

ASPECTOS DE QUALIDADE DE HAMBÚRGUERES DE FRANGO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE GORDURA POR FARELO DO RESÍDUO DE CAJÁ (*SPONDIAS MOMBIN L.*)

QUALITY ASPECTS OF CHICKEN HAMBURGERS WITH PARTIAL REPLACEMENT OF FAT BY FARM OF CAJÁ RESIDUE (*SPONDIAS MOMBIN L.*)

Resumo:

O consumo de produtos cárneos processados está associado ao desenvolvimento de doenças crônicas em função dos teores de gordura saturada, sódio e aditivos químicos que apresentam. Visando desenvolver um produto cárneo mais saudável o presente estudo teve como objetivo utilizar o farelo do resíduo de cajá como substituto de gordura em hambúrguer de frango, analisando seus parâmetros físicos de qualidade. Foram elaboradas três formulações de hambúrguer de frango: um tratamento controle (HFC), e dois tratamentos com substituição de gordura: 50% de substituição (HF50) e 100% de substituição de gordura por farelo de resíduo de cajá (HF100). Os tratamentos foram submetidos às análises físico-químicas, como a composição química (umidade, cinzas, carboidratos, proteínas e lipídeos), pH, Aa e CRA e parâmetros de cor (L*, a*, b*). Os hambúrgueres apresentaram a composição centesimal atendendo a legislação vigente. O teor de lipídeos decresceu gradualmente conforme a substituição da gordura por farelo de resíduo de cajá. O pH e a atividade de água dos tratamentos HFC, HF50 e HF100 não diferiu estatisticamente ($p < 0,05$). Na análise de CRA, HF100 diferiu das demais amostras apresentando valor menor (76,51%). Na análise de cor foi verificado que à medida que aumentou a substituição de gordura diminuiu os valores dos parâmetros L*, a* e b*. Foi observado que o tratamento HF50 apresentou melhores parâmetros de qualidade quando comparados ao HF100, especialmente com relação à capacidade de retenção de água.

Abstract:

The consumption of processed meat products is associated with the development of chronic diseases due to the saturated fat, sodium and chemical additives present. Aiming to develop a healthier meat product, the present study had the objective of using the bran residue as a substitute for fat in chicken burger, analyzing its physical parameters of quality. Three chicken burger formulations were prepared: a control treatment (HFC), and two treatments with fat substitution: 50% substitution (HF50) and 100% fat substitution per meal residue (HF100). The treatments were submitted to physical-chemical analysis, such as chemical composition (moisture, ash, carbohydrates, proteins and lipids), pH, Aa and CRA and color parameters (L*, a*, b*). The burgers presented the centesimal composition in compliance with the current legislation. The lipid content gradually decreased as the substitution of fat by bran residue. The pH and water activity of HFC, HF50 and HF100 treatments did not differ statistically ($p < 0.05$). In the CRA analysis, HF100 differed from the other samples presenting a lower value (76.51%). In the color analysis it was verified that as the fat substitution increased, the values of the parameters L*, a* and b* decreased. It was observed that the HF50 treatment presented better quality parameters when compared to the HF100, especially with respect to the water retention capacity.

*José Robenilson Sousa dos Santos,
Deocleciano Cassiano de Santana Neto,
Valquíria Cardoso da Silva Ferreira,
Sinara Pereira Fragoso,
Fábio Anderson Pereira da Silva,
Íris Braz da Silva Araújo*

Contato principal: robenilson.sds10@gmail.com



Palavras-chaves: farelos; redução de gordura; subprodutos

Keywords: bran; fat reduction; byproducts



INTRODUÇÃO

Devido à alta industrialização do setor avícola no Brasil e no mundo, a carne de frango é uma das mais utilizadas para a obtenção de peças reestruturadas, principalmente para aproveitamento de cortes provenientes da retalhação de carcaças, como a carne do dorso, e de cortes menos nobres como sobrecoxas, asas, coxinha das asas, entre outros (ORDOÑEZ, 2005). Em 2015, a produção brasileira de carne de frango totalizou 13,146 milhões de toneladas, volume 3,58% superior ao registrado no ano de 2014. Tal produção fez o país ser consolidado como segundo maior produtor de carne de frango do mundo, superando a China (ABPA, 2016).

