

Caracterização físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de galinha poedeira

Pedro T. H. R. Libório¹
Emiliana Souza Claudino¹
Bruno F. Barros¹
Thibério P.C. Souza¹
Valquíria C.S. Ferreira²
Fábio Anderson Pereira da Silva³

¹ Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, PE, Brasil

² Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB

³ Universidade Federal da Paraíba/Centro de Tecnologia/ Departamento de Engenharia de Alimentos

RESUMO

Objetivou-se com este estudo elaborar hambúrguer a partir de carne de galinhas poedeiras de descarte (GPD) e comparar sua qualidade com o hambúrguer de frango. Carnes de GPD (66 semanas de idade) e de frango (5 semanas de idade) foram utilizadas para elaboração dos hambúrgueres, os quais foram avaliados quanto a composição química, pH, atividade de água (Aa), cor instrumental, perfil de textura, propriedades de rendimento no cozimento e aspectos sensoriais. Os hambúrgueres de GPD apresentaram maiores teores de proteínas (24,74 g/100 g). Não foram observadas diferenças para cinzas e lipídeos entre os tratamentos. Aa e pH foram menores nos hambúrgueres de GPD, que apresentaram cor mais escura ($L^* = 44,97$) em comparação com amostras processadas com carne de frango ($L^* = 57,59$). Para o perfil de textura, as amostras de GPD mostraram maior dureza, mastigabilidade, gomosidade e coesividade. Estes resultados refletiram sobre as amostras de GPD, que apresentaram menor rendimento após cocção e capacidade de retenção de água e maior redução de diâmetro e encolhimento comparado ao hambúrguer de frango. A suculência foi maior no hambúrguer de frango (7,27) em relação ao de GPD (6,75) e nenhuma diferença foi percebida pelos provadores para o aroma, sabor, cor, textura, aceitação global e intensão de compra entre os tratamentos. Os resultados da intenção de compra indicaram a possibilidade de inserção do produto no mercado.

Palavras-chave: indústria avícola, galinha poedeira, propriedades da qualidade

Physico-chemical and sensorial characterization of hamburger elaborated with spent laying hen meat

ABSTRACT

The present study aimed to elaborate hamburger from Spent Laying Hen (SLH) meat and compare its quality with that produced from broiler meat. Hamburgers from SLH (66 weeks old) and broiler (5 weeks old) meat were elaborated and evaluated for proximal composition, pH, water activity (Aw), instrumental colour, texture profile, cooking yield properties and sensory traits. SLH burgers showed high protein content (24.74 g/100g). No differences were noted in ashes and lipids between treatments. Aw and pH were lower in SLH burgers, which presented an expected darker colour ($L^*=44.97$) compared to broiler samples ($L^*=57.59$). Texture profile showed higher hardness, chewiness, gumminess and cohesiveness in SLH samples. These results reflected on the cooking yield properties of SLH samples, which showed lower cooking yield and water-holding-capacity and higher reduction in diameter and thickness compared to broiler burger. Juiciness was higher in broiler (7.27) than SLH (6.75) burgers and no differences were perceived in aroma, flavour, colour, texture, overall acceptability and purchasing desire of panellists between treatments. Concerning the intention to buy, results indicate the possibility of product implementation in the market.

Key words: poultry industry, spent laying hen, quality properties



Recebido em: 19/08/2018

Aceito em: 06/11/2018

Publicado em: 03/01/2019

Autor correspondente: pedroliborio@outlook.com

INTRODUÇÃO

A avicultura de postura tem atingido elevados níveis de produção devido as inovações tecnológicas do setor, como a automação do processo, e as mudanças ocorridas nas áreas de genética, nutrição e sanidade animal (Oliveira, 2014). No entanto, apesar deste crescimento, o produtor de aves tem enfrentado problemas relacionados a destinação adequada das matrizes de postura que chegam a fase final de produção, gerando problemas econômicos e ambientais.

As inovações tecnológicas, como a automação do setor de produção e as mudanças nas áreas de genética, nutrição e sanidade, fizeram com que a avicultura de postura alcançasse altos níveis de produção (Oliveira, 2014). De acordo com a Embrapa Suínos e Aves, o período de cria e recria das poedeiras finaliza por volta da 19ª semana de idade, após este período, inicia-se a fase de produção, que dura cerca de 64 semanas (Sarcinelli, 2007). De acordo com dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2018), a elevada oferta de ovos tem intensificado os descartes de poedeiras, que são comercializadas a preços muito baixos em relação aos frangos de corte.

