

PROCESSAMENTO EM LINHA SEMI-INDUSTRIAL DE BISCOITO CRACKER ENRIQUECIDO E SUA INFLÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

ANA CLÁUDIA **DALMORA**¹; CRISTIANE R. **GOMES-RUFFI**²; FERNANDA P.
COLLARES-QUEIROZ³; ELIZABETH H. **NABESHIMA**⁴; FLÁVIO M. **MONTENEGRO**⁵;
RITA DE CÁSSIA S. C. **ORMENESE**⁶; IZABELA D. **ALVIM**⁷

Nº0901041

Resumo

Este estudo consistiu na utilização de derivados da soja, como a fibra (FS) e o isolado protéico de soja (IPS), em biscoitos salgados tipo cracker e sua avaliação na influência nas características tecnológicas dos biscoitos. Foram realizados testes preliminares para a adequação do seu processo de fabricação para uma linha semi-industrial e definição dos níveis utilizados no delineamento experimental, avaliando-se as características físicas de volume específico, índice de expansão e cor experimental. A incorporação de IPS e FS mostrou-se viável em biscoitos salgado tipo cracker. Apesar de a incorporação de IPS e FS contribuir para uma coloração mais escura dos biscoitos, a adição não influenciou no volume específico ou mesmo no índice de expansão dos mesmos.

Abstract

This study consisted of the use of derived of the soy, as the fiber (SF) and the soybean protein isolate (SPI), in biscuits salted type cracker and their evaluation in the influence of technological characteristics of the biscuits. Preliminary tests were performed for the adaptation of their production process for a semi-industrial line and definition of the levels used in the experimental design, evaluating the physical characteristics of specific volume, the expansion index and the experimental color. The incorporation of SPI and SF was shown viable in biscuits salted type cracker. In spite of the incorporation of SPI and SF to contribute for a darker coloration of the biscuits, the addition didn't influence in the specific volume or even in the index of expansion of the same ones.

1. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP, ✉
anadalmora@hotmail.com

2. Orientador: Pesquisador, CEREAL CHOCOTEC/ITAL, Campinas-SP

3. Colaborador :Pesquisador, FEQ/UNICAMP, Campinas-SP

4. Colaborador: Pesquisador, Apta Médio Paranapanema, Assis-SP

5. Colaborador:Pesquisador, CEREAL CHOCOTEC/ITAL, Campinas-SP

6. Colaborador:Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas-SP

1. Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de biscoito em termos de volume. De acordo com dados da Associação Nacional das Indústrias de Biscoitos (ANIB), em 2005, foram produzidas 1 milhão e 99 mil toneladas de biscoitos no país (SIMABESP, 2007).

O programa de utilização das farinhas mistas expandiu-se para a fabricação de biscoitos, já que esse produto, segundo Perez e Germani (2007), é aceito e consumido por grande parte da população, devido a sua grande aceitabilidade por indivíduos de diferentes faixas etárias e classes econômicas, além de possuir poder atrativo, principalmente para as crianças. Sua longa vida-de-prateleira permite sua produção e distribuição em larga escala. Um produto com tais características, aliadas a sua enorme diversidade, revela-se um bom veículo para o estudo de farinhas mistas, seja por razões econômicas, seja por razões nutricionais.

2. Material e Métodos

2.1. Matérias-Primas

Farinha de Trigo Pró Pan 75, fornecedor BUNGE Alimentos; Fibra de soja – SOSOJA do Brasil Ltda.; Isolado Protéico de Soja (Supro-783) – SOLAE do Brasil Ind. e Com. Alim. Ltda.; Gordura de Palma 370B, fornecedor Agropalma S/A; Lecitina de soja SOLEC SG, fornecedor Solae do Brasil Ind. e Com. Alim. Ltda.; Bicarbonato de Sódio; Fermento biológico; Água mineral; Sal refinado; Protease SUMMER PRO 10.000, fornecedor Granolab do Brasil; Xilanase SUMMER XYLAN, fornecedor Granolab do Brasil;

2.2. Métodos

2.2.1. Processo de fabricação do Biscoito

Os biscoitos salgados, enriquecidos com derivados da soja, foram produzidos em duas etapas. A primeira etapa consiste na formação da esponja contendo farinha de trigo, fermento biológico, água e gordura, ficando sob fermentação por 18 horas 36°C e 85% UR. Em seguida foram misturados à esponja os demais ingredientes, incluindo a fibra e

proteína de soja, para a formação da massa, laminação, estampagem, assamento a aproximadamente 300°C por 4 minutos e embalagem.

