

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E SENSORIAIS DE BISCOITOS COM ALTO TEOR DE CASCA DE SOJA COZIDOS EM MICROONDAS¹

SIN HUEI WANG², LAIR C. CABRAL³ e SIMONE M. FERNANDES⁴

RESUMO - Com o objetivo de se obter um biscoito fibroso com características sensoriais agradáveis, foi usada a casca de soja (CS) em diferentes proporções (10 a 40%) para o preparo de biscoitos. As propriedades reológicas dessas farinhas compostas mostram que a absorção de água, os tempos de chegada e de saída, bem como o tempo de desenvolvimento da massa, aumentaram com o aumento da proporção de CS até 30%, exceto para a estabilidade de massa. Quanto às características de viscosidade de pasta, o aumento da proporção de CS resultou numa ligeira elevação da temperatura inicial de pasta e numa diminuição significativa na temperatura da viscosidade máxima, bem como na viscosidade máxima, viscosidade mínima à temperatura constante e viscosidade final no ciclo de resfriamento. Os biscoitos foram avaliados sensorialmente e analisados quanto à composição centesimal e expansão. Resultados indicam que os biscoitos com 10, 20 e 30% de CS, cozidos em microondas por cinco minutos, foram os de melhor aparência, sabor e textura, sendo todos eles igualmente preferidos pela equipe massal de provadores não-treinados. O biscoito com 30% de CS é considerado o mais valioso pelo teor mais alto de fibra bruta.

Termos para indexação: biscoito fibroso, fibra de soja.

TECHNOLOGICAL AND SENSORIAL CHARACTERISTICS OF COOKIES PREPARED WITH HIGH LEVELS OF SOYBEAN HULLS, COOKED IN A MICROWAVE OVEN

ABSTRACT - With the purpose of obtaining high fiber cookies with pleasant sensory characteristics, different levels (10 to 40%) of soybean hulls (SH) were mixed with wheat flour and used in the preparation of these cookies. The rheological properties of the mixed flours were determined and it was observed that water absorption, arrival time and departure time, as well as the dough development time increased with an increase of levels of SH (up to 30%). Such a behaviour was not showed by the dough stability. It was also observed that, concerning to the paste viscosity characteristics, increasing levels of SH resulted in a slight increase of the initial temperature of paste formation and in a marked decrease of its maximum viscosity temperature, as well as its maximum viscosity, its minimum viscosity at constant temperature and its cooling cycle final viscosity. Cookies were evaluated for its appearance, flavor and texture. The chemical composition and the volume expansion of cookies were also determined. The results show that the cookies made from flours with 10, 20 and 30% of SH, and cooked in the microwave oven for five minutes, presented better appearance, flavor and texture, and were equally preferred by the consumer-type panelists. Cookies with 30% of SH are the most valuable ones, since they have the highest crude fiber content.

Index terms: fiber cookies, soybean fiber.

INTRODUÇÃO

O interesse pela fibra da dieta foi despertado, na década de 70, por alguns estudos epidemiológicos que observaram uma relação entre a incidência de certas doenças comuns nas sociedades industrializadas, e a dieta deficiente em fibra que as mesmas

¹ Aceito para publicação em 28 de janeiro de 1997.

² Bioquímica, Dr^a, Prof^a. Adjunta, Dep. Economia Doméstica, ICHS-UFRRJ, CEP 23851-970 Seropédica, RJ.

³ Químico, Dr., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (CTAA), Av. das Américas, 29501, CEP 23020-470 Guaratiba, RJ.

⁴ Economista Doméstica, aluna do Curso de Pós-Graduação na UFRRJ.

adotavam (Painter & Burkitt, 1971; Burkitt, 1973; Trowell, 1973).

Desde há muito tempo, se conhece o efeito laxativo da fibra e, nesse sentido, farelos de cereais, que são fontes ricas de fibra, têm sido indicados para o tratamento da constipação intestinal crônica. Como consequência, vários produtos fibrosos têm surgido, na forma de produtos dietéticos ou alimentícios com a finalidade de atender às pessoas que necessitam de um suplemento de fibra na dieta (Vratanina & Zabik, 1978; Gorczyca & Zabik, 1979; Jeltema et al., 1983).