A busca por novas fontes proteicas de origem animal que apresentem biodisponibilidade e baixo custo tem impulsionado as pesquisas na área de ciência e tecnologia de carnes e derivados, especialmente no que se refere ao aproveitamento da carne de animais de descarte, como as galinhas poedeiras. Pesquisadores tem enfatizado a viabilidade de agregação de valor à carne de galinhas poedeiras que chegam ao final do ciclo de postura por meio da produção de derivados cárneos tais como mortadela (Trindade; Castillo; Felício, 2006), isolado proteico (Jin et al., 2014), e produtos salgados e dessecados (Silva et al., 2015; Rocha Garcia et al., 2003). Apesar da evolução das pesquisas na área, os estudos envolvendo a utilização e avaliação da qualidade da carne de galinhas poedeiras de descarte são escassos em comparação com aqueles realizados com a carne de frango.

Com a evolução da população, os consumidores dispõem de cada vez menos tempo para o preparo de alimentos. Este fato vem fazendo com que haja uma crescente demanda pelos chamados produtos de conveniência, ou seja, aqueles produtos semi-prontos que não exigem tempo ou preparo elaborado para o seu consumo. Neste segmento, os produtos cárneos reestruturados tem apresentado sucesso entre os consumidores, o qual pode ser atribuído a variedade de produtos existentes no mercado, padronização da qualidade e acessibilidade sob o ponto de vista econômico (Kerry et al., 2002).

O hambúrguer é definido como o produto cárneo industrializado 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). O modo de vida presente nos centros urbanos proporcionou a popularização do hambúrguer devido a praticidade do consumo, composição nutricional e características sensoriais (Hautrive, 2008). O processamento do hambúrguer é uma alternativa para o aproveitamento de carnes menos nobre, tais como a carne de galinhas poedeiras de descarte, que apresenta potencial de mercado para este setor (Rodrigues, 2012).

Tendo-se em vista as potencialidades do uso da carne de galinhas poedeiras, objetivou-se com este trabalho avaliar as características físico-químicas e sensoriais de hambúrguer elaborado com carne de galinhas poedeiras, comparando a qualidade do produto final com o hambúrguer de frango, no sentido de determinar a aceitação sensorial deste novo produto entre potenciais consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

As carnes de galinha (66 semanas de idade ao abate) e de frango (35 dias de idade ao abate) foram obtidas de aves da linhagem Cobb® e adquiridas em um abatedouro certificado com Selo de Inspeção Federal (SIF) localizado na cidade de Nazaré da Mata, Pernambuco (PE). O restante dos ingredientes foi adquirido no mercado local da cidade de Garanhuns, PE.

Elaboração dos hambúrgueres de frango e galinha poedeira

Para a preparação dos hambúrgueres, utilizou-se as formulações dispostas na Tabela 1. Inicialmente, as carcaças de frango e de galinha poedeira foram descongeladas, desossadas e picadas manualmente retirando-se peito, coxa e sobrecoxa. A carne foi triturada com o auxílio de um processador de alimentos comum e, em seguida, os condimentos foram adicionados e homogeneizados.

A massa (80g) foi modelada em forma de 8 cm de diâmetro por 1 cm de espessura. Os hambúrgueres foram acondicionados em bandejas de isopor envolvidas em plástico filme de PVC e armazenados em freezer a -18 °C até o início das análises.

Tabela 1. Formulações dos hambúrgueres de frango e de galinha poedeira.

Matéria prima	Formulações	
	HFR	HGPD
Carne de frango (%)	90,0	0,0
Carne de galinha poedeira (%)	0,0	90,0
Gelo (%)	10,0	10,0
Ingredientes		
NaCl (g/kg)	20,0	20,0
Pimenta branca (g/kg)	0,5	0,5
Glutamato monossódico (g/kg)	0,2	0,2
Alho em pó (g/kg)	10,0	10,0
Cebola em pó (g/kg)	10,0	10,0
Cominho (g/kg)	3,0	3,0
Noz moscada (g/kg)	1,0	1,0
Açúcar (g/kg)	3,0	3,0
Vinagre (g/kg)	5,0	5,0
Amido de milho (g/kg)	3,0	3,0

HFR: hambúrguer de frango. HGPD: hambúrguer de galinha poedeira.

Determinação da composição química

As determinações de umidade (012/IV), cinzas (018/IV) e proteínas (036/IV) foram realizadas de acordo com os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A quantificação dos lipídeos foi realizada utilizando-se mistura de clorofórmio e metanol (2:1) conforme metodologia de Folch et al. (1957).

Determinação dos parâmetros físico-químicos

O pH foi quantificado de acordo com o método 017/IV do IAL (2008). A atividade de água (Aa) foi determinada em aparelho (Pre AquaLab, Water Activity Analyzer, Decagon Devices, Inc. 2365 NE Hoppkins Curt Pullman WA 99163, USA) com precisão de 0,003 a 25 °C, conforme procedimento nº 978.18 da AOAC (2000).

