. M.; PICCOLI, R. H. Antioxidant effects of Satureja montana L. essential oil on TBARS and color of mortadella-type sausages formulated with different levels of sodium nitrite. LWT – Food Sci. Technol., v. 45, p. 204–212, 2012,

SAYAS-BARBERÁ, E.; QUESADA, J.; SÁNCHEZ-ZAPATA, E.; VIUDA-MARTOS, M.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, F.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; SENDRA, E. Effect of the molecular weight and concentration of chitosan in pork model burgers. Meat Science, v. 88 n. 4, p. 740-749, 2011.

SELANI, M. M.; SHIRADO, G. A. N.; MARGIOTTA, G. B.; SALDANA, E.; SPADA, F. P.; PIEDADE, S. M. S.; CONTRERAS-CASTILLO, C. J.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G., Effect of pineapple byproduct and canola oil as fat replacers on physicochemical and sensory quality of low-fat beef burger, Meat Science, v. 112, p. 69-76, 2015.

TREVISAN, Y. C.; BIS, C. V.; HENCK, J. M.; BARRETTO, A. C. S. Efeito da adição de fibra de aveia sobre as propriedades físico-químicas de hambúrguer cozido e congelado com redução de gordura e sal. Braz. J. Food Technol., v. 19, p. 1-8, 2016.