A casca de soja tem sido ignorada como fonte de alimentos humanos, sendo usada, principalmente, na alimentação animal, apesar de seu alto conteúdo de ferro (Lykken et al., 1987; Laszlo, 1988) e fibra (Schweizer & Würsch, 1979; Mitaru et al., 1984).

Johnson et al. (1985) mostraram que a casca de soja pode ser usada como fonte de ferro para fortificar o pão e, de acordo com Mitaru et al. (1984), ela é mais digerível do que outras fontes de fibra.

O presente trabalho foi realizado com o propósito de se aproveitar a casca de soja na obtenção de um biscoito fibroso, com aparência, sabor e textura agradáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

As matérias-primas utilizadas para os estudos foram: farinha de trigo (14,34% de umidade), casca de soja (10,56% de umidade) e ovo (75% de umidade). A farinha de trigo e o ovo foram adquiridos no comércio, enquanto que a casca de soja foi obtida como subproduto no processamento da soja, sendo fornecida pela Embrapa-CTAA. A casca de soja foi submetida à limpeza e posteriormente moída em moinhos de faca e de martelo para a obtenção de farinha.

Foram determinados o tamanho de partícula (aparelho Productest com peneiras Granutest) e a composição centesimal das farinhas de trigo e casca de soja, de acordo com Van de Kamer & Van Ginkel (1952) e American Association of Cereal Chemists (1969). Quanto ao ovo, foi determinada apenas a composição centesimal.

As farinhas de trigo e de casca de soja foram misturadas nas proporções de 90:10; 80:20; 70:30 e 60:40%, sendo designadas como fórmulas I, II, III e IV, respectivamente. Para a obtenção de uma farinha composta homogênea, elas foram misturadas em bateadeira planetária por 10 minutos.

Foram determinados: a) farinografia, num farinógrafo Brabender, conforme método da American Association of Cereal Chemists (1969); b) viscosidade de pasta, usando-se viscoamilógrafo Brabender, de acordo com Mazurs et al. (1957); c) absorção de água, segundo método de Sosulski (1962).

Os ingredientes utilizados para o preparo da massa foram: farinha composta (50 g), açúcar refinado (22 g), margarina (14 g), sal (1 g), fermento químico Royal (1 g), ovo batido (12 g) e água em quantidade suficiente, até obtenção de um bom aglomerado. A massa foi preparada, misturando-se os ingredientes, conforme o método descrito por González-Galán et al. (1991).

Foi usado um recipiente de vidro Pyrex (30 cm de diâmetro) para cozimento de biscoitos no forno de microondas (Brastemp, BMP61MBAA, 2450 MHz). Os tempos de cozimento (potência média baixa) foram: 4,0; 4,5; 5,0 e 5,5 minutos. Os biscoitos foram esfriados e acondicionados em saquinhos de polietileno à temperatura ambiente.

Para cada fórmula de biscoito foi verificado o melhor tempo de cozimento, usando-se teste de ordenação pela preferência. Nesse teste foi usada uma equipe de 15 provedores de ambos os sexos.

As amostras cozidas nos melhores tempos foram submetidas a teste de qualidade (aparência, sabor e textura), usando-se a Escala Estruturada de 9 pontos (1 = extremamente ruim; 9 = excelente) e uma equipe de 10 provedores treinados.

Foram selecionadas as três amostras que apresentaram melhor aparência, sabor e textura, sendo submetidas a teste massal de preferência pela Escala Hedônica de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo), com uma equipe de 120 provedores não-treinados.

Foi determinada a expansão de biscoitos obtidos de diferentes formulações. Após o cozimento em microondas nos tempos selecionados, calculou-se o volume pela medida de espessura e diâmetro do biscoito, utilizando-se um paquímetro. Foram feitas dez determinações para cada amostra. A expansão do biscoito foi expressa pela relação:

$$\% \text{ expansão do biscoito} = \frac{\text{Volume depois do cozimento} - \text{volume antes do cozimento}}{\text{Volume antes do cozimento}} \times 100$$

As amostras submetidas à determinação de expansão, foram analisadas quanto a composição centesimal, conforme os métodos de Van de Kamer & Van Ginkel (1952) e da American Association of Cereal Chemists (1969).

Os dados de viscosidade de pasta e de absorção de água, foram submetidos a análises estatísticas quantitativas, determinando-se as equações de regressão.