Determinação da cor instrumental

Na análise de cor, foram medidos os parâmetros L*, a* e b*, utilizando-se um colorímetro digital (CR-14, Konica Minolta, Osaka, Japão).

Avaliação do desempenho no cozimento

O desempenho no cozimento foi avaliado de acordo com metodologias adaptadas de Piñero et al. (2008), Aleson-

Carbonell et al. (2005) e El-Magoli et al. (1996). As amostras foram cozidas em chapa elétrica com controle de temperatura por 3 minutos de cada lado até que a temperatura do centro geométrico atingisse um mínimo de 72°C, com um máximo de 75°C. A temperatura interna dos hambúrgueres foi medida através de um termômetro digital tipo espeto (INCOTERM, AF1203, Porto Alegre, Brasil).

Rendimento no cozimento: o rendimento dos hambúrgueres após o cozimento foi obtido por meio da medida do peso das amostras antes e após a cocção em chapa elétrica, utilizando-se a equação 1:

$$RC(\%) = \left(\frac{PACo}{PACr} \right) \times 100 \quad (1)$$

onde: RC = Rendimento de cozimento. PACo = Peso da amostra cozida. PACr = Peso da amostra crua.

Encolhimento e redução de diâmetro: o percentual de encolhimento e redução de diâmetro foi obtido através da medição das dimensões dos hambúrgueres (diâmetro e espessura) antes e após a cocção com o auxílio de um paquímetro eletrônico (Amatools Comercial Ltda, ZAAS Precision). Para cálculo dos percentuais foram utilizadas as equações 2 e 3.

$$Enc(\%) = \left[\frac{(E_{crua} - E_{cozida}) + (D_{crua} - D_{cozida})}{(E_{crua} + D_{crua})} \right] \times 100 \quad (2)$$

$$RD(\%) = \left[\frac{(D_{crua} - D_{cozida})}{(D_{crua})} \right] \times 100 \quad (3)$$

onde: Enc = Encolhimento. E_{crua} = Espessura (mm) da amostra crua. E_{cozida} = Espessura (mm) da amostra cozida. D_{crua} = Diâmetro (mm) da amostra crua. D_{cozida} = Diâmetro (mm) da amostra cozida. RD = Redução de diâmetro.

Capacidade de Retenção de Água (CRA): a capacidade de retenção de água (CRA) foi calculada a partir do rendimento após cocção e do teor de umidade da amostra cozida. Este valor foi obtido através da equação 4:

$$RA(\%) = \left[\frac{\%RC}{\%UAC} \right] \times 100 \quad (4)$$

onde: RA = Retenção de água. RC = Rendimento de cozimento. UAC = Umidade da amostra cozida.

Determinação do perfil de textura (TPA)

A análise de perfil de textura foi efetuada à temperatura de 20 °C, com um analisador de textura TA-XT2i (Stable Micro Systems®, Surrey, Reino Unido). De cada tratamento foram obtidas sete amostras cilíndricas (2,5 cm de diâmetro x 1,0 cm de altura, aproximadamente). As amostras foram submetidas a um teste de compressão de dois ciclos, sendo comprimidas a 40% da sua altura original com uma sonda cilíndrica de 3,5 cm de diâmetro a uma velocidade de 5 mm/s. Os seguintes parâmetros foram determinados de acordo com Bourne (1982): dureza (N), mastigabilidade (N), gomosidade (N), elasticidade (adimensional), coesividade (adimensional) e a resiliência (adimensional).

Avaliação sensorial

Para a análise sensorial das amostras de hambúrgueres, utilizou-se o teste de aceitação e intenção de compra, de acordo com o método proposto por Meilgaard; Civille; Carr (1991) e Stone; Sidel (1993). A determinação da quantidade mínima de provadores necessários para a análise sensorial foi realizada

conforme metodologia descrita por Hough et al. (2006). O teste foi aplicado considerando-se RMSL (erro quadrático médio) de 0,23, d (diferença nos meios que é procurada no experimento) de 0,1, erro β 20% e erro α de 5%. Com isso, obteve-se uma quantidade mínima de 84 julgadores para a avaliação sensorial de aceitação e intenção de compra. Para a obtenção de uma melhor casualidade entre as amostras, a análise sensorial foi realizada com 91 provadores, entre alunos, funcionários e professores da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG) os quais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participação no experimento. A amostragem de provadores foi formada em sua maioria por alunos com idade entre 18 e 25 anos (84,6%), cursando o ensino superior (91,2%).

