

EFEITO DO TRATAMENTO EM FORNO DE MICROONDAS NA TEXTURA DE HAMBURGUER

MARICÊ NOGUEIRA DE OLIVIERA STABILE*
RENATO BARUFFALDI*
REYNALDO NACCO*
WALTÉNIO BECKERS**

Foram preparadas cinco formulações de hambúrguer nas quais as variáveis se deram em função dos componentes: nitrato de sódio, nitrito de sódio e isolado protéico de soja. Foram analisadas também duas formulações adquiridas no mercado. Após tratamento em forno de microondas as amostras foram submetidas a análise do perfil da textura. Qualquer adição à formulação influencia os parâmetros dureza e gomidez. A elasticidade não é influenciada pela formulação e pelo tratamento em forno de microondas. Adição de soja diminui a gomidez e a mastigabilidade. Pode-se melhorá-la com a adição de nitrito/nitrato.

1 INTRODUÇÃO

O hambúrguer é uma preparação à base de carne bovina, condimentada e prensada em moldes. É de fácil e rápida fabricação, necessita de controle tecnológico bastante rigoroso, para se evitar consequências indesejáveis tais como, perda de cor, quebra durante o cozimento e o aparecimento de sabor indesejável (5,8).

A utilização de forno de microondas traz inúmeras vantagens em função da facilidade e da rapidez no preparo de alimentos. No entanto, as características organolépticas do alimento podem ser alteradas pelo tratamento.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os parâmetros de textura de formulações de hambúrguer, após tratamento em forno de microondas.

* Professores do Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo.

** Estagiário do Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

2.1.1 Matéria-prima

Carne bovina, porção conhecida no mercado pelo nome de "patinho", submetida a limpeza prévia para retirada de aponevroses e da gordura visível.

2.1.2 Condimentos

Sal, nitrato de sódio, nitrito de sódio, cebola em pó, alho em pó e isolado protóico de soja.

2.1.3 Equipamentos

Forno de microondas Sanyo, medidor universal de textura (texturômetro) marca Instron - modelo 1000, vidraria e materiais comuns de laboratório.

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Análise do perfil da textura

Foi empregado na análise do perfil da textura, o procedimento descrito originalmente por FRIEDMAN et al (4) 1963, e SZCESNIAK (7) 1963, com modificações sugeridas por BOURNE (1,2) 1968/79, BREENE (3) 1978 e SZCESNIAK (6) 1975, utilizando-se texturômetro.

Após cozimento em forno de microondas, por tempo adequado, cortaram-se cilindros de 6 mm de comprimento. Estes, dispostos em superfície plana foram comprimidos duas vezes até 50% de seu comprimento original. A segunda compressão foi deflagrada 16 segundos depois da primeira, sendo registradas as duas curvas (força em função da deformação).

Os vários parâmetros de textura obtidos pela curva de dupla compressão (Figura 1) foram calculados de acordo com as definições propostas por SZCESNIAK (7), FRIEDMAN et al (4) e BOURNE (1,2).

Foram feitas duplas compressões em duplicata, para cada uma das formulações e duas de hambúrguer encontrados no comércio. Foram tomados os valores médios de cada parâmetro da textura.

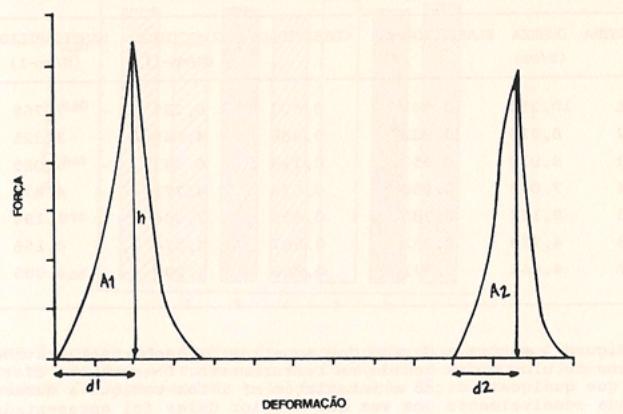
As áreas (A1 e A2) foram obtidas por integração com auxílio de uma planilha de cálculo programada, o Lotus 1-2-3, versão 2.0, segundo o macro-comando da Figura 2.

2.2.2 Parte experimental

Foram preparadas cinco formulações de hambúrguer nas quais as variáveis foram: os componentes - nitrato de sódio, nitrito de sódio e isolado protóico de soja - presentes ou não, e de suas concentrações nos diferentes casos. A carne foi moída e os ingredientes misturados após pesagem. Porções de 100 g de cada formulação foram prensadas manualmente em moldes e congeladas a

-20°C(5). Foram também analisadas duas formulações adquiridas no mercado, chamadas "S" e "P". Após tratamento térmico em forno de microondas as amostras foram submetidas a análise do perfil de textura.