Aos resultados obtidos nos testes de ordenação pela preferência na escolha do melhor tempo de cozimento para cada formulação de biscoito, aplicou-se a tabela de Kramer, citada por Kahan et al. (1973).

Foi usado o delineamento estatístico de blocos incompletos com três repetições (plan 11.1) para testes sensoriais de qualidade com quatro amostras, e quadrados latinos para os sensoriais de preferência com três amostras, segundo Cochran & Cox (1957). Os dados foram analisados estatisticamente, pela análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, conforme Pimentel-Gomes (1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que a farinha de trigo teve 81,94% das partículas menores que 100 mesh, enquanto que 89,81% da farinha de casca de soja (FCS) ficaram retidos nas peneiras de 20 e 42 mesh. Para se obter um biscoito fibroso, o uso de FCS com tamanho maior de partícula é preferível, pois os consumidores poderão diferenciá-lo nitidamente dos biscoitos não-fibrosos.

Na Tabela 2, pode-se observar que a FCS apresentou teores de cinza e fibra bruta superiores aos da farinha de trigo, embora ambas tenham mostrado praticamente o mesmo teor de proteína. A FCS destacou-se pelo seu elevado conteúdo de fibra bruta (48,46%).

A adição de FCS à farinha de trigo modificou notavelmente a absorção de água, medida com farinógrafo (Tabela 3). A absorção de água foi crescente (60,35 a 80,50%) com o aumento da proporção de FCS (0 a 30%). Acredita-se que essas grandes diferenças na absorção de água estejam relacionadas com o teor de fibra bruta na FCS e com a natureza hidrofílica da proteína de soja.

Os tempos de chegada e de saída foram aumentados com a elevação da proporção de FCS até 30% na farinha de trigo. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Gonzalez-Agramon & Serna-Saldivar (1988), os quais atribuíram esse aumento à adição de farinha de soja desengordurada.

O tempo de desenvolvimento da massa também foi maior com o aumento da proporção de FCS até 30% na farinha de trigo. Esses dados, entretanto, estão contrários aos reportados por Tsen & Hoover (1973) e Tsen et al. (1975), quando acrescentaram farinha de soja integral ou desengordurada à farinha de trigo. De acordo com Serna-Saldivar et al. (1988), o aumento no tempo de desenvolvimento da massa pode resultar numa textura inferior da crosta do pão.

A estabilidade da massa decresceu com o incremento da proporção de FCS até 20% e aumentou na farinha composta com 30% de FCS. Tsen et al. (1971), Rooney et al. (1972) e Tsen & Hoover (1973) reportaram que a farinha de soja diminui a estabilidade da massa por interferir na estrutura do glúten.

O aumento da proporção de FCS até 30% na farinha de trigo resultou num aumento no índice de tolerância.

Não foi possível a determinação de parâmetros de propriedades reológicas no farinógrafo para a farinha composta com 40% de FCS.

Pode-se verificar, nas Tabelas 4 e 5, que as temperaturas iniciais da formação de pasta das diferentes farinhas compostas, contendo trigo e casca de soja, aumentaram ligeiramente com o aumento da proporção de FCS. Resultados semelhantes foram encontrados por Deshpande et al. (1983), que relataram que a adição de leguminosas (10 a 30%) à farinha de trigo levou a um aumento da temperatura de pasta.

TABELA 1. Distribuição do tamanho de partícula de farinhas de trigo e de casca de soja.

Mesh (tyler)	Farinha de trigo (%)	Farinha de casca de soja (%)
20 (0,84 mm)	0,00	48,49
42 (0,35 mm)	0,00	41,32
60 (0,25 mm)	0,86	7,06
80 (0,177 mm)	8,19	0,77
100 (0,149 mm)	9,01	0,52
150 (0,105 mm)	17,16	0,05
200 (0,074 mm)	24,82	0,00
Fundo < 200 mesh	39,96	1,79

TABELA 2. Composição centesimal aproximada (% base seca) de farinhas de trigo e de casca de soja, e de ovo batido.

Composição	Farinha de trigo	Farinha de casca de soja	Ovo batido
Proteína (%)	13,40	13,01	44,49
Extrato etéreo (%)	1,42	1,62	34,05
Cinza (%)	0,70	4,38	3,29
Fibra bruta (%)	0,17	48,46	-
Carboidrato (%) ¹	84,31	32,53	18,17

¹ Calculado por diferença.

