

Elaboração de hambúrguer bovino adicionado de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura

Preparation of veal burger with added prebiotic inulin as functional ingredient and fat substitute

Raimundo Bernadino Filho¹, Cybelle Pereira de Oliveira², Quézia Oliveira Gomes³

Resumo: A demanda dos consumidores por produtos que sejam saborosos, visualmente atrativos e que, ao mesmo tempo visem à saúde e o bem-estar, é um desafio para a indústria de alimentos. Esta pesquisa avaliou a viabilidade da elaboração de hambúrguer bovino com adição de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura. Foram testadas três formulações: F1 – com gordura, sem inulina; F2 – com 50% de gordura e 50% de inulina e F3 – com 100% inulina, sem gordura. Os hambúrgueres formulados foram submetidos à avaliação físico-química e física. No que se refere aos resultados das análises físico-químicas, os valores de pH e cinzas não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras. A umidade variou entre 59,99 a 62,19%, já, o teor de proteínas variou de 15,80 a 17,28%, atendendo o regulamento técnico de identidade do produto. O teor de lipídios variou de 1,54 a 5,57 %, sendo as amostras classificadas como alimento de baixo teor e teor reduzido de gordura. Na análise física comprovou-se que a adição de inulina melhorou a retenção de água no hambúrguer. A adição de inulina mostrou-se uma alternativa para a redução de gordura em hambúrguer bovino, sem prejudicar suas características sensoriais, além de produzir um produto com propriedades funcionais.

Palavras-chave: *Fibra alimentar. Alimento funcional. Produtos cárneos. Substituição de gordura. Análise físico-química*

Abstract: Consumer demand for products that are tasty, visually appealing and at the same time aiming to health and wellness is a challenge for the food industry. This study evaluated the feasibility of preparing beef burger with added prebiotic inulin as functional ingredient and fat substitute. Three formulations were tested: F1 - fat without inulin; F2 - 50% fat and 50% inulin and F3 - 100% inulin, no fat. The hamburgers were submitted to physical and physical chemistry. Regarding the results of physicochemical analyzes, the values of pH and ash showed no significant difference ($p < 0.05$) between samples. The humidity ranged between 59.99 to 62.19%, since the protein content ranged from 15.80 to 17.28%, meeting the technical regulation of product identity. The lipid content ranged from 1.54 to 5.57%, and the samples were classified as low-grade food and low fat. Physical analysis proved that the addition of inulin improved water retention hamburger. The addition of inulin proved to be an alternative to the reduction of fat in beef burger, without impairing its sensorial characteristics, besides producing a product having functional properties.

Keywords: *Dietary fiber. Functional food. Meat products. Replacement of fat. Physicochemical analysis*

¹ Engenheiro de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande, UATA/CCTA/UFCG, Pombal - PB, Brasil. Email: raimundomailson@hotmail.com.

² Prof^a. Assistente I da UATA/CCTA/UFCG, Pombal, PB. Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFPB, Campus João Pessoa, PB. E-mail: cybelleoliveira@ccta.ufcg.edu.br.

³ Engenheira de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande, UATA/CCTA/UFCG, Pombal - PB, Brasil. Email: quezinha-@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O papel cada vez mais influente da indústria de alimentos sobre a dieta e estilo de vida da população vem acompanhado do desafio de atender a demanda dos consumidores por produtos que sejam saborosos, visualmente atrativos e que, ao mesmo tempo, visem à saúde e o bem-estar. Entre esses alimentos estão aqueles que podem ser denominados funcionais por resultarem em benefícios clínicos ou de saúde comprovada, além dos efeitos nutricionais conhecidos (SAAD et al., 2011).

Os alimentos funcionais possuem potencial para promover a saúde através de mecanismos não previstos na nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não a cura de doenças (ROBERFROID, 2007). A crescente demanda por esse tipo de alimento pode advir do aumento nos custos da saúde, da crescente expectativa de vida e também do desejo das pessoas melhorarem a sua qualidade de vida (SIRÓ et al., 2008). Esse conceito de alimentos funcionais precisa ser incorporado, com urgência, no segmento cárneo, para permitir apelos saudáveis e aumentar o valor agregado, através de reformulações consistentes e com comprovação científica (SAAD et al., 2011).