Antes da avaliação sensorial, os hambúrgueres foram submetidos ao processo de cozimento de acordo com as recomendações da American Meat Science Association Guidelines em chapa elétrica com controle de temperatura. O cozimento das amostras ocorreu por contato direto do hambúrguer com a chapa elétrica com controle de temperatura por 3 minutos de cada lado. Por fim, os hambúrgueres foram retirados quando a temperatura do centro geométrico atingiu um mínimo de 72°C, com um máximo de 75°C. A temperatura interna dos hambúrgueres foi medida através de um termômetro digital tipo espeto (INCOTERM, AF1203, Porto Alegre, Brasil).

Para realização do teste de aceitação, utilizou-se escala hedônica de nove pontos, com escores variando entre 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo), avaliando-se os atributos sensoriais de aroma, cor, sabor, textura, suculência e aceitação global. Para avaliação da intenção de compra do avaliador, utilizou-se uma escala hedônica de cinco pontos, variando entre 1 (certamente não compraria este produto) e 5 (certamente compraria este produto).

As amostras foram servidas em bandejas de forma aleatória e apresentadas simultaneamente em pratos codificados com números de três dígitos, determinados com o auxílio de uma tabela de números aleatórios. Os provadores foram orientados a provar as amostras na ordem da esquerda para a direita, e limpar o palato por meio do consumo de bolacha de água e sal e água, servidas junto das amostras.

O Índice de Aceitabilidade (IA) foi determinado a partir da equação 5:

$$IA(\%) = \frac{A \times 100}{B} \quad (5)$$

onde: A = nota média obtida para o produto. B = nota máxima da escala utilizada para avaliar o produto.

Análise estatística dos dados experimentais

Os resultados obtidos foram comparados através do teste de T-Student para amostras independentes utilizando-se o pacote de *software* SPSS versão 22. Um nível de 0,05 foi fixado para determinação da significância estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização físico-química dos hambúrgueres de frango e de galinha poedeira

Os resultados da composição química dos hambúrgueres de frango e galinha poedeira se encontram na Tabela 2. A composição química dos hambúrgueres de frango e de galinha poedeira apresentou diferença significativa pelo teste-t independente para os parâmetros de umidade ($p < 0,001$) e proteínas ($p < 0,05$). Não houve diferença significativa entre as amostras para cinzas e lipídeos. O hambúrguer de galinha poedeira apresentou menor conteúdo de água total e maior

Tabela 2. Composição química dos hambúrgueres de frango e galinha poedeira.

Variáveis	Tratamentos		p-value
	HFR	HGPD	
Umidade	73,94±0,42	71,83±0,27	<0,001
Cinzas	2,87±0,04	2,94±0,15	ns
Proteínas	21,32±1,61	24,74±1,34	0,047
Lipídeos	1,67±0,20	2,05±0,34	ns

HFR: hambúrguer de frango. HGPD: hambúrguer de galinha poedeira. ns: diferença não significativa pelo teste T-Student para amostras independentes.

teor proteico (24,74) em relação ao frango (21,32). De acordo com Amorim (2013), a idade ao abate possui influência nos parâmetros de qualidade da carne. As diferenças observadas entre os teores de umidade e proteínas das amostras deste experimento podem ser atribuídas ao fato da galinha poedeira ser abatida com idade avançada, o que diminui a concentração de água no músculo. O aumento do teor de proteínas nos hambúrgueres de galinha poedeira pode ser explicado pela diminuição nos níveis de umidade. Resultados próximos aos deste estudo foram encontrados por Nunes et al. (2006) para reestruturados empanados elaborados com carne de frango e de galinha poedeira. Borba (2013) encontrou um valor aproximado de lipídeos (2,86%) para o hambúrguer de frango cru. Nunes (2003) observou valores de lipídeos para filés de peito de frango (0,9%) e poedeira (1,4%) utilizados na elaboração de nuggets, divergindo dos resultados observados no presente estudo. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer (2000) estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o hambúrguer deve apresentar no mínimo 15% de proteína e no máximo 23% de gordura, mostrando que o produto elaborado neste trabalho está de acordo com as normas estabelecidas pelo regulamento brasileiro.

O hambúrguer GPD apresentou pH mais ácido em comparação ao de frango (Tabela 3). Possivelmente, as diferenças para o pH das amostras avaliadas estão associadas com as características da carne de galinhas poedeiras, que apresentam queda mais acentuada do pH no post-mortem em relação ao frango de corte. Giampietro-Ganeco et al. (2011) encontrou um valor aproximado de pH (5,87) para peito de galinha matriz poedeira adicionado de condimento industrial. Komiyama (2010) observou valor próximo de pH (5,85) na quarta coleta após 24 horas de *post mortem* da carne de peito de galinhas matrizes de descarte, enquanto Ventuini et al. (2007) registraram pH para peito de frango de corte igual a 6,09.