TABELA 3. Propriedades reológicas de diferentes farinhas compostas, contendo trigo e casca de soja nas diferentes proporções¹.

Fórmula ²	Absorção de água (%)	Tempo de chegada (min)	Tempo de saída (min)	Tempo de desenvolvimento da massa (min)	Estabilidade (min)	Índice de tolerância (U.F.)
Farinha de trigo (controle)	60,35c	2,0d	12,5b	7,7c	10,5a	30,0b
I	67,20b	3,7c	14,2b	8,2c	10,5a	30,0b
II	73,55b	8,0b	14,2b	10,2b	6,2b	40,0a
III	80,50a	12,0a	25,2a	19,5a	13,2a	40,0a
D.M.S.	4,80	1,14	3,80	1,99	3,63	-
C.V. (%)	1,05	2,75	3,54	2,68	5,52	0

¹ As médias seguidas de letra diferente diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

² A fórmula IV não mostrou resultado.

TABELA 4. Características de viscosidade da pasta de diferentes farinhas compostas, contendo trigo e casca de soja nas diferentes proporções.

Fórmula	Temperatura inicial da formação de pasta (°C)	Temperatura da viscosidade máxima (°C)	Viscosidade máxima (U.A.)	Viscosidade mínima à temperatura constante (U.A.)	Viscosidade final no ciclo de resfriamento (U.A.)
Farinha de trigo (controle)	54	94	920	490	970
I	55	81	385	55	65
II	55	77	222	50	47
III	56	76	157	10	32
IV	58	74	102	10	30

TABELA 5. Equações de regressão de parâmetros de viscosidade de pasta de farinhas compostas, preparadas com diferentes proporções de farinhas de trigo e de casca de soja.

Equação de regressão	R ²
Temperatura inicial da formação de pasta (°C) = 55,45 + 0,30 (% casca de soja)	0,1163
Temperatura de viscosidade máxima (°C) = 94,15 - 4,50 (% casca de soja)	0,7569
Viscosidade máxima (U.A.) = 916,25 - 186,25 (% casca de soja)	0,7868
Viscosidade mínima a 95°C (U.A.) = 435,50 - 102,50 (% casca de soja)	0,6100
Viscosidade final a 50°C (U.A.) = 802,75 - 191,25 (% casca de soja)	0,5300

Observa-se, ainda, que o incremento da proporção de FCS resultou numa diminuição nas temperaturas de viscosidade máxima da pasta de diferentes farinhas compostas, tendo uma variação de 94 a 74°C. Os valores da viscosidade máxima, viscosidade mínima à temperatura constante e viscosidade final no ciclo de resfriamento, também diminuíram com o aumento da proporção de FCS nas farinhas compos-

tas. Acredita-se que a diminuição no teor de amido e o aumento no teor de cinza e fibra bruta, em razão da elevação da proporção de FCS nas farinhas compostas, justifiquem os resultados encontrados.

Verifica-se na Fig. 1, que a absorção de água aumentou com o acréscimo de proporção de FCS nas farinhas compostas de trigo e de casca de soja. A proteína de soja, devido a sua hidrofiliçidade, absor-

ve mais água que as proteínas de outras leguminosas (Lin et al., 1974; Dench et al., 1981; Hsu et al., 1982).

Por outro lado, o alto teor de fibra bruta presente na FCS pode ser a causa da maior absorção de água nas farinhas com FCS, pois, segundo Vratana & Zabik (1978), a adição de farelo de trigo resulta num aumento da capacidade de absorção de água da massa destinada à obtenção de biscoito, indicando que o componente fibra aumenta a absorção de água.

No estudo e desenvolvimento de novos produtos alimentícios, as propriedades organolépticas devem ser consideradas como fator de suma importância na sua aceitabilidade, por parte dos consumidores.

Os dados da Tabela 6 mostram que o melhor tempo de cozimento (potência média baixa) para os biscoitos das fórmulas I, II e III, contendo 10; 20 e 30% de FCS, respectivamente, foi de 5,0 minutos, enquanto para os da fórmula IV, com 40% de FCS, foi de 4,5 minutos.