Dentre os alimentos funcionais atualmente utilizados em produtos cárneos, podemos destacar a inulina, que é uma fibra dietética solúvel, com baixo valor calórico, extraída comercialmente da raiz da chicória. É considerado um ingrediente prebiótico, uma vez que não é digerível e estimula seletivamente a multiplicação e a atividade de bactérias intestinais consideradas benéficas (SAAD et al., 2011).

Entre os produtos cárneos mais consumidos mundialmente temos o hambúrguer, que é um alimento obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

Cyrino & Barreto (2006) relatam algumas razões para se utilizar fibras em produtos cárneos: ingredientes que promovem benefícios à saúde possuem baixos valores calóricos, podem ser utilizados como substitutos parciais de gorduras, possuem excelente capacidade de retenção de água, odor neutro, favorecem o fatiamento de produtos e constituem-se em ingredientes com propriedades funcionais reconhecidas. Considera-se que a adição de fibras alimentares em alimentos consumidos frequentemente como os produtos cárneos podem ajudar a aumentar a ingestão diária de fibras (SAAD et al., 2011).

A partir do contexto apresentado, a redução do teor de gordura e a adição de ingredientes funcionais em produtos cárneos largamente consumidos (como o hambúrguer) apresentam-se como tendência no desenvolvimento de produtos na indústria de carnes. Sendo assim, presente trabalho objetivou a elaboração e a avaliação físico-química e física de hambúrguer bovino com adição de inulina como ingrediente funcional

prebiótico e substituto de gordura suína na qualidade global do produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em duas etapas. Na primeira, foi desenvolvida a formulação e a elaboração do hambúrguer bovino com baixo teor de gordura, adicionado de inulina. Na segunda etapa, realizou-se uma caracterização físico-química e física do hambúrguer bovino.

A matéria-prima utilizada foi carne bovina, corte acém – carne magra dodianteiro bovino, obtida em frigorífico na cidade de Sousa-PB no período de março de 2012, onde foram retirados os ossos, os nervos e o excesso da gordura aparente. A carne foi devidamente coletada e conduzida em recipiente isotérmico ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, UFCG/UATA, Pombal-PB, onde foi desenvolvido o produto.

Os ingredientes utilizados na formulação do hambúrguer bovino foram: proteína texturizada de soja, sal, alho em pó, pimenta branca, coentro e cominho em pó, manjerição, noz moscada, açúcar, glutamato monossódico, vinagre e água gelada. Todos esses ingredientes industrializados foram obtidos em supermercados da cidade de Sousa-PB.

A inulina foi adquirida em uma farmácia de manipulação na cidade de Atibaia-SP, sob a forma de pó sem odor.

Neste trabalho, três amostras de hambúrgueres bovinos (Figura 1) foram formuladas e as variáveis referidas foram a adição de gordura suína e de inulina. A amostra F1 representa a formulação padrão, com gordura suína e sem adição de inulina; a F2 foi formulada com 50% de gordura suína e 50% de inulina; já na F3, não houve a adição de gordura suína, sendo 100% desta substituída por inulina.

Figura 1 - Amostras de hambúrgueres desenvolvidas. F1: com gordura, sem inulina; F2: contém 50% de gordura e 50% de inulina; F3: sem adição de gordura e 100% de inulina.



FONTE: autoria própria

Para a formulação dos hambúrgueres, a carne bovina foi triturada em moedor de carnes, com disco de 5 mm. Após a moagem, os ingredientes foram misturados à carne manualmente. Em seguida, toda a massa foi

prensada e modelada em hamburgueira manual de 10 cm de diâmetro, obtendo-se hambúrgueres com peso líquido de 70 g cada. Os hambúrgueres foram acondicionados em sacos de polietileno e armazenados em freezer vertical a -5°C, por dois dias. Após esse período de armazenamento, amostras foram coletadas para a realização das análises físico-químicas e físicas.