FIGURA 1 - CURVA DE DUPLA COMPRESSÃO DE AMOSTRAS DE HAMBURGUER PARA CÁLCULO DOS PARÂMETROS DE TEXTURA



A_1 e A_2 = áreas
 d_1 e d_2 = distância de compressão
 h = força 1
 $Dureza = h/d_1$
 $Elasticidade = d_2/d_1$
 $Coesividade = A_2/A_1$
 $Gomocidade = Dureza * Coesividade$
 $Mastigabilidade = Dureza * Coesividade * Elasticidade$

FIGURA 2 - MACRO-COMANDO PARA INTEGRAÇÃO DAS ÁREAS A_1 e A_2 DA CURVA DE DUPLA COMPRESSÃO

```
(HOME)/REa1..h20~MACRO-COMANDO PARA CALCULAR INTEGRAL~
(DOWN)          Beckers - 1989~"
(DOWN)
(DOWN 2)Entre com as cordenadas~(DOWN 2)*Xi~(RIGHT)*Yi~(LEFT)
(RIGHT 4)Tecle ENTRADA apos a ultima entrada~(LEFT 4)
(DOWN)(?)~/RNCTeste~/XI(@ISNA(teste))~/XGj12~
(RIGHT)(?)~/RNCTeste~(GOTO)a7~(END)(DOWN)/XGj10~
(GOTO)c8~+c7+(a9-a8)*(b9+b8)/2~
/C~.(LEFT)(END)(DOWN)(RIGHT)(UP)~(END)(DOWN)
/M~q15~(GOTO)e14~Valor da area~(DOWN)sob a curva====)~"
(HOME)/XQ~
```

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

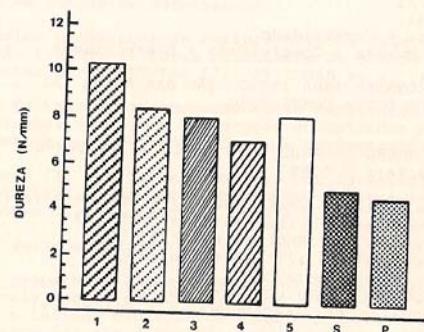
Os parâmetros do perfil da textura calculados podem ser observados na Tabela 1.

TABELA 1 - PARÂMETROS DA TEXTURA DE HAMBÚRGUERES TRATADOS EM FORNO DE MICROONDAS

AMOSTRA	DUREZA (N/mm)	ELASTICIDADE	COESIVIDADE	GOMICIDADE (N/mm-1)	MASTIGABILIDADE (N/mm-1)
1	10,254	0,943	0,803	8,235	7,769
2	8,315	0,822	0,486	4,045	3,325
3	8,010	0,952	0,798	6,393	6,089
4	7,058	0,930	0,676	4,771	4,439
5	8,123	0,985	0,899	7,304	7,194
S	4,929	0,952	0,887	4,374	4,166
P	4,661	0,971	0,902	4,206	4,085

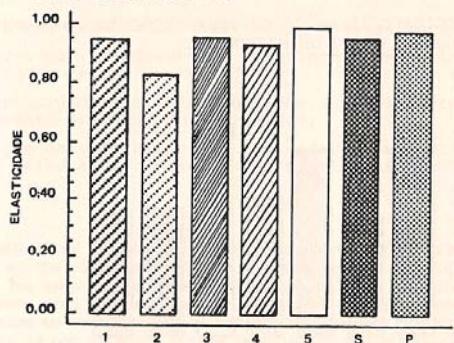
A Figura 3 mostra a dureza das amostras de hambúrguer tratadas em forno de microondas medida em texturômetro. Observa-se claramente que qualquer adição a formulação nº 1 faz com que a dureza diminua sensivelmente uma vez que a maior delas foi apresentada pela amostra 1.

FIGURA 3 - DUREZA (N/mm) DE FORMULAÇÕES DE HAMBURGUER TRATADAS EM FORNO DE MICROONDAS



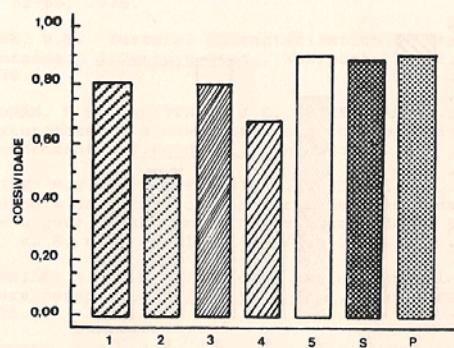
A elasticidade apresentada pelas amostras não sofreu grandes alterações em função da formulação e do tratamento térmico (Figura 4). A média obtida foi de $0,936 \pm 0,054$.