Os resultados obtidos na avaliação sensorial de aparência, sabor e textura estão apresentados na Tabela 7, onde observa-se que os biscoitos das fór-

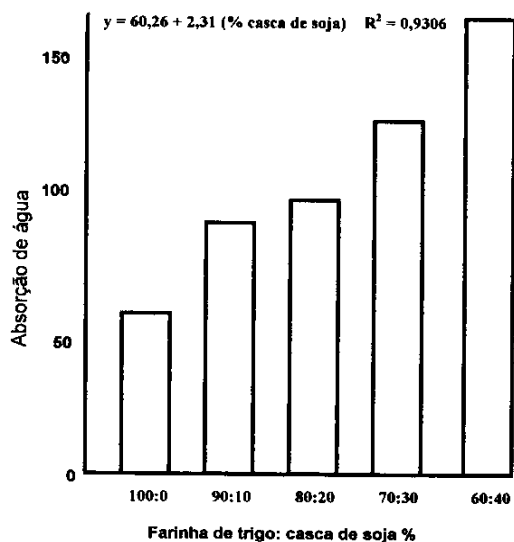


FIG. 1. Absorção de água (% base seca) de diferentes farinhas compostas, contendo trigo e casca de soja nas diferentes proporções.

mulas I, II e III obtiveram escores maiores que os da fórmula IV.

A Tabela 7 apresenta ainda os resultados do teste massal de preferência para biscoitos de melhores

TABELA 6. Escores obtidos no teste de ordenação pela preferência para biscoitos elaborados com diferentes proporções de farinhas de trigo e de casca de soja, cozidos por microondas (potência média baixa) em vários tempos.

Fórmula	Tempo de cozimento (min)	Escore da ordem de ordenação				Total ¹
		1	2	3	4	
I	4,0	0	8	15	24	47
	4,5	2	2	18	24	46
	5,0	9	6	6	4	25 ²
	5,5	4	14	6	8	32
II	4,0	2	6	0	40	48
	4,5	2	8	24	4	38
	5,0	7	6	15	0	28 ²
	5,5	4	10	6	16	36
III	4,0	3	2	3	40	48
	4,5	2	6	21	12	41
	5,0	6	10	9	4	29 ²
	5,5	4	12	12	4	32
IV	4,0	1	6	15	24	46
	4,5	9	2	12	4	27 ²
	5,0	2	18	9	4	33
	5,5	3	4	9	28	44

¹ Escores de ordenação exigidos para quatro tratamentos e 15 provadores a 5% de probabilidade são: 30-45; soma do total para cada fórmula = 150.

² Amostra mais preferida.

TABELA 7. Escores de avaliação sensorial de aparência, sabor, textura e preferência, bem como expansão de biscoitos elaborados com diferentes proporções de farinhas de trigo e de casca de soja, cozidos por microondas (potência média baixa) em melhores tempos¹.

Fórmula	Aparência	Sabor	Textura	Preferência	Expansão de biscoito (%)
I	7,38a	7,57a	7,00a	8,04	53,30a
II	8,01a	8,00a	7,65a	8,20	41,37ab
III	7,71a	7,95a	7,30a	8,13	40,90ab
IV	6,28b	6,17b	5,45b	—	31,29a
D.M.S.	0,89	1,24	0,86	ns	1,61
C.V. (%)	1,42	1,94	1,46	2,71	15,50

¹ As médias seguidas de letra diferente diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

qualidades sensoriais. Os dados indicam que os biscoitos das fórmulas I, II e III foram igualmente preferidos pela equipe massal de provadores não-treinados.

O aumento da proporção de FCS nos biscoitos resultou numa diminuição na expansão dos mesmos (Tabela 7). Essa diminuição pode ser atribuída ao teor crescente de fibra bruta. A expansão de biscoito diminuiu também com a redução dos valores verificados nos parâmetros de viscosidade de pasta (Tabelas 4 e 5) e com o aumento de absorção de água. Resultados semelhantes foram encontrados por Wang & Oliveira (1994).

Esses resultados sugerem que a expansão do biscoito tenha, provavelmente, afetado os escores obtidos na avaliação da qualidade sensorial, uma vez que o biscoito da fórmula IV mostrou expansão inferior e qualidade sensorial mais baixa. Não houve diferença significativa de expansão entre os biscoitos das fórmulas I, II e III, justificando, talvez, o resultado do teste massal de preferência.

