ANÁLISE INSTRUMENTAL DE ALIMENTOS
OTIMIZAÇÃO DE FORMULAÇÃO DE HAMBÚRGUER DE FRANGO COM SUBSTITUTO DE GORDURA

Rafaela Faust (PROVIC/UEPG), Ana Claudia Kwasnieski (Co-autora/UEPG), Camila Delinski Bet (Co-autora/UEPG), Marina Tolentino Marinho (Orientador), e-mail:rafaelafaust1@gmail.com e-mail do orientador: mtolentinomarinho@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos.

Ciência e tecnologia de Alimentos, Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: Textura, cor, capacidade de retenção de água, luminosidade.

Resumo

O presente estudo teve por objetivo desenvolver diferentes formulações de hambúrguer de frango com substituição total e parcial da gordura por farinha de quinoa e colágeno em pó, a partir de delineamento de misturas. A caracterização das amostras compreendeu análises de: cor, retenção de umidade, rendimento de cocção e perfil de textura. Observou-se na análise de textura que a presença de toucinho contribuiu para a maciez dos hambúrgueres. Na análise de cor, após assamento, as amostras analisadas apresentaram aumento na luminosidade e diminuição das tendências ao vermelho e ao amarelo. Verificou-se que a substituição de gordura por farinha de quinoa e colágeno se mostraram uma boa alternativa, para manter características do produto.

Introdução

Os alimentos industrializados tem sido preferência diante do curto tempo disponível para as pessoas fazerem suas refeições. Com isso, a indústria em parceria à comunidade científica busca soluções para somar a praticidade dos industrializados com a saudabilidade. Neste sentido, substituir a gordura de um alimento, não é tarefa fácil, visto as propriedades sensoriais que este macronutriente confere, como sabor, textura, aparência e viscosidade. Os substitutos devem reproduzir estas características, oferecendo menos calorias, atraindo os consumidores (DIAS, 2007). Entre as possibilidades, tem-se o colágeno, uma proteína animal encontrada no tecido conjuntivo, podendo ser adicionado em hambúrgueres e a farinha de quinoa, destacando-se pelas proteínas com alto teor de aminoácidos essenciais (SPEHAR; SOUZA, 2006). O objetivo desse trabalho foi desenvolver diferentes formulações de hambúrguer de frango com substituição total e parcial da gordura por farinha de quinoa e colágeno em pó.

Materiais e Métodos

Para as formulações dos hambúrgueres utilizou-se peito de frango, colágeno e farinha de quinoa, obtidos em mercado local. Primeiramente fez-se a limpeza do peito de frango e a moagem em disco de 8 mm. Preparou-se uma formulação base homogeneizando-se: 86,7% de carne de peito de frango; 10% de água; 2,5% de sal; 0,5% de glutamato; 0,12% de cebola em pó; 0,12% de alho em pó; 0,06% de pimenta

do reino. A água foi adicionada após mistura com ingredientes (colágeno e farinha de quinoa) conforme Tabela 1 abaixo, definida por planejamento de misturas.

Tabela 1 - Formulações de hambúrguer com substituto de gordura

Ingrediente (%)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Toucinho	20,0	0,0	0,0	10,0	10,0	0,0	6,6	13,4	3,4	3,4
Colágeno	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,66	0,34	1,34	0,34
Farinha de quinoa	0,0	0,0	3,0	0,0	1,5	1,5	0,99	0,51	0,51	2,01

Na sequência, os hambúrgueres foram moldados, congelados por 72 h. Para realização das análises, os hambúrgueres foram assados em forno industrial por aproximadamente 7 min a 160 ºC, até atingir uma temperatura interna de 72ºC, sendo então retirados do forno e resfriados por 3 h.

Utilizou-se um colorímetro *MiniScan EZ (Hunter Lab*, Reston, Virginia, USA) para medida de cor da superfície dos hambúrgueres, um texturômetro TA-XT plus *Texture Analyser (Stable Micro Systems*) para avaliação do perfil de textura. Análise de retenção de umidade foi feita por método de secagem em estufa (IAL, 2008). E, o rendimento de cocção foi feita pesando-se os hambúrgueres antes e após cocção. Os cálculos destas duas análises foram feitos de acordo com Afshari et al. (2017).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para perfil de textura das formulações de hambúrgueres estão apresentados na Tabela 2.