À medida que a produção de carne cresce, aumenta também o consumo de seus produtos cárneos derivados. Entretanto, sabe-se que o consumo demasiado destes produtos pode levar os indivíduos a doenças cardiovasculares, devido à ingestão em excesso de sal e gordura. Produtos como hambúrgueres, por exemplo, podendo ocasionar aumento da pressão arterial, excesso de gordura no sangue e obesidade, as quais segundo Oliveira *et al.* (2013), representam um problema de saúde pública que acomete adultos, idosos e crianças.

Conforme Jiménez-Colmenero *et al.* (2001), as principais estratégias para reduzir o teor de gordura em produtos cárneos são reportadas como grandes desafios, que pode ser na modificação do corte utilizado, reformulação dos produtos cárneos, com foco na redução do teor de gordura, colesterol, sal, aditivos; modificar favoravelmente o perfil de ácidos graxos, ou como nova tendência adicionar ingredientes funcionais, os quais podem produzir algum efeito benéfico ao organismo (NOVELLO; POLLONIO, 2015). Muitos desses ingredientes podem ser obtidos de resíduos de beneficiamento de indústria de frutas, por exemplo, os quais ainda podem apresentar propriedades bioativas no organismo humano.

O consumo de frutas e hortaliças tem sido associado com a diminuição da incidência de doenças crônicas do organismo, apresentando benefícios à saúde do homem. Este efeito protetor tem sido atribuído à presença de compostos com potencial antioxidante, sobretudo polifenóis, que atuam prevenindo o estresse oxidativo nas células. Além disso, as frutas e hortaliças apresentam rica composição em fibras, vitaminas e minerais, os quais proporcionam um melhor funcionamento do organismo, retardando o aparecimento de doenças. Diante da crescente preocupação da população com a alimentação saudável, a busca por alimentos de origem vegetal tem impulsionado a produção de frutas e hortaliças em todo o mundo. Ao mesmo tempo, por falta de tecnologia adequada e dificuldades no armazenamento e transporte, a

geração de resíduos vegetais da agroindústria tem aumentado significativamente. Para minimizar este problema, diversas estratégias têm sido utilizadas para viabilizar o aproveitamento destes subprodutos na cadeia produtiva de alimentos.

O Cajá (*Spondias mombin* L.) pertence à família *Anacardiaceae* e ao gênero *Spondias*, apresenta formato ovóide, possui mesocarpo pouco carnoso, amarelo alaranjado quando maduro, tendo um sabor agridoce. O fruto é extremamente aromático, isso resulta em uma boa aceitabilidade, porém sua produção é sazonal e de caráter extrativista, ficando as agroindústrias dependentes dessa produção, contudo é de grande importância socioeconômica para as regiões norte e nordeste (SILVINO *et al.*, 2017). De acordo com Alves *et al.* (2000), a casca possui propriedades antidiarreica e antidesintérica. As folhas são usadas contra as dores de estômago, complicações do parto e enfermidades dos olhos e laringe. Compostos com propriedade antiviral foram identificados nas folhas, a partir do que o extrato passou a ser recomendado principalmente para combate a herpes.

Considerando-se a preocupação com o aproveitamento dos resíduos agroindustriais de frutas, uma quantidade considerável de pesquisas tem enfatizado a utilização e avaliação das propriedades antioxidantes de subprodutos do processamento de frutas (DULF *et al.*, 2016; ESPARZA-MARTÍNEZ *et al.*, 2016; PAPOUTSIS *et al.*, 2016; DENG *et al.*, 2016). No entanto, poucos estudos têm enfatizado a extração de fibras dietéticas com ênfase na aplicação destes produtos na formulação de derivados cárneos como substituto de gordura, visando melhorar a condição nutricional e prolongar a vida de prateleira dos produtos. Diante desta lacuna do conhecimento, pode-se observar a necessidade de se desenvolver métodos de aproveitamento para estes subprodutos visando aumentar a produtividade da empresa e minimizar o impacto socioambiental e econômico do descarte inadequado destes resíduos no ambiente.

Visando a elaboração de produtos cárneos mais saudáveis e melhor aproveitamento dos resíduos da indústria beneficiadora de frutas, este estudo teve por objetivo aproveitar os resíduos de cajá para a produção de farelo, e utilizá-lo adicionando este em hambúrguer de frango, como substituto de gordura, consistindo em uma alternativa para a redução do desperdício e também para criar novas alternativas para o uso destes resíduos, como o emprego dos farelos em hambúrguer de frango como substitutos de gordura.