Os valores de Aa das amostras foram diferentes, mostrando que o hambúrguer de galinha poedeira contém menor quantidade de água disponível para as reações químicas, bioquímicas e microbianas do que o hambúrguer

Tabela 3. Atividade de água e pH do hambúrguer de frango e galinha poedeira.

Variáveis	Tratamentos		p-value
	HFR	HGPD	
Aa	0,983±0,002	0,979±0,003	0,02
pH	6,16±0,14	5,84±0,20	<0,001

HFR: hambúrguer de frango. HGPD: hambúrguer de galinha poedeira.

Tabela 5. Testes de cozimento para as amostras de hambúrguer de frango e galinha poedeira.

Variáveis	Tratamentos		p-value
	HFR	HGPD	
Rendimento (%)	83,08±1,94	77,69±3,32	0,005
Encolhimento (%)	8,08±1,47	10,97±2,68	0,04
Redução de diâmetro (%)	10,09±3,84	17,81±2,03	0,002
Retenção de água (%)	56,60±2,21	51,86±0,75	0,001

HFR: hambúrguer de frango. HGPD: hambúrguer de galinha poedeira.

de frango. Este resultado pode estar associado à redução da umidade com o aumento da idade do animal.

Na Tabela 4 são mostrados os parâmetros de cor dos hambúrgueres de frango e galinha poedeira, cru e cozido. Houve diferenças significativas entre parâmetros L^* (<0.001) e b^* (<0.001) para amostras cruas, podendo-se observar maior luminosidade (57.59) e maior intensidade de cor amarela (20.83) para o hambúrguer de frango, enquanto o hambúrguer de galinha poedeira mostrou-se mais pálido ($b^* = 13.93$) e escuro ($L^* = 44.97$). Segundo Oliveira et al. (2015), os animais mais velhos tendem a acumular mioglobina nos tecidos musculares, escurecendo a cor da carne principalmente nos músculos associados à locomoção.

Valores aproximados de L^* (56,81) e b^* (18,67) foram observados por Frezzell (2017) na carne de galinhas poedeiras. Souza et al. (2011) relataram valores de b^* (13,59) próximos aos deste trabalho para mortadela feita a partir de carne de galinha poedeira.

Para os parâmetros de cor pós-cozimento, houve diferença significativa para os valores de L^* e a^* , mostrando grande aumento da intensidade de cor vermelha no hambúrguer de galinha poedeira. Para o fator luminosidade, notou-se que o hambúrguer de galinha poedeira permaneceu mais escuro do que o produto elaborado com carne de frango. No entanto, nenhuma diferença foi observada entre as amostras para a intensidade de amarelo (b^*) e o valor de a^* foi maior na amostra de galinha poedeira. Em virtude da maior concentração de proteínas, possivelmente as reações de escurecimento não enzimático (Maillard) foram mais intensas na amostra de galinha poedeira. Lonrenzo (2015) obteve valores aproximados de L^* (50,53) para steak grelhado.

Tabela 4. Parâmetros de cor das amostras de hambúrguer de frango e galinha poedeira, cruas e cozidas.

Parâmetros	Tratamentos		p-value
	HFR	HGPD	
<i>Amostras cruas</i>			
Cor- L^*	57.59±2.60	44.97±1.66	<0.001
Cor- a^*	6.06±1.23	6.57±0.87	ns
Cor- b^*	20.83±2.33	13.93±0.69	<0.001
<i>Amostras cozidas</i>			
Cor- L^*	55.04±2.69	51.70±4.10	0,007
Cor- a^*	6.14±1.47	9.99±1.30	<0.001
Cor- b^*	19.98±3.21	20.35±1.92	ns

HFR: hambúrguer de frango. HGPD: hambúrguer de galinha poedeira. ns: diferença não significativa pelo teste T-Student para amostras independentes.

Características de desempenho durante o cozimento

Os dados das análises de desempenho durante o cozimento podem ser observados na Tabela 5. Todos os parâmetros de cozimento foram afetados negativamente com a utilização da carne de galinha poedeira no processamento do hambúrguer em relação à carne de frango.

O hambúrguer de galinha poedeira apresentou valores superiores no encolhimento (10,97%) e redução de diâmetro (17,81%), os quais podem estar intrinsecamente relacionados à sua menor capacidade de retenção de água (51,86%) em relação ao hambúrguer de frango. Em contrapartida, o hambúrguer de frango apresentou valor superior em

rendimento (83,08%) e retenção de água (56,60%). De acordo com Mussah; Phoya (2017), carnes provenientes de aves mais velhas podem apresentar características de qualidade inferiores às carnes de animais jovens. Uma das justificativas para os resultados de desempenho durante a cocção descritos neste trabalho é o baixo valor de pH, uma vez que se encontra próximo ao ponto isoelétrico das proteínas, desta forma diminuindo a capacidade de retenção de água.