Os dados da Tabela 8 mostram que ocorreu um aumento no teor de fibra bruta nos biscoitos com o aumento da proporção de FCS na formulação. Sem dúvida, a FCS contém um teor alto de fibra bruta, explicando o resultado encontrado. Não houve diferenças significativas entre os biscoitos para os teores de proteína, extrato etéreo e cinza. Por outro lado, o biscoito da fórmula IV, com 40% de FCS, apresentou teor mais alto de umidade, sugerindo maior absorção de água em razão do maior teor de fibra bruta.

TABELA 8. Composição centesimal (% base úmida) dos biscoitos elaborados com diferentes proporções de farinhas de trigo e de casca de soja, cozidos por microondas (média baixa) em melhores tempos¹.

Fórmula	Umidade (%)	Proteína (%)	Extrato etéreo (%)	Cinza (%)	Fibra bruta (%)	Carboidrato ² (%)
I	6,87b	8,53	12,04	2,01	4,47d	66,08a
II	6,20b	8,55	12,03	2,03	6,70c	64,49a
III	6,19b	8,57	12,25	2,05	9,55b	61,39b
IV	8,21a	8,68	12,15	2,08	11,79a	57,09c
D.M.S.	1,28	ns	ns	ns	0,46	1,98
C.V. (%)	2,89	1,15	1,08	1,32	0,86	0,49

¹ As médias seguidas de letra diferente diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

² Calculado por diferença.

CONCLUSÕES

1. Os biscoitos com 10, 20 e 30% de casca de soja, cozidos em microondas (potência média baixa) por cinco minutos, mostram melhor aparência, sabor e textura, sendo todos eles igualmente preferidos pela equipe massal de provadores.

2. O biscoito com 30% de casca de soja é considerado o mais valioso nutricionalmente.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio de pesquisa concedido (1995), e ao Prof. Francisco Ademar Costa (DEMAT-UFRRJ), pelas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. *Approved methods of the American Association of Cereal Chemists*. 7.ed. St. Paul, 1969. 2v.
- BURKITT, D.P. Some diseases characteristic of modern Western civilization. *British Medical Journal*, London, v.1, n.2, p.274-278, 1973.
- COCHRAN, W.G.; COX, G.N. *Experimental designs*. 2.ed. New York: John Wiley, 1957. 611p.
- DENCH, J.E.; RIVAS, R.N.; CAYGILL, J.C. Selected functional properties of sesame (*Sesamum indicum* L.) flour and two protein isolates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, v.32, n.6, p.557-564, 1981.
- DESHPANDE, S.S.; RANGNEKAR, P.D.; SATHE, S.K.; SALUNKHE, D.K. Functional properties of wheat-bean composite flours. *Journal of Food Science*, Chicago, v.48, n.6, p.1659-1662, 1983.
- GONZALEZ-AGRAMON, M.; SERNA-SALDIVAR, S.O. Effect of defatted soybean and soybean isolate fortification on the nutritional, physical, chemical and sensory properties of wheat flour tortillas. *Journal of Food Science*, Chicago, v.53, n.3, p.793-797, 1988.
- GONZÁLEZ-GALÁN, A.; WANG, S.H.; SGARBIERI, V.C.; MORAES, M.A.C. Sensory and nutritional