FIGURA 4 - ELASTICIDADE DE FORMULAÇÕES DE HAMBURGUER TRATADAS EM FORNO DE MICROONDAS



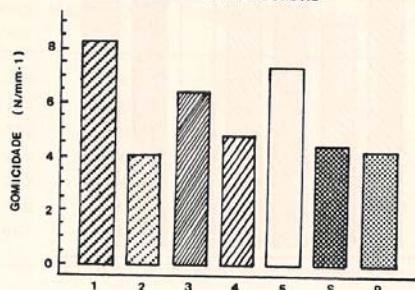
A Figura 5 mostra os valores de coesividade das amostras de hambúrguer submetidas a tratamento em forno de microondas. A menor coesividade foi apresentada pela formulação 2.

FIGURA 5 - COESIVIDADE DE FORMULAÇÕES DE HAMBURGUER TRATADAS EM FORNO DE MICROONDAS



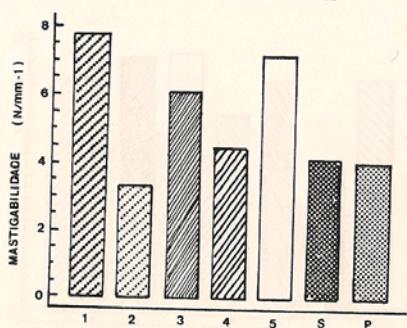
A maior gomicidade medida foi a da amostra 1. Observa-se que qualquer adição a formulação básica influencia a gomicidade. A adição de soja diminui a gomicidade (amostra 2) enquanto que a adição de nitrato-nitrito aumenta (amostra 5). As formulações 2 e 4 apresentaram valor da gomicidade próximo aos das formulações disponíveis no mercado (Figura 6).

FIGURA 6 - GOMICIDADE (N/mm^{-1}) DE FORMULAÇÕES DE HAMBURGUER TRATADAS EM FORNO DE MICROONDAS



A análise de textura revelou a melhor mastigabilidade para as amostras de número 1 e 5 (Figura 7). A formulação 2 apresentou o menor valor de mastigabilidade. Daí se depreende que a adição de soja diminui a mastigabilidade. No entanto, pode-se melhorá-la com a adição de nitrato-nitrito como mostra a formulação 5.

FIGURA 7 - MASTIGABILIDADE (N/mm^{-1}) DE FORMULAÇÕES DE HAMBURGUER TRATADAS EM FORNO DE MICROONDAS



A melhor mastigabilidade foi apresentada pela formulação 1 preparada apenas com carne, sal e gelo. As amostras encontradas no comércio apresentaram valor semelhante de mastigabilidade, valor este muito próximo ao da formulação 4.

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados observados, pode-se concluir que:

- . a adição de ingredientes à formulação básica influencia os parâmetros dureza e gomidez;
- . a elasticidade não é influenciada nem pela formulação nem pelo tratamento em forno de microondas;
- . a adição de soja diminui a gomidez e a mastigabilidade. Pode-se melhorá-la com adição de nitrito/nitrato.

Abstract

Five formulations of hamburger were prepared with the variables being a function of the components: sodium nitrate, sodium nitrite and soy protein isolate. Two samples from the market were analysed too. The after treatment in microwave oven the samples were submitted to texture profile analysis. Any addition to the formulation affect the hardness and the gumminess. The elasticity is not affected by the formulation and microwave treatment. Addition of soy protein decreases the gumminess and the chewiness the formulation can get better by the addition of nitrite/nitrate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 BOURNE, M.C. Texture profile of ripening pears. J.Food Sci., v. 33, p. 223-6, 1968.
- 02 BOURNE, M.C. Texture profile analysis. Food Technol., v. 32, p. 62-66, 1978.
- 03 BREENE, W.M. Textural characterization of texturized proteins. J.Texture Stud., Westport, v. 91, p. 77-107, 1978.
- 04 FRIEDMAN, H.H., WHITTNEY, J.E., SZCESNIAK, A.S. The texturometer - a new instrument for objective texture measurements. J.Food Sci., Chicago, v. 21, p. 390-6, 1963.
- 05 STABILE, M.N.O., BARUFFALDI, R., BECKERS, W., NACCO, R. Influência da formulação na perda de peso e na retração de hambúrguer assado em forno de microondas. B.Ceppa, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 1-9, jan./jun.1990.
- 06 SZCESNIAK, A.S. General foods texture profile revisited. Ten years perspective. J.Texture Stud., Westport, v. 6, p. 5-17 1975.
- 07 SZCESNIAK, A.S. Classification of textural characteristics. J.food Sci., Chicago, v. 20, p. 385-389, 1963.

08 VEGA, M.J.A., FELICIO, P.E. Substituição parcial de carne
por plasma bovino desidratado e isolado protéico de soja
em hambúrguer de frango. Cienc.Tecnol.Aliment., Campinas,
v. 7, n. 2, p. 123-44, 1987.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. José Alfredo Gomes Areas do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da FCF/USP pelo empréstimo do texturometro INSTRON.