Borba (2010) encontrou valores menores de encolhimento para o hambúrguer de frango (6,66%) durante cocção por fritura. Huber (2012) relatou 57,9% de retenção de água e 84,9% de rendimento para hambúrguer de frango com teor reduzido de gordura. Newsad (2000) reportou 77,4% de rendimento no cozimento para carne moída de galinha poedeira, resultado próximo ao deste trabalho.

Perfil de textura dos hambúrgueres de frango e de galinha poedeira

Os parâmetros avaliados para a análise de textura dos hambúrgueres de frango e de galinha poedeira se encontram na Tabela 6. O hambúrguer de galinha poedeira obteve valores elevados em dureza (198,51), mastigabilidade (111,89), gomosidade (133,76) e coesividade (0,68), mostrando-se ser um produto mais rígido e de mais difícil mastigação.

A coesividade e a resiliência não apresentaram diferença significativa entre as amostras. A idade avançada da galinha poedeira colabora para um aumento significativo dos parâmetros divergentes, uma vez que seu pH mais ácido junto à menor retenção de água contribui para que o produto obtenha resultados mais elevados para textura. Jin et al. (2011) relataram valores elevados de dureza, mastigabilidade, gomosidade e coesividade para sticks de carangueijo com 60% de carne de galinha poedeira corroborando com o presente estudo. Hir et al. (2011) obtiveram valores maiores de dureza para amostras contendo carne de galinha poedeira em sticks de carangueijo. Maiores valores de mastigabilidade e dureza são consequências de uma carne mais desgastada devido a um maior tempo de vida do animal, influenciando negativamente na aceitação sensorial do consumidor.

Tabela 6. Análise de textura nos hambúrgueres de frango e galinha poedeira.

Parâmetros	HFR	HGPD	p-value
Dureza	152.73±21.5	198.51±27.59	<0.05
Mastigabilidade	79.05±12.52	111.89±16.23	<0.01
Gomosidade	93.90±12.70	133.76±18.93	<0.01
Elasticidade	0.83±0,05	0.85±0.04	ns
Coesividade	0.63±0,02	0.68±0,02	<0.05
Elasticidade	0.24±0,02	0.24±0,02	ns

HFR: hambúrguer de frango. HGPD: hambúrguer de galinha poedeira. ns: diferença não significativa pelo teste T-Student para amostras independentes.

Caracterização sensorial dos hambúrgueres de frango e de galinha poedeira

Os resultados do teste de aceitação sensorial das amostras de hambúrgueres formulados com carne de frango e com carne de galinha poedeira estão descritos na Figura 1. Aplicando-se os testes estatísticos, não foram observadas diferenças significativas ($p>0,05$) entre as amostras para os atributos de aroma, cor, sabor, textura e aceitação global. A suculência apresentou diferença significativa ($p<0,05$) entre os tratamentos, sendo que o hambúrguer elaborado com carne de frango apresentou um valor de suculência 7,70% maior do que o hambúrguer de galinha poedeira estando entre “gostei moderadamente” e “gostei muito” na escala hedônica. O hambúrguer elaborado com carne de galinha poedeira, mesmo apresentando menor score para o atributo suculência (6,75), foi bem avaliado pelos provadores, estando entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente” na escala hedônica.

Os valores atribuídos a cada parâmetro sensorial avaliado apresentaram escores médios entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, em uma escala hedônica de nove pontos, caracterizando os hambúrgueres como um produto de boa aceitação sensorial.

A suculência é um parâmetro sensorial muito associado à textura do produto, sendo indicador da maciez. O fato do hambúrguer elaborado com carne de galinhas poedeiras ter apresentado menor escore (6,75), no atributo suculência, em relação ao produto elaborado com carne de frango (7,27) pode estar relacionado ao menor teor de umidade do hambúrguer (Tabela 2) (Nunes, 2006).

As médias de aceitação global para o hambúrguer elaborado com carne de frango, e o hambúrguer elaborado com carne de galinha poedeira, foram, respectivamente, 7,34 e 7,21, indicando que os hambúrgueres foram muito bem aceitos entre os provadores, ficando esses valores na escala entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Os hambúrgueres elaborados com carne de galinha poedeira tiveram seus atributos bem aceitos sensorialmente, especialmente com relação aos atributos cor e aroma, que apresentaram escore médios de 7,46 e 7,38 respectivamente. A melhor aceitação sensorial dos atributos cor e aroma também foi observado por Jin et al. (2011) em imitação de palitos de carangueijo elaborados com carne de galinha poedeira.

A textura e a maciez estão entre os atributos sensoriais mais importantes observados pelos consumidores. Os hambúrgueres foram bem aceitos com relação à textura. Embora a textura seja afetada negativamente com o aumento da idade (Lawrie, 2010), o hambúrguer elaborado com carne de galinha poedeira apresentou o mesmo escore sensorial em relação ao hambúrguer de carne de frango.