Tabela (2) – Parâmetros de textura para as diferentes formulações de hambúrguer

Amostras[1]	Dureza (N)	Elasticidade (N)	Coesividade (N)	Mastigabilidade (N)
F1	56,66±5,91^{d}	0,80±0,06	0,58±0,07^{c}	26,46±5,223^{c}
F2	83,22±7,79^{a}	0,85±0,05	0,71±0,06^{ab}	50,59±10,02^{a}
F3	84,03±8,33^{a}	0,82±0,05	0,74±0,06^{a}	51,36±11,65^{a}
F4	83,78±5,15^{a}	0,84±0,03	0,69±0,03^{abc}	48,66±5,12^{a}
F5	61,04±5,78^{cd}	0,77±0,05	0,66±0,03^{abc}	31,36±5,15^{bc}
F6	78,37±4,40^{ab}	0,84±0,03	0,69±0,05^{abc}	45,44±4,33^{a}
F7	52,92±4,92^{d}	0,84±0,04	0,64±0,09^{abc}	28,34±6,15^{c}
F8	59,09±4,42^{d}	0,84±0,03	0,62±0,05^{bc}	31,03±2,87^{bc}
F9	71,42±5,46^{bc}	0,86±0,06	0,67±0,04^{abc}	41,01±6,18^{ab}
F10	76,26±4,18^{ab}	0,82±0,07	0,69±0,04^{abc}	43,12±4,35^{ab}
P	<0,001	0,11	<0,001	<0,001

F1 (100%gordura); F2 (100%colágeno); F3 (100%farinha de quinoa); F4 (50%gordura + 50%colágeno); F5 (50%farinha de quinoa+50%gordura); F6 (50%farinha de quinoa + 50%colágeno); F7 (33,3%gordura + 33,3%farinha de quinoa + 33,3%colágeno); F8 (66,7%gordura + 16,6%farinha de quinoa + 16,6%colágeno); F9 (16,6%gordura + 66,7%farinha de quinoa + 16,6%colágeno); F10 (16,6%gordura + 16,6%farinha de quinoa + 66,7%colágeno). abc Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as amostras (Teste de Tukey, $p < 0,05$).

Observou-se que os parâmetros de dureza, mastigabilidade e coesividade apresentaram diferenças significativas para as formulações ($p<0,001$), enquanto as amostras não se diferenciaram com relação à elasticidade ($p>0,05$). Avaliando-se a dureza e a mastigabilidade das amostras, as formulações F1, F5, F7 e F8 apresentaram os menores valores, sem diferença significativa entre si.

A Tabela 3 apresenta os resultados para análise de cor das formulações antes e após a cocção.

Tabela (3) – Parâmetros de cor das amostras de hambúrguer antes e após cocção

	Antes da cocção			Após cocção		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
F1	64,01±1,52^{a}	5,24±0,57^{c}	19,63±1,54^{d}	71,49±1,10^{ab}	3,11±0,31^{ab}	22,24±1,05^{a} bc
F2	53,88±0,88^{e}	6,84±0,57^{ab}	24,33±1,16^{ab}	71,29±0,56^{ab}	2,91±0,16^{bcd}	22,68±0,46^{a} b
F3	61,72±1,95^{ab}	5,85±0,77^{bc}	23,25±1,36^{abc}	68,01±1,31^{d}	3,42±0,27^{a}	23,41±0,68^{a}
F4	58,23±1,78^{cd}	5,55±0,60^{c}	22,48±1,79^{abc}	70,05±1,12^{bc}	3,35±0,32^{a}	23,36±1,00^{a}
F5	60,06±2,33^{bcd}	5,97±0,91^{abc}	22,38±1,81^{bc}	71,95±0,93^{a}	2,43±0,25^{e}	21,24±0,70^{c}
F6	57,24±0,87^{d}	6,74±0,48^{ab}	24,78±1,14^{a}	71,51±0,79^{ab}	2,66±0,22^{cde}	22,00±0,78 bc
F7	60,64±1,49^{bc}	5,65±0,62^{c}	21,46±0,92^{cd}	71,83±1,42^{a}	2,57±0,24^{de}	21,26±0,35^{c}
F8	58,26±3,50^{cd}	6,93±1,08^{a}	23,23±2,46^{abc}	69,94±1,20^{bc}	3,03±0,22^{abc}	22,78±0,79^{a} b
F9	60,29±1,28^{bc}	6,29±0,54^{abc}	21,98±1,36^{c}	70,72±1,49^{abc}	2,87±0,39^{bcd}	22,29±1,02^{a} bc
F10	59,64±1,68^{bcd}	6,17±0,48^{abc}	22,13±0,69^{bc}	69,57±0,82^{cd}	3,11±0,26^{ab}	22,83±0,90^{a} b
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

F1 (100%gordura); F2 (100%colágeno); F3 (100%farinha de quinoa); F4 (50%gordura + 50%colágeno); F5 (50%farinha de quinoa+50%gordura); F6 (50%farinha de quinoa + 50%colágeno); F7 (33,3%gordura + 33,3%farinha de quinoa + 33,3%colágeno); F8 (66,7%gordura + 16,6%farinha de quinoa + 16,6%colágeno); F9 (16,6%gordura + 66,7%farinha de quinoa + 16,6%colágeno); F10 (16,6%gordura + 16,6%farinha de quinoa + 66,7%colágeno). ^{abc} Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as amostras (Teste de Tukey, $p < 0,05$).