MATERIAL E MÉTODOS

MATÉRIA-PRIMA, INSUMOS E LOCAL DO EXPERIMENTO

A carne de frango e demais insumos necessários à elaboração do reestruturado foram adquiridos no município de João Pessoa/PB. Os resíduos de cajá para a elaboração de farelo foram doados pela Associação de Produtores Rurais de Polpa de Fruta Doce Jardim (ADESCO), localizada no município de Areia, na região do brejo do Estado da Paraíba. A elaboração do farelo do resíduo de cajá e o processamento dos hambúrgueres de frango foram realizados nos Laboratórios de Análise Físico-química de Alimentos (LFQA) e de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cárneos, respectivamente, ambos na Universidade Federal da Paraíba - Campus III. As análises físico-químicas foram realizadas no LFQA.

ELABORAÇÃO DOS HAMBÚRGUERES DE FRANGO COMO SUBSTITUIÇÃO DE GORDURA POR FARELO DE CAJÁ

A carne de frango proveniente da desossa de coxa e sobrecoxa foi cortada grosseiramente e cominuída em moedor com disco de 8 mm. Foram elaboradas três formulações de hambúrguer de frango: um tratamento controle (HFC), e dois hambúrgueres com substituição de gordura: 50% de substituição (HF50) e 100% de substituição de gordura por farelo de resíduo de cajá (HF100), nas proporções listadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes e formulações dos hambúrgueres de frango com substituição de gordura por farelo de resíduo de fruta.

Ingrediente(%)	HFC	HF50	HF100
Carne de Frango	79,75	79,75	79,75
Água gelada (4° C)	5	5	5
Toucinho	10	5	0
Farelo do resíduo de cajá	0	5	10
Proteína de Soja	5	5	5
Cloreto de sódio	1,50	1,50	1,50
Tripolifosfato de sódio	0,24	0,24	0,24
Glutamato monossódico	0,75	0,45	0,45
Cebola em pó	0,5	0,5	0,5
Alho em pó	0,5	0,5	0,5
Pimenta branca	0,1	0,1	0,1
Páprica doce	0,1	0,1	0,1
Cominho	0,2	0,2	0,2
Eritorbato de sódio	0,1	0,1	0,1
Nitrito de sódio	0,01	0,01	0,01

HFC: formulação controle; HF50: formulação com 50% de substituição de gordura; HF100: formulação com 100% de substituição de gordura.

Após a moagem foram adicionados todos os ingredientes e, logo após a homogeneização da massa cárnea, os hambúrgueres foram prensados e moldados em uma hamburgueira manual de 11 cm de diâmetro, sendo padronizado o peso líquido de 80 g. Os hambúrgueres foram embalados individualmente em sacos de polietileno e congelados a -18 °C, até o momento de realização das análises.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas das carnes reestruturadas foram realizadas em triplicata. Foram determinados os teores de umidade em estufa a 105 °C, cinzas em forno mufla a 550 °C, proteínas pelo método de Kjeldahl, lipídeos pelo método de FOLCH *et al.*(1957), todas de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O teor de carboidratos foi obtido por diferença. A determinação de pH foi feito em pHmetro de bancada, por diluição das amostras em água destilada (IAL, 2008) e a atividade de água, por leitura direta em aparelho analisador Aqualab 4TE (Decacon, USA). Além disso, foi analisada a capacidade de retenção de água (CRA) dos tratamentos, de acordo com a metodologia descrita por Huff-Lonergan e Lonergan, (2005).

Nos hambúrgueres foi determinada também a análise dos parâmetros de cor, com colorímetro operando no sistema CIELab: L* (luminosidade), a* (intensidade de vermelho) e b*(intensidade de amarelo), com iluminante D65 e analisador a 10°. Para cada amostra, foram obtidas leituras em quatro pontos distintos.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Quando a ANOVA indicou diferenças significativas (p<0.05), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, através do software Assistat versão 7.6 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foi observado que todos os tratamentos estão de acordo com a Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, sobre Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer, que dispõe como características físico-químicas teor de gordura máximo de 23%, teor de proteína mínimo de 15% e umidade máxima de 70% (BRASIL, 2000).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS HAMBÚRGUERES DE FRANGO

As médias e desvios obtidos para os parâmetros da composição química dos hambúrgueres de frango estão listados na Tabela 2.