De acordo com a avaliação sensorial, 90,1% dos provadores atribuíram escores entre 6 e 9 ao hambúrguer elaborado com carne de galinha poedeira com relação à aceitação global. Apenas 5,5% dos avaliadores manifestaram avaliação negativa, e 4,4% apresentaram avaliação neutra na classificação deste parâmetro. Observou-se que mesmo apresentando ótimo índice de avaliação positiva, o hambúrguer elaborado com carne de frango apresentou índice de aceitação global (89,1) menor do que o atribuído ao hambúrguer elaborado com carne de galinha poedeira. Aproximadamente 4,4% dos provadores apresentaram avaliação negativa e 6,6% avaliação neutra no que se refere à qualidade geral do hambúrguer elaborado com carne de frango.

O hambúrguer elaborado com carne de galinha poedeira obteve índice de aceitabilidade de 79,52%, enquanto o hambúrguer elaborado com carne de frango registrou 81,02% (Figura 2). Estes valores caracterizam a boa aceitabilidade do produto, indicando que os hambúrgueres podem ser qualificados como um produto de boa repercussão no mercado.

O elevado índice de aceitabilidade dos hambúrgueres refletiu nos resultados de intenção de compra. Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$), sendo que o hambúrguer elaborado com carne de galinhas poedeiras obteve escore médio de 3,87 e o hambúrguer de frango apresentou escore de 4,11, numa escala hedônica de cinco pontos, encontrando-se entre os escores “tenho dúvida se compraria ou não este produto” e “provavelmente compraria este produto”. O teste de intenção de compra indica que se o produto estivesse no mercado, provavelmente seria comprado.

CONCLUSÕES

Os resultados deste experimento indicam que a carne de galinhas poedeiras que chegam ao final da fase de produção pode ser utilizada para a elaboração de produtos cárneos reestruturados como o hambúrguer, que se apresentou de acordo com as diretrizes estabelecidas pela legislação brasileira. Embora tenha apresentado valores elevados de

dureza instrumental, o novo produto elaborado com carne de galinha poedeira possui elevado potencial de implementação mercado e é sensorialmente similar ao hambúrguer tradicional de frango, sendo bem avaliado pelos consumidores. Sugere-se a realização de estudos futuros para avaliar a estabilidade dos produtos no armazenamento.