- properties of cookies based on wheat-rice-soybean flours baked in a microwave oven. *Journal of Food Science*, Chicago, v.56, n.6, p.1699-1701 and 1706, 1991.
- GORCZYCA, C.G.; ZABIK, M.E. High fiber sugar-snap cookies containing cellulose and coated cellulose products. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v.56, n.6, p.537-540, 1979.
- HSHU, D.L.; LEUNG, H.K.; MORAD, M.M.; FINNEY, P.L.; LEUNG, C.T. Effect of germination on electrophoretic, functional and bread-baking properties of yellow pea, lentil and faba bean protein isolates. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v.59, n.5, p.344-350, 1982.
- JELTEMA, M.A.; ZABIK, M.E.; THIEL, L.J. Prediction of cookie quality from dietary fiber components. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v.60, n.3, p.227-230, 1983.
- JOHNSON, C.D.; BERRY, M.F.; WEAVER, C.M. Soybean hulls as an iron source for bread enrichment. *Journal of Food Science*, Chicago, v.50, n.5, p.1275-1281, 1985.
- KAHAN, G.; COOPER, D.; PAPAVALIOU, A.; KRAMER, A. Expanded tables for determining significance of differences for ranked data. *Food Technology*, Chicago, v.27, n.5, p.61-69, 1973.
- LASZLO, J.A. Content and stability of ferrous iron in soybean hulls. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v.65, n.1, p.20-23, 1988.
- LIN, M.J.Y.; HUMBERT, E.S.; SOSULSKI, F.W. Certain functional properties of sunflower meal products. *Journal of Food Science*, Chicago, v.39, n.2, p.368-370, 1974.
- LYKKEN, G.I.; HUNT, J.R.; NIELSEN, E.J.; DINTZIS, F.R. Availability of soybean hull iron fed to humans in a mixed, western meal. *Journal of Food Science*, Chicago, v.52, n.6, p.1545-1548, 1987.
- MAZURS, E.G.; SCHOCH, T.J.; KITE, F.E. Graphical analysis of the Brabender viscosity curves of various starches. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v.34, n.3, p.141-154, 1957.
- MITARU, B.N.; BLAIR, R.; REICHERT, R.D.; ROE, W.E. Dark and yellow rapeseed hulls, soybean hulls and a purified fiber source; their effects on dry matter, energy, protein and amino acid digestibilities in cannulated pigs. *Journal of Animal Science*, v.59, n.6, p.1510-1518, 1984.
- PAINTER, N.S.; BURKITT, D.O. Diverticular disease of the colon; a deficiency disease of Western Civilization. *British Medical Journal*, London, v.2, n.2, p.450-454, 1971.
- PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de Estatística Experimental*. 10.ed. São Paulo: Nobel, 1982. 430p.
- ROONEY, L.W.; GUSTAFSON, C.B.; CLARK, S.P.; CATER, C.N. Comparison of the baking properties of several oilseed flours. *Journal of Food Science*, Chicago, v.37, n.1, p.15-18, 1972.
- SCHWEIZER, T.F.; WÜRSCH, P. Analysis of dietary fiber. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, v.30, n.6, p.613-619, 1979.
- SERNA-SALDIVAR, S.O.; LOPEZ-AHUMADA, G.; ORTEGA-RAMIREZ, R.; DOMINGUEZ, R.A. Effect of sodium stearoyl-2-lactylate on the rheological and baking properties of wheat bread fortified with defatted soybean and sesame meal. *Journal of Food Science*, Chicago, v.53, n.1, p.211-214 and 230, 1988.
- SOSULSKI, F.W. The centrifuge method for determining flour absorption in hard red spring wheats. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v.39, n.4, p.344-350, 1962.
- TROWELL, H. Dietary fiber ischaemic heart disease and diabetes and mellitus. *Proceedings of the Nutrition Society*, London, v.32, p.151-157, 1973.
- TSEN, C.C.; FARRELL, E.P.; HOOVER, W.J.; CROWLEY, P.R. Extruded soy products from whole and dehulled soybeans cooked at various temperatures for bread and cookie fortifications. *Cereal Foods World*, St. Paul, v.20, n.2, p.413-419, 1975.
- TSEN, C.C.; HOOVER, W.J. High protein bread from wheat flour fortified with full fatty soy flour. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v.50, n.1, p.7-15, 1973.
- TSEN, C.C.; HOOVER, W.J.; PHILLIPS, D. High protein breads. *Baker's Digest*, Kansas, v.45, n.2, p.20-24, 1971.
- VAN DE KAMER, J.H.; VAN GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v.29, n.4, p.239-251, 1952.
- VRATANINA, D.L.; ZABIK, M.E. Dietary fiber sources for baked products; bran in sugar-snap cookies. *Journal of Food Science*, Chicago, v.43, n.5, p.1590-1594, 1978.
- WANG, S.H.; OLIVEIRA, D.R. Utilizacion de harinas mixtas de maiz-soya desgrasada-almidon de maiz en la preparacion de galletas, cocidas por microondas. *Alimentaria*, Madrid, v.31, n.255, p.47-52, 1994.