Análises físico-químicas

As avaliações físico-químicas de teor de umidade, cinzas, pH e proteínas, foram realizadas em triplicatas, seguindo a metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008). O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico, com secagem em estufa a 105°C. As cinzas foram determinadas pelo método gravimétrico, após a incineração da matéria orgânica em forno mufla a 550°C. As proteínas totais foram determinadas pelo Método de Kjeldahl, que se baseia na determinação do nitrogênio total e utilizando fator de 6,25 para conversão em proteínas. Já determinação de lipídios foi realizada pelo método de extração Soxhlet na presença de hexano, seguindo a metodologia de Bligh & Dyer (1959), na qual o solvente orgânico (hexano) extrai os lipídeos que são quantificados através da pesagem do resíduo após a eliminação daquele solvente.

Análises Físicas

Rendimento na cocção

O percentual de rendimento dos hambúrgueres foi calculado pela diferença entre o peso da amostra crua e depois do cozimento, de acordo com Berry (1997).

Capacidade de retenção de água

A capacidade de retenção de água (CRA) foi calculada de acordo com Troy et al. (1999).

Porcentagem de encolhimento

A porcentagem de encolhimento foi determinada segundo Berry (1997).

Análise estatística

Nos dados gerados das análises físico-químicas e físicas dos hambúrgueres formulados foram calculadas as médias e os desvios padrões e realizada a Análise de Variância (ANOVA). Posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, pelo programa *software* ASSISTAT, versão 7.6 (ASSISTAT, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação físico-química

Como pode ser observado na Tabela 1, os valores de pH das amostras estudadas não diferiram significativamente ($p < 0,05$) entre si. Terra & Brum (1988) mencionam que valores de pH entre 5,8 e 6,2 indicam que a carne está aceitável para o consumo; carne com pH 6,4 é recomendada apenas para o consumo imediato e que pH acima de 6,4 indica início de decomposição neste produto. Sendo assim, os hambúrgueres de carne bovina padrão e adicionados de inulina aqui estudados apresentaram-se com o pH dentro desses limites da normalidade.

Houve uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os teores de umidade da formulação F3 e as demais formulações dos hambúrgueres analisados. Esses resultados apresentaram-se quantitativamente inferiores aos reportados por Seabra et al. (2002), que usaram fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. Barreto (2007) encontrou valores de umidade em mortadela (F14=59,92% e F19=60,69%) adicionada de fibras (inulina, trigo e aveia) como substituto de gordura, próximos dos resultados encontrados nesta pesquisa. Menores teores de umidade já eram esperados para as formulações F2 e F3, em virtude da adição de inulina, pois esta fibra atua ligando água, auxiliando no controle da umidade (HAULY & MOSCATTO, 2002).

Tabela 1 – Médias e desvios padrões dos resultados das análises físico-químicas dos hambúrgueres bovinos padrão e adicionados de inulina em substituição a gordura

Variáveis (%)	Formulações		
	F1	F2	F3
pH	6,15±0,01 ^a	6,13 ± 0,01 ^a	6,13±0,02 ^a
Umidade	62,19±0,24 ^a	61,79 ± 0,37 ^a	59,99±0,20 ^b
Proteínas	15,80±0,20 ^b	15,94 ± 0,24 ^b	17,28±0,26 ^a
Lipídeos	5,07±0,14 ^a	2,41±0,16 ^b	1,54±0,31 ^c
Cinzas	3,7 ± 0,10 ^a	3,71±0,11 ^a	3,59±0,01 ^a

Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância

Em relação ao teor de proteína, foi encontrada diferença significativa ($p < 0,05$) entre a formulação F3 e os demais tratamentos. Houve uma variação entre 15,80 a 17,28%, atendendo o regulamento técnico de identidade

do produto (BRASIL, 2000), o qual cita teor mínimo de 15% de proteína no produto final. Siqueira (2001) encontrou teores de proteínas na faixa de 17,8 a 19,5%, no desenvolvimento de um hambúrguer bovino com baixo teor de gordura, utilizando proteína de soja com amido modificado, estando próximos aos teores encontrados neste trabalho.

O regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer do Ministério da Agricultura preconiza como características físico-químicas do produto, máximo de 23% de gordura (BRASIL, 2000). Na Tabela 1, pode-se verificar que todas as amostras de hambúrguer estão de acordo com a legislação, quanto aos teores de lipídios. Esses teores de lipídios encontrados apresentaram diferença esperadas entre as amostras a nível de 5% de significância, visto que intencionalmente houve a substituição de 50% da gordura suína em F2 e 100% desta em F3 pela inulina.

Os níveis de gordura nos hambúrgueres contendo 50% de inulina e 50% de toucinho (F2 = 2,41%) foram semelhantes aos encontrados por Marques (2007), que estudou o efeito da adição de 12,25% de farinha de aveia como substituto de gordura em hambúrguer de carne bovina, encontrando 2,45% de gordura nos produtos crus. Já os níveis de gordura dos hambúrgueres sem adição de toucinho e com 100% de inulina (F3 = 1,54%) foram, conseqüentemente, inferiores a esses resultados encontrados por Marques (2007).

A Portaria 234 de 21/05/1996 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1996), define como "reduzido em gordura", o produto que apresenta uma redução mínima de 25% de gordura quando comparado ao produto convencional e "baixo em gordura", quando o teor de gordura for menor que 3%, nos produtos sólidos. No presente trabalho, poder-se-ia classificar os hambúrgueres formulados adicionados de inulina (F2 = 2,41% e F3 = 1,54%) como alimento de "baixo teor de gordura" de acordo com a legislação vigente.

Nos resultados da determinação de cinzas, não foi encontrado diferença significativa ($p < 0,05$), entre as amostras (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Marques (2007), quando avaliou o efeito da adição de farinha de aveia como substituto de gordura em hambúrguer de carne bovina, e por Barreto (2007) que avaliou a adição de fibras (inulina, trigo e aveia) em mortadela como substituto de gordura. Valores inferiores (F1 = 1,16%, F2 = 1,04%, F3 = 1,06%, F4 = 1,10%) foram reportados por Seabra et al. (2002) que usaram fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina.

Avaliação das propriedades físicas

De acordo com a Tabela 2, pode-se observar que a formulação F1, sem adição de inulina, apresentou o menor rendimento (69,83%). Já as formulações adicionadas de inulina (F2 e F3) apresentaram rendimentos maiores, não diferindo estatisticamente

($p < 0,05$), entre si. Portanto a inulina contribuiu para uma maior retenção de água. Isto se dá devido a estrutura química hidroxilada da fibra inulina. De forma similar a esta pesquisa, Salvino (2008) encontrou maior rendimento em hambúrgueres de avestruz que tinham como substituto de gordura amido modificado.

Tabela 2 – Médias e desvios padrões dos resultados das propriedades físicas dos hambúrgueres bovinos padrão e adicionados de inulina em substituição a gordura

Variáveis	Formulações		
	F1	F2	F3
Rendimento na Cocção (%)	69,83 ± 0,46 ^b	71,52 ± 0,40 ^a	72,44 ± 0,48 ^a
Porcentagem de encolhimento (%)	13,27 ± 0,30 ^a	11,03 ± 0,12 ^c	11,96 ± 0,05 ^b
Capacidade de retenção de água (%)	67,66 ± 0,47 ^c	70,33 ± 0,47 ^b	71,86 ± 0,19 ^a

Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância

Foram observados menores valores de encolhimento na cocção ($p < 0,05$) nas formulações adicionadas de inulina (F2 e F3). Marques (2007) verificou que formulações de hambúrgueres bovinos adicionados de farinha de aveia como substituto de gordura apresentaram menores taxas de encolhimento. No presente estudo, a porcentagem de encolhimento para as formulações F2 e F3 foram de 11,03 e 11,96%, respectivamente. Isto mostra que a substituição de gordura nas formulações pela inulina, diminuiu a taxa de encolhimento do produto. Resultados encontrados em pesquisa realizada por Seabra et al. (2002), a porcentagem de encolhimento em formulações de hambúrgueres ovino adicionadas de fécula de mandioca e farinha de aveia foram de 15,47 e 15,45%, sendo maior que o encontrado nesta pesquisa.