2.2.2. Delineamento Experimental

As formulações com fibra de soja (FS) e isolado proteico de soja (IPS) foram conduzidas conforme o delineamento composto central rotacional (DCCR) com 2 variáveis independentes (Tabela 1).

Tabela 1. Delineamento experimental para as 2 variáveis independentes.

| EXPERIMENTO | VARIÁVEIS CODIFICADAS | | VARIÁVEIS REAIS | |
|-------------|-----------------------|----------------|-----------------|--------|
| | X ₁ | X ₂ | IPS (%) | FS (%) |
| 1 | -1 | -1 | 6,46 | 3,88 |
| 2 | 1 | -1 | 13,54 | 3,88 |
| 3 | -1 | 1 | 6,46 | 8,12 |
| 4 | 1 | 1 | 13,54 | 8,12 |
| 5 | -1,41 | 0 | 5 | 6 |
| 6 | 1,41 | 0 | 15 | 6 |
| 7 | 0 | -1,41 | 10 | 3 |
| 8 | 0 | 1,41 | 10 | 9 |
| 9 | 0 | 0 | 10 | 6 |
| 10 | 0 | 0 | 10 | 6 |
| 11 | 0 | 0 | 10 | 6 |
| 12 | 0 | 0 | 10 | 6 |
| Controle | 0 | 0 | 0 | 0 |

X₁=FDS; X₂= FS

2.2.3. Caracterização física dos biscoitos

2.2.3.1. Análise de Cor

Análises foram feitas em colorímetro Konica Minolta, modelo CR410, utilizando iluminante D65. Os resultados apresentados pelo sistema CIELAB são as médias dos valores medidos dos parâmetros: L* (luminosidade), a* e b* (coordenadas de cromaticidade).

2.2.3.2. Volume específico

O volume específico foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço, conforme descrito por VITTI (1992).

2.2.3.3. Índice de expansão

O índice de expansão foi determinado pelo quociente entre o comprimento médio dos biscoitos alinhados e o valor médio da altura, conforme descrito por VITTI (1992).

2.2.3.4. Análises estatísticas

De acordo com análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo Teste de Tukey, utilizando-se o programa Statistic for Windows versão 5.0.

3. Resultados e Discussão

3.1. Análise de Cor

Os resultados da cor L* e a* dos biscoitos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Cor L* e a*.

| Ensaio | L* | a* |
|----------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 84,933 ^b | -0,202 ^{d,e} |
| 2 | 85,882 ^{a,b} | -0,291 ^e |
| 3 | 83,066 ^c | -0,001 ^{d,e} |
| 4 | 83,422 ^c | 0,047 ^d |
| 5 | 82,559 ^{c,d,e} | 0,443 ^c |
| 6 | 82,592 ^{c,d,e} | 0,558 ^{b,c} |
| 7 | 83,566 ^c | 0,815 ^{a,b} |
| 8 | 81,867 ^e | 0,528 ^{b,c} |
| 9 | 82,732 ^{c,d,e} | 0,890 ^a |
| 10 | 83,101 ^{c,d} | 0,364 ^c |
| 11 | 83,101 ^{c,d} | 0,364 ^c |
| 12 | 81,960 ^{d,e} | 1,107 ^a |
| Controle | 86,582 ^a | -0,819 ^f |

Observando-se os resultados para a Cor L*, verifica-se que formulações com maiores teores de FS resultam em produtos mais escuros, ou seja, menores valores de luminosidade (L*). Os parâmetros da cor a* apresentaram diferença significativa entre os ensaios, sendo que o menor valor ou a menor propensão para o tom avermelhado foi obtido no ensaio controle (0% de IPS e 0% de FS), o qual diferiu significativamente dos

demais ensaios, observando-se que as adições de FS E IPS, em suas diferentes combinações, levaram os biscoitos para uma tonalidade mais avermelhada/marrom.