Com relação à umidade dos hambúrgueres, foi observado que a substituição da gordura provocou a redução dos valores, não havendo diferença significativa (p<0,05) entre os tratamentos com farelo de resíduo de cajá. Os valores estão próximos aos encontrados por Neres *et al.* (2016), em

hambúrgueres de búfalo com redução de gordura por fibra de laranja.

Tabela 2 – Médias e desvios dos parâmetros de composição química de hambúrgueres de frango com substituição de gordura por farelo do resíduo de cajá.

Parâmetros (g/100g)	Tratamentos		
	HFC	HF50	HF100
Umidade	66,97 ± 0,55 a	64,80 ± 0,89 b	65,57 ± 0,0 b
Cinzas	2,88 ± 0,18 b	3,14 ± 0,06b	3,25 ± 0,01 a
Proteínas	19,54 ± 0,10 a	19,15 ± 0,12 a	19,89 ± 0,84 a
Lipídeos	6,57 ± 0,57 a	5,59 ± 0,31 b	2,83 ± 0,07 c
Carboidratos**	4,04	7,32	8,46

HFC: formulação controle; HF50: formulação com 50% de substituição de gordura; HF100: formulação com 100% de substituição de gordura. *Obtidos por diferença.

O teor de cinzas aumentou com a substituição de gordura por farelo de resíduo de cajá. O teor de proteínas não variou entre as amostras, sendo os valores próximos aos obtidos por Trevisan *et al.* (2016), em hambúrguer bovino com redução de sal e de gordura por farelo de aveia. O teor de lipídeos decresceu gradualmente conforme a substituição da gordura por farelo de resíduo de cajá. Entre o tratamento controle HFC e o tratamento HF100, houve uma redução de 57% de gordura, e desta forma os mesmos podem considerados *light*.

Na Tabela 3 estão listadas as médias e os desvios obtidos para os hambúrgueres de frango com redução de gordura por farelo do resíduo de cajá.

Tabela 3 – Médias e desvios dos parâmetros físicos de hambúrgueres de frango com substituição de gordura por farelo do resíduo de cajá.

Parâmetros (g/100g)	Tratamentos		
	HFC	HF50	HF100
pH	6,79 ± 0,01 a	6,43 ± 0,03 a	5,81 ± 0,01 a
Aa	0,9781 ± 0,01 a	0,9750 ± 0,01 a	0,9746 ± 0,01 a
CRA	82,61 ± 0,19 a	83,13 ± 0,21 a	76,51 ± 0,17 b

HFC: formulação controle; HF50: formulação com 50% de substituição de gordura; HF100: formulação com 100% de substituição de gordura.

Com relação ao pH e a atividade de água dos hambúrgueres, foi observado que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$), estando os valores de pH obtidos próximos ao encontrados por Serdaroğlu *et al.* (2017), em reestruturados cárneos com substituição de gordura por óleo de semente de abóbora. A CRA dos hambúrgueres com substituição aumentou com a redução de 50% de gordura. Entretanto, em

substituição de 100% da gordura, a retenção de água diminuiu. Provavelmente, na redução de 50%, a união da gordura, que traz suculência para a carne na matriz, com o farelo do resíduo de cajá, que pode armazenar água em suas fibras. O mesmo não aconteceu com a retirada total da gordura, fazendo com que haja a liberação mais rápida da água com o aumento da pressão.

Na Tabela 4 estão listadas as médias e os desvios obtidos para os parâmetros de cor dos hambúrgueres de frango.

Tabela 4 - Médias e desvios dos parâmetros de cor instrumental de hambúrgueres de frango com substituição de gordura por farelo do resíduo de cajá.

Parâmetros (g/100g)	Tratamentos		
	HFC	HF50	HF100
L*	35,15 ± 0,78 a	25,35 ± 0,78 b	17,29 ± 0,2 c
a*	7,67 ± 0,58 a	5,59 ± 0,73 b	3,26 ± 0,58 c
b*	16,28 ± 0,36 a	9,35 ± 0,62 b	6,65 ± 0,75 c

HFC: formulação controle; HF50: formulação com 50% de substituição de gordura; HF100: formulação com 100% de substituição de gordura.

Para todos os parâmetros analisados, foi verificado que à medida que aumentou a substituição de gordura a luminosidade (L*), a intensidade de cor vermelha (a*) e de cor amarela (b*) diminuiu, provavelmente devido aos parâmetros de cor do farelo do resíduo de cajá obtida. Os valores de a* e b* estão semelhantes às médias obtidas no estudo desenvolvido por Choi *et al.* (2016), em reestruturados de frango com 25% de redução de gordura.