Nota-se que para todas as formulações, tanto antes da cocção como após a cocção, os valores obtidos foram significativos, houve diferenças significativas entre as amostras. Após a cocção, um aumento na luminosidade das amostras, foi observado. Os hambúrgueres cozidos apresentaram uma diminuição na cromaticidade a* assim como relatado por Marabesi (2014). Enquanto para a cromaticidade b* houve ligeiras mudanças, mantendo-se a tendência ao amarelo.

Os resultados para retenção de umidade e rendimento das formulações estão apresentados na Tabela 4.

Tabela (4) – Retenção de umidade e rendimento após cocção das amostras de hambúrguer

	Retenção de umidade (%)	Rendimento na cocção (%)
F1	60,18±6,65^{a}	63,46±2,82^{abc}
F2	54,81±4,61^{ab}	63,22±4,23^{abc}
F3	64,51±0,89^{a}	63,00±4,08^{abc}
F4	57,27±5,58^{a}	56,92±4,04^{c}
F5	59,27±4,48^{a}	65,84±1,34^{ab}
F6	57,39±0,60^{a}	67,97±0,83^{ab}
F7	65,54±0,60^{a}	68,98±2,51^{a}
F8	45,36±5,09^{b}	64,82±2,71^{ab}
F9	59,21±1,13^{a}	60,67±3,20^{bc}
F10	59,80±0,88^{a}	60,82±4,40^{bc}
P	<0,001	<0,001

F1 (100%gordura); F2 (100%colágeno); F3 (100%farinha de quinoa); F4 (50%gordura + 50%colágeno); F5 (50%farinha de quinoa+50%gordura); F6 (50%farinha de quinoa + 50%colágeno); F7 (33,3%gordura + 33,3%farinha de quinoa + 33,3%colágeno); F8 (66,7%gordura + 16,6%farinha de quinoa +

16,6%colágeno); F9 (16,6%gordura + 66,7%farinha de quinoa + 16,6%colágeno); F10 (16,6%gordura + 16,6%farinha de quinoa + 66,7%colágeno). [abc] Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as amostras (Teste de Tukey, $p < 0,05$).

A adição dos três ingredientes (F7) apresentou o maior valor para retenção de umidade, sugerindo uma boa interação entre os componentes. Segundo Prestes ET al. (2013) essa interação favorece a formação de uma estrutura mais coesa (PRESTES et al., 2013), como visto na análise de textura. Com relação ao rendimento após cocção, a formulação F4, resultante da mistura de toucinho e colágeno exibiu o menor valor. No entanto, as interações entre toucinho e quinoa (F5), colágeno e quinoa (F6) e dos três ingredientes (F7) em mesma proporção exibiram valores interessantes de rendimento após cocção.

Conclusões

Conclui-se com o presente trabalho que a interação dos três ingredientes, adição de farinha de quinoa ou somente toucinho apresentaram os melhores resultados, assim diante dos resultados obtidos, encorajam-se novos estudos para otimizar a proporção destes ingredientes, e realizar a avaliação sensorial, tornando o colágeno e a farinha de quinoa, potenciais substitutos de gordura em hambúrguer de frango.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Ponta Grossa, Prof. Dra Marinha Tolentino Marinho, a co-orientadora Doutoranda em Ciencia e Tecnologia de Alimentos Camila Delinski Bet e a colega de pesquisa Ana Claudia Kwasnieski pelo apoio ao desenvolvimento do projeto.

Referências

AFSHARI, R.; HOSSEINI, H.; MOUSAVI KHANEGHAH, A.; KHAKSAR, R. Physico-chemical properties of functional low-fat beef burgers: Fatty acid profile modification. **LWT - Food Science and Technology**, v. 78, p. 325-331, 2017.

DIAS, A.A. Substitutos de gorduras aplicados em alimentos para fins especiais. **Monografia de Especialista em Tecnologia de Alimentos**, Universidade de Brasília. Disponível em:<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/171/1/2007_AndreaAlvesDias.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2018.

LAWRIE, R. A.; LEDWARD, D. A. **Lawries Meat Science**. Cambridge: Woodhead. Publishing, p.442, 2006.

MARABESI, A.C. Avaliação dos efeitos da substituição parcial de gordura animal por subproduto de abacaxi e óleo de canola em hambúrguer bovino. **Trabalho de Conclusão de Curso**, Ciência dos Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 79p., 2014.

PRESTES, R. C.; GRABOSKI, A.; ROMAN, S. S.; KEMPKA, A. P.; TONIAZZO, G.; DEMIATE, I. M.; DI LUCCIO, M. Effects of the addition of collagen and degree of comminution in the quality of chicken ham. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 22, n. 4, p. 885-903, 2013.

SPEHAR, C.R.; SOUZA, P. I. M.; Adaptação da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ao cultivo nos cerrados do Planalto Central: resultados preliminares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 28, 635-639. 2006.