LITERATURA CITADA

- Aleson-Carbonell, L., Fernández-López, J., Pérez-Alvarez, T. et al. Characteristics of beef burger as influenced by various types of lemon albedo. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v. 6, n. 2, p. 247-255, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2005.01.002>
- Amorim, A.F.S. Estudo comparativo das características físico-químicas e sensoriais de carne de capão, galo, “frango comercial” e “frango do campo”. Dissertação. Bragança: IPB, 2013. 134f.
- Borba, C.M.; Oliveira, V. R.; Montenegro, K.R. et al. Avaliação físico-química de hambúrguer de carne bovina e de frango submetidos a diferentes processamentos térmicos. *Brazilian Journal of Food and Nutrition*, v.24, n.1, p.21-27, 2013.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almondéga, de Apresuntado, de Fiambre, de Hamburger, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. Instrução Normativa nº 20, de 31 de Julho de 2000. Brasília: Diário Oficial da União de 03 de Agosto de 2000, Seção I, p. 7- 12.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Oferta elevada de ovos intensifica descartes de poedeiras. Disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/ovos-cepea-oferta-elevada-de-ovos-intensifica-descartes-de-poedeiras.aspx>> Acesso em 22 out. 2018.
- El-Magoli, S., Laroia, S., Hansen, P. Flavor and texture characteristics of low fat ground beef patties formulated with whey protein concentrate. *Meat Science*, v. 42, n. 2, p. 179-193, 1996. [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(95\)00032-1](https://doi.org/10.1016/0309-1740(95)00032-1)
- Frizzell, K.M.; Lynch, E.; Rathgeber, B.M. et al. Effect of housing environment on laying hen meat quality: Assessing Pectoralis major pH, colour and tenderness in three strains of 80–81 week-old layers housed in conventional and furnished cages. *British Poultry Science*, v.58, n.1, p. 50-58, 2017. <https://doi.org/10.1080/00071668.2016.1236364>
- Giampietro-Ganeco, A.; Borba, H.; Scatolini-Silva, A.M. et al. Determinação das qualidades físicas e sensoriais da carne de matrizes de descarte de frangos corte. *Archivos de Zootecnia*, v.60, n.231, p.717-724, 2011. <https://doi.org/10.4321/S0004-05922011000300059>
- Hautrive, T.P.; Oliveira, V.R.; Silva, A.R.D. et al. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, p.95-101, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000500016>
- Huber, E. Desenvolvimento de produtos cárneos reestruturados de frango (hambúrguer e empanado) com adição de fibras vegetais como substitutos totais de gordura, 2012. 221f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Editora Ministério da Saúde. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 4ª edição, 1ª edição digital. 2008. 1020 p
- Jin, S.K.; Hur, I.C.; Jeong, J.Y. et al. The development of imitation crab sticks by substituting spent laying hen meat for Alaska pollack. *Poultry Science*, v.90, n.8, p.1799-1808, 2011. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01303>
- Jin, S.K.; Park, J.H.; Hur, S.J. Effect of substituting surimi with spent laying hen meat on the physicochemical characteristics of fried fish paste. *Food and Bioprocess Technology*, v.7, n.3, p.901-908, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11947-013-1137-1>
- Kerry, J.; Ledward, D. Meat processing: improving quality. Ed.1. Abington: Woodhead Publishing Limited, 2002. 475 p. <https://doi.org/10.1533/9781855736665.1>
- Komiyama, C.M.; Mendes, A.A.; Sanfelice, C. et al. Physical, chemical and sensorial breast meat quality of spent breeder hens. *Ciência Rural*, v.40, n.7, p.1623-1629, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010000700022>
- Lawrie, R.A. Ciência da carne. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384.
- Lorenzo, J.M.; Cittadini, A.; Munekata, P.E. et al. Physicochemical properties of foal meat as affected by cooking methods. *Meat Science*, v.108, p. 50-54, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.05.021>
- Lyons, J.J. Spent hen utilization. e-DIGEST, St. Paul., v.1, n.7, 2001. Disponível em: <<http://www.wattnet.com/library/download/eD7spened.pdf>> Acesso em: 26/10/2016.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 31/07/2000, p.7-9.
- Mussah, S.R.; Phoya, R.K.D. Determination of age at slaughter on meat quality characteristics for indigenous Malawian spotted (*kawangi*) chickens. *Livestock Research for Rural Development*, v.29, n.3, p.2017.
- Nowsad, A.A.K.M.; Kanoh, S.; Niwa, E. Thermal gelation characteristics of breast and thigh muscles of spent hen and broiler and their surimi. *Meat Science*, v.54, p. 169-175, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(99\)00091-1](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(99)00091-1)
- Nunes, T.P.; Trindade, M.A.; Ortega, E.M.M. et al. Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.26, n.4, p.841-846, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000400020>
- Oliveira, D.L.; Nascimento, J.W.B.; Camerini, N.L. et al. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.11, p.1186-1191, 2014. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n11p1186-1191>
- Oliveira, F.R.; Boari, C.A.; Pires, A.V. et al. Jejum alimentar e qualidade da carne de frango de corte tipo caipira. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.16, n.3, p.667-677, 2015. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402015000300017>
- Piñero, M. P., Parra, K., Huerta-Leidenz, N. et al. Effect of oat's soluble fibre (β-glucan) as a fat replacer on physical, chemical, microbiological and sensory properties of low-fat beef patties. *Meat Science*, v. 80, n. 3, p. 675-680, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.03.006>
- Rodrigues, J.B. Processamento de hambúrguer de carne ovina adicionado com diferentes tipos de castanhas. 2012. 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2012.
- Sanfelice, C.; Mendes, A.A.; Komiyama, C.M. et al. Evaluation and characterization of breast quality of broiler breeder hen in the end of productive cycle. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30, n.1, p. 166-170, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612010000500025>
- Silva, F.A.P.; Ferreira, V.C.S.; Estévez, M. et al. Chemical and sensory characterization of charqui prepared with broiler and laying hen meat. *Proceedings, VIII CYTA/CESIA*. Badajoz, Spain. (pp. 100), 2015.
- Souza, K.M.R.; Araujo, R.B.; Santos, A.L. et al. Adding value to the meat of spent laying hens manufacturing sausages with a healthy appeal. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v.13 n.1 p 57-63, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2011000100009>
- Tavares, R. S.; Cruz, A. G.; Oliveira, T. S. et al. Preservation of Spent Leghorn Hen meat by a drying and salting Process. *Journal of Applied Poultry Research*, v.12, n.3, p.335-340, 2003. <https://doi.org/10.1093/japr/12.3.335>
- Trindade, A.M.; Castilo, C.J.C.; Felício, P.E. Mortadella sausage formulations with mechanically separated layer hen meat preblended with antioxidants. *Scientia Agrícola*, v.63, n.3, p.240-245, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162006000300005>
- Venturini, K.S.; Sarcinelli, M.F.; Silva, L.C. Características da Carne de Frango. Programa Institucional de Extensão - Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.