CONCLUSÕES

A alternativa de substituição de gordura por farelo do resíduo de cajá mostrou-se viável, pois foi possível realizar o aproveitamento de um resíduo que seria descartado ou subaproveitado. Foi observado que o tratamento com redução de 50% de gordura (HF50) apresentou melhores parâmetros de qualidade quando comparados ao tratamento com total remoção da gordura, especialmente com relação à capacidade de retenção de água.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. E.; FILGUIERAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. Org. **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: UNESP/SBF, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Produção de carne de frango totaliza 13,146 milhões de toneladas em 2015**. ABPA, 2016.

Disponível em: < <http://abpa-br.com.br/noticia/producao-de-carne-de-frango-totaliza-13146-milhoes-de-toneladas-em-2015-1545>> Acesso em: 10 jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária/Órgão: DIPOA - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer, anexo IV**. Diário Oficial da União, Brasília/DF, 2000.

CHOI, Y. S.; SUNG, J. M.; PARK, J. D.; HWANG, K. E.; LEE, C. W.; KIM, T. K.; JEON, K. H.; KIM, C. J.; KIM, Y. B. Quality and Sensory Characteristics of Reduced-fat Chicken Patties with Pork Back Fat Replaced by Dietary Fiber from Wheat Sprout. **Korean Journal of Food Science and Animal Resources**, v. 36(6), p. 799–806, 2016.

DENG, J.; LIU, Q.; ZHANG, C.; CAO, W.; FAN, D.; YANG, H. Extraction optimization of polyphenols from waste kiwi fruit seeds (*Actinidia chinensis* Planch.) and evaluation of its antioxidant and anti-inflammatory properties. **Molecules**, v.21, n.7, p.832-845, 2016.

DULF, F. V.; VODNAR, D. C.; SOCACIU, C. Effects of solid-state fermentation with two filamentous fungi on the total phenolic contents, flavonoids, antioxidant activities and lipid fractions of plum fruit (*Prunus domestica* L.) by-products. **Food Chemistry**, v.209, p.27-36, 2016.

ESPARZA-MARTÍNEZ, F. J.; MIRANDA-LÓPEZ, R.; GÚZMAN-MALDONADO, S. H. Effect of air-drying temperature on extractable and non-extractable phenolics and antioxidant capacity of lime wastes. **Industrial Crops and Products**, v.84, p.1-6, 2016.

FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANE STANLEY, G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 226, p. 497–509, 1957.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed., 1ª ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.

HUFF-LONERGAN, E.; LONERGAN, S. M. Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. **Meat Science**, v. 71, p. 194–204, 2005.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; CARBALLO, J.; COFRADES, S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. **Meat Science**, v.59, p.5-13, 2001.

NERES, L. S.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; SOUSA, F. F.; JOELE, M. R. S. P.; COSTA, V. V. L.; NORONHA, G. N.; Desenvolvimento e determinação da qualidade de hambúrguer de carne de búfalo enriquecido com fibra de laranja. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 10, p. 2052-2063, 2016.

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

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; BURGARDT, V. C. F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, p. 163-174, 2013.

ORDOÑEZ, J. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. vol. 2. 1. ed. Editora Artmed - SP, 2005.

PAPOUTSIS, K.; PRISTIJONO, P.; GOLDING, J. B.; STATHOPOULOS, C. E.; SCARLETT, C. J.; BOWYER, M. C.; VUONG, Q. V. Impact of different solvents on the recovery of bioactive compounds and antioxidant properties from lemon (*Citrus limon* L.) pomace waste. **Food Science and Biotechnology**, v.25, n.4, p.971-977, 2016.

SERDAROĞLU, M.; NACAK, B.; KARABYKOĞLU, M.; TEPE, M.; BAYKARA, I.; KÖKMEN, Y. Effects of replacing beef fat with pre-emulsified pumpkin seed oil on some quality characteristics of model system chicken meat emulsions. **IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science**, v. 85, 2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **Assistat – Versão 7.6 Beta**. Universidade Federal de Campina Grande/PB, 2014.

SILVINO, R. C. A. S.; SILVA, G. C. T.; SANTOS, O. V. Qualidade nutricional e parâmetros morfológicos do fruto cajá (*Spondias Mombin* L.). **Revista Desafios**, v. 4, n. 02, 2017.

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. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, e2015079, 2016.