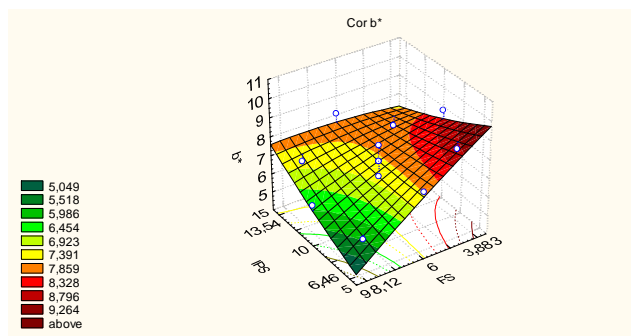


Figura 1. Superfície de resposta para o parâmetro Cor b*

Observando-se o gráfico de superfície de resposta para a cor b* (Figura 1), nota-se que valores menores que 4% de FS e menores que 7,0% de IPS ocasionaram o aumento da tonalidade amarelada dos biscoitos, tendendo à uma tonalidade semelhante à do biscoito controle.

3.2. Volume específico e índice de Expansão

Segundo Perez e Germani (2007), o índice de expansão dos biscoitos tem sido utilizado para prever sua qualidade, sendo que valores muito alto ou muito baixo causam problemas na indústria, uma vez que resultam em produtos com tamanho pequeno ou peso muito elevado. Os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Volume Específico e Índice de Expansão

| Ensaio | IPS (%) | F S (%) | Volume específico (cm ³ /g) | Índice de Expansão |
|----------|---------|---------|--|--------------------------|
| 1 | 6,46 | 3,88 | 3,53 ^{a,b,c,d,e} | 11,11 ^a |
| 2 | 13,54 | 3,88 | 3,83 ^a | 10,74 ^{a,b,c,d} |
| 3 | 6,46 | 8,12 | 3,57 ^{a,b,c,d} | 11,01 ^{a,b} |
| 4 | 13,54 | 8,12 | 3,65 ^{a,b,c} | 10,30 ^e |
| 5 | 5 | 6 | 3,47 ^{b,c,d,e,f} | 9,86 ^f |
| 6 | 15 | 6 | 2,99 ^g | 10,96 ^{a,b} |
| 7 | 10 | 3 | 3,55 ^{a,b,c,d} | 10,56 ^{c,d,e} |
| 8 | 10 | 9 | 3,76 ^{a,b} | 10,68 ^{b,c,d} |
| 9 | 10 | 6 | 3,17 ^{f,g} | 9,72 ^f |
| 10 | 10 | 6 | 3,58 ^{d,e,f} | 10,43 ^{d,e} |
| 11 | 10 | 6 | 3,31 ^{d,e,f} | 11,06 ^a |
| 12 | 10 | 6 | 3,33 ^{c,d,e,f} | 10,42 ^{d,e} |
| Controle | 0 | 0 | 3,22 ^{e,f,g} | 10,92 ^{a,b,c} |

De um modo geral, apesar de terem algumas diferenças significativas entre alguns ensaios, pode-se dizer que a influência do IPS e FS no volume específico dos biscoitos não foi de grande importância, já que os valores numéricos se aproximam. Para o índice de expansão, observa-se que a influência da FS no índice de expansão dos biscoitos não foi de grande importância, portanto pode-se observar que a influência do IPS no índice de expansão dos biscoitos foi de maior importância.

4. Conclusão

Apesar das limitações reológicas das misturas, melhorias na etapa do processamento possibilitaram a obtenção dos biscoitos, pois através dos ensaios preliminares, além da formulação, algumas etapas do processamento foram readequadas melhorando as características tecnológicas dos biscoitos. Apesar de a incorporação de IPS e FS contribuírem para uma coloração mais escura dos biscoitos, não influenciaram no volume específico ou mesmo no índice de expansão dos mesmos.

De um modo geral, pode-se concluir que o biscoito salgado tipo cracker, adicionado de IPS e FS, é tecnologicamente viável e apresentou características físicas adequadas.

5. Referências Bibliográficas.

AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved Methods, 10th ed., St. Paul: AACC, 2000.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(1): 186-192, jan.-mar. 2007.

SIMABESP. Sindicato da Indústria de Massas Alimentícias e Biscoitos no estado de São Paulo. Disponível em < <http://www.simabesp.org.br/estat.asp>>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2009.

VITTI, P. Avaliação tecnológica dos produtos elaborados com farinha de trigo (pão, macarrão, biscoito). ITAL, 1992.