As formulações adicionadas de inulina apresentaram maior (F2 = 70,33% e F3 = 71,86%) capacidade de retenção de água ($p < 0,05$) do que a formulação F1 (67,66%). Estes resultados foram similares aos reportados Seabra et al. (2002) que usaram fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. Uma maior capacidade de retenção de água proporciona um melhor rendimento do produto, como pode ser observado nesta pesquisa.

CONCLUSÕES

Os hambúrgueres formulados com adição de inulina (F2 e F3) atenderam às necessidades nutricionais do

produto e foram classificados como alimentos de "baixo teor de gordura" de acordo com a legislação vigente.

Na análise física comprovou-se que a adição de inulina melhorou a retenção de água nos hambúrgueres F2 e F3, proporcionando um maior rendimento e menor porcentagem de encolhimento, quando comparados com a formulação padrão (F1).

A adição de inulina foi eficaz, sendo uma alternativa para a redução de gordura em hambúrguer bovino, sem prejudicar suas características físico-químicas e físicas, além de produzir um produto com propriedades funcionais, que pode proporcionar benefícios para saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

- ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <<http://www.assistat.com>>. Por Francisco de A. S. e Silva. DEAG-CTRN-UFCG - Atualizado.30/07/2012.
- BARRETO, A.C.S. **Efeito da adição de fibras como substitutos de gordura em mortadela.** 2007. 189f. Tese. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas, São Paulo. 2007.
- BRASIL. Ministério da agricultura. Instrução Normativa nº 20 de 31 de Julho de 2000. Aprova regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de almôndegas, de apresuntado, de fiambre, de Hambúrguer, de kibe, de presunto cozido e de presunto. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 de agosto de 2000. Seção I.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 234 de 21 de maio de 1996. Normas técnicas referentes a alimentos para fins especiais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 101, p. 9135 de 27 de maio de 1996. Seção 1.
- BERRY, B. W. Low fat level effects on sensory, shear, cooking and chemical properties of ground beef patties. **Journal of Food Science**, v.57, n.3, p.537-540, 1997.
- HAULY, M. C. O., MOSCATTO, J. A. Inulina e Oligofrutoses: uma revisão sobre propriedades funcionais, efeito prebiótico e importância na indústria de alimentos. **Semina: tech.Ex23** (2002), 105–118.
- MARQUES, J. M. **Elaboração de um produto de carne bovina “tipo hambúrguer” adicionado de farinha de aveia.** 2007. 71f. Dissertação. Universidade Federal do Paraná. Paraná. 2007.
- ROBERFROID, M.B. “Inulin-typefructans: functional food ingredients.” **Journal of Nutrition**, v.137, n.11, p.2493S – 2502S, 2007.
- SAAD, S.M.I.; CRUZ, A.G.; FARIA, J.A.F. **Probióticos e Prebióticos em Alimentos: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas.** São Paulo: Editora Varela, 2011. Cap.1, p.23-451.
- SÃO PAULO. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para análise de Alimentos.** /coordenadores Odair Zenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea. São Paulo. IV Edição, p.1020, 2008.
- SALVINO, E. M. **Formulação e caracterização de hambúrguer com músculo da coxa interna (*Gastrocnemiusinternus*) da avestruz (*Struthiocamelus*).** 2008.67f. Dissertação. Centro de Tecnologia – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba. 2008.
- SEABRA, L. M.; ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M.; DANTAS, M.A.; ALMEIDA, R.B. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substituinte de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.3, p.245- 248, 2002.
- SIQUEIRA, P.B. Desenvolvimento e Aceitação de Hambúrguer com Baixo Teor de Gordura. **Food Ingredients**, n.14, p.74-77, 2001.
- SIRÓ, I.; KÁPOLNA, B.; LUGASI, A. functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – A review. **Appetite**, v.51 p. 456-467, 2008.
- TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade.** São Paulo: Nobel, 1988. 119 p.
- TROY, D. J.; DESMOND, E. M.; BUCKEY D. J. Earting quality of low-fat beef burgers containing fat-replacing functional blends. **J. Sci. Food Agri.**, 79, p.507-516, 1999.