



AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA EM “ANÁLOGO DE CARNE” OBTIDO POR PROCESSO DE EXTRUSÃO A ALTA UMIDADE DE ISOLADO PROTEICO DE SOJA (IPS)



Sebio, L.¹; Campos, M. A.¹; CHANG, Y. K.¹, Departamento de Tecnologia de Alimentos, DTA / FEA – UNICAMP, SP
(¹) - Planta Piloto de Extrusão; Caixa Postal 6121, CEP 13063-970, Campinas, São Paulo, Brasil.
E-mail: leoseb@fea.unicamp.br - mateus.amaralcampos@gmail.com

INTRODUÇÃO

A soja e seus produtos derivados são geralmente utilizados como ingredientes para alimentos processados, visto que devido às suas propriedades funcionais constituem uma importante fonte nutricional de baixo custo. O tratamento térmico é a opção mais utilizada para este tipo de propósito sendo que o processo de extrusão, considerado também como tratamento térmico, é na atualidade responsável pela transformação de um grande número de produtos alimentícios disponíveis nas prateleiras dos supermercados. Quando considera as atuais aplicações ou potenciais da tecnologia de extrusão percebe-se que o Processo de Extrusão a Alta Umidade (PEAU) é muito pouco explorado.

Considerando que o PEAU é uma inovação tecnológica recente onde os fenômenos científicos que o caracterizam são ainda muito poucos explorados, estudos sobre as características tecnológicas foram realizados no Isolado Protéico de Soja (IPS) texturizado pelo Processo de Extrusão a Alta Umidade (PEAU) objetivando a obtenção de análogo de carne “bife vegetal”.

Palavras chave: Isolado Protéico de Soja (IPS); Processo de Extrusão a Alta Umidade (PEAU); Análogo de carne

MATERIAIS E METÓDOS

MATERIAL

Foi utilizado o Isolado Protéico de Soja (IPS) “500E” fornecido pela Solae Alimentos.

EQUIPAMENTO E PROCESSO

Um extrusor ZSK-30 de dupla rosca co-rotante da Werner & Pfleiderer Corporation ao qual foi acoplada a matriz projetada (Figura 1), com espessura de (15mm) variável dotada de uma sistema que permite um resfriamento linear, com o objetivo de obter laminados texturizados de Isolado Protéico de Soja como análogo de carne (Figura 2) e na Figura 2a um protótipo de “bife vegetal” pronto para consumo. A configuração de roscas que proporcionou maior influência no resultado esperado nos ensaios preliminares é composta de elementos de amarramentos e elementos reversos demonstrando assim que o processo é relativamente de alto cisalhamento.

MÉTODOS EXPERIMENTAIS

Foi estabelecido, após testes preliminares, um delineamento experimental casualizado modelo linear em arranjo fatorial de dois fatores que são a Temperatura de cozimento e a Umidade considerados os Pontos Críticos de Controle Operacional -PCCO. O desenho do modelo é de acordo com a metodologia de Box – Behnken totalizando sete ensaios com duas repetições nos pontos centrais (Tabela 1).

A Metodologia de Superfície de Resposta ou (RSM) permitiu avaliar os efeitos combinados dos PCCO sobre as respostas, tais como: Textura das tiras texturizadas; Índice de Dispersibilidade da Proteína (IDP), Capacidade de Absorção de Água (CAA).

Tabela 1: Delineamento experimental. Fatores e níveis de variação

ENSAIOS	VALORES CODIFICADOS		VALORES REAIS	
	X	Y	T(°C)	U(%)
01	-1	-1	120	50
02	+1	-1	160	50
03	-1	+1	120	75
04	+1	+1	160	75
05	0	0	140	62,5
06	0	0	140	62,5
07	0	0	140	62,5

T=Temperatura, U=Umidade.



Figura 1. Matriz Longa de Resfriamento



Figura 2. Saída do produto



Figura 2a. Prato com análogo de carne

TEXTURA DOS PRODUTOS TEXTURIZADOS

Os produtos texturizados de cada ensaio foram cortados em pedaços iguais de 7mm de espessura e submetidas logo após a extrusão, a um analisador de Textura “TA-XT2 –Texture Analyser V. 1.19. A qualidade da extensão, tanto do estiramento longitudinal e transversal quanto da força de compressão foi avaliada através das análises de Dureza, Fraturabilidade, Adesividade, Elasticidade, Gomocidade e Mastigabilidade da estrutura texturizada do “análogo de carne” obtido.

ÍNDICE DE DISPERSIBILIDADE DA PROTEÍNA (IDP)

A análise foi realizada de acordo com a metodologia de American Oil Chemists’ Society - AOCS Official Method Ba 10-65 (1999).

CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA (CAA)

A capacidade de absorção de Água dos produtos texturizados de IPS foi avaliada através das suas frações solúveis e insolúveis em um determinado período.

RESULTADOS & DISCUSSÕES

Os valores médios dos resultados experimentais das respostas e os fatores delineados estão apresentados na Tabela 2 e as imagens dos ensaios na Figura 3.

Tabela 2: Resultados experimentais das características tecnológicas.

RESPOSTAS	ENSAIOS – TEMPERATURA (°C) / UMIDADE (%)						
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
	120/50	160/50	120/75	160/75	140/62,5	140/62,5	140/62,5
Dureza	12.170	13.670	21.540	26.650	35.290	32.450	37.150
Fraturabilidade	14.350	13.250	12.030	14.880	15.240	14.120	15.140
Adesividade	6.730	9.320	6.250	5.690	4.320	3.450	4.020
Elasticidade	0.998	0.050	0.645	0.854	1.145	0.945	1.012
Gomocidade	1.008	0.954	3.375	5.254	7.400	9.870	7.880
Mastigabilidade	0.458	0.054	0.698	1.880	5.250	5.610	4.858
Absorção (%)	62.500	57.730	72.860	71.200	66.200	64.840	67.040
SME (kJ/kg)	1058,83	1428,41	952,95	1598,24	1270,6	1217,65	1270,6
IPD (%)	36,3	27,6	42,4	34,5	30,1	29,7	29,2



Figura 3. Ensaios experimentais

AVALIAÇÃO DO PERFIL DE TEXTURA (TPA)

O TPA usando TA.XT2 registrou 6 atributos da textura através sua força de compressão tais como; Dureza, Fraturabilidade, Adesividade, Elasticidade, Aderência, Mastigabilidade. De acordo com os resultados da tabela 2, ambos a umidade e a temperatura de cozimento foram os fatores que influenciaram estes atributos como ilustrado nas figuras 4 a 9.

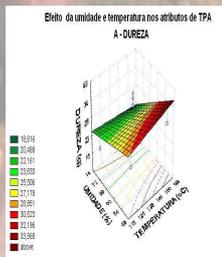


Figura 4. Efeitos da temperatura e da umidade na Dureza dos Produtos texturizados análogo de carne.

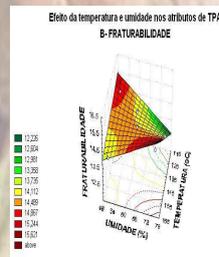


Figura 5. Efeitos da temperatura e da umidade na Fraturabilidade dos Produtos texturizados análogo de carne.

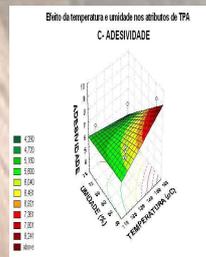


Figura 6. Efeitos da temperatura e da umidade na Adesividade dos Produtos texturizados análogo de carne.

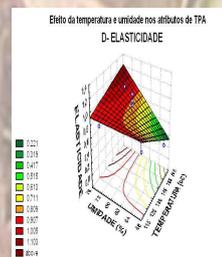


Figura 7. Efeitos da temperatura e da umidade na Elasticidade dos Produtos texturizados análogo de carne.

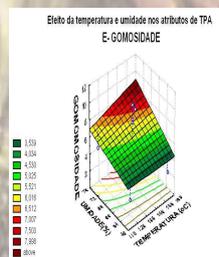


Figura 8. Efeitos da temperatura e da umidade na Gomocidade dos Produtos texturizados análogo de carne.

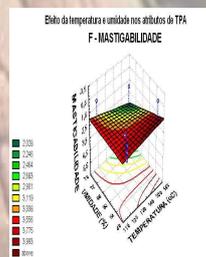


Figura 9. Efeitos da temperatura e da umidade na Mastigabilidade dos Produtos texturizados análogo de carne.

CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA (CAA)

A capacidade de absorção de água dos produtos texturizados diz respeito à textura após a sua rehidratação. Portanto observou-se que ambos a temperatura e a umidade tiveram efeitos relevantes nesta propriedade como ilustrada na Figura 10.

ÍNDICE DE DISPERSIBILIDADE DE PROTEÍNA (IDP)

O IDP é usado para determinar a solubilidade de proteínas de alimentos pois é a indicação para o grau de desnaturação da proteína sofrida através das condições de processamento. Quanto maior for a solubilidade, menor será o grau de desnaturação, embora a solubilidade e a desnaturação nem sempre se correlacionam entre si. Valores altos de solubilidade são, às vezes, obtidos a partir de proteínas completamente desnaturadas. Na Figura 11 observa-se os efeitos dos parâmetros de controle no IDP.

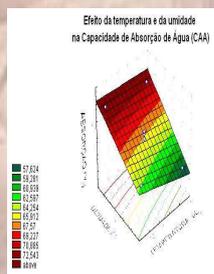


Figura 10. Efeitos da temperatura e da umidade na Capacidade de Absorção de Água (CAA - %) dos Produtos texturizados análogo de carne.

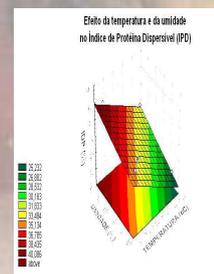


Figura 11. Efeitos da temperatura e da umidade no Índice de Proteína Dispersível (IDP) dos Produtos texturizados análogo de carne.

CONCLUSÕES

A textura do análogo de carne obtido pode ser avaliada controlando a umidade e a temperatura de cozimento durante a extrusão. A umidade tem uma influência fundamental na formação de fibras. No entanto a Análise do Perfil da textura (TPA) não permite descrever adequadamente o grau de formação das fibras. As análises experimentais realizadas provam que o ensaio 03 (120 °C / 75%) em seus pontos críticos de controle, respectivamente a temperatura e a umidade, mostra característica para se considerar um produto tecnologicamente viável como análogo de carne pois apresentou alta absorção de água, maior índice de solubilidade e menor valor de energia mecânica específica.

Com o auxílio desses dados poderá ser avaliada a viabilidade de lançar no mercado o bife vegetal, um novo produto derivado da soja.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION. OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. [AOAC] AOAC Official Methods of Analysis, 2000. Method 934.06. Gaithersburg: AOAC Intl., 2000.
- AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY, (AOCS), Official Method, BA 11-65, 1999.
- RHEE, K.C. Functionality of soy proteins. In: Protein functionality in food system. HETTIARACHCHY, N.S., Ziegler, G.R. Eds. Dekker, New York, pp. 311-324, 2004.

Agradecimentos:

