

## MACARRÕES FORMULADOS COM FARINHA DE MILHO PRÉ-GELATINIZADA, FÉCULA DE BATATA E FARINHA DE SOJA

ROSANA CARREÑO\*  
SILA MARY R. FERREIRA\*\*\*  
JOSÉ CARLOS LULLEZ \*  
CRISTINA M.S.T. RAMIREZ \*  
AGNES P. SCHEER \*  
ELIANE ROSE SERPE\*\*\*\*  
NEWTON N.DA SILVA FILHO \*  
VANIA I. STONOGA \*  
NINA WASZCZYNSKYJ \*\*

Foram elaboradas formulações de macarrão tipo espaquete com substituição de parte da farinha de trigo por farinha de milho pré-gelatinizada, fécula de batata e farinha de soja em proporções de 10%, 20%, 30%, 40% e 50%. Para avaliação dos diferentes produtos foram feitas comparações com a formulação padrão, através dos seguintes testes: umidade, tempo de cozimento, teor de sólidos na água de cozimento, mastigabilidade (textura), sabor, pegajosidade (colamento), aparência e cor. Os macarrões formulados com farinha de milho pré-gelatinizada e fécula de batata apresentaram boa aceitabilidade em relação à cor, aparência e demais características avaliadas. Os macarrões com farinha de soja foram os que apresentaram as maiores dificuldades no processamento e menor aceitabilidade em relação a aparência e sabor.

### 1 INTRODUÇÃO

Com o progresso tecnológico constante, a indústria de massas alimentícias tem alcançado níveis de grandes evidências com relação ao padrão do produto que é oferecido ao consumidor.

A queda do subsídio do trigo e necessidade de importação tornaram o preparo de massas alimentícias em produto dispendioso e fora do alcance das classes de menor poder aquisitivo.

\*Alunos de Mestrado em Tecnologia Química-Concentração em Alimentos-UFPR

\*\* Profº Departamento de Tecnologia Química da UFPR

\*\*\* Profº Departamento de Saúde Comunitária da UFPR - Aluna do Curso de Mestrado em Tecnologia Química - Concentração em Alimentos - UFPR

\*\*\*\* Profº Departamento de Nutrição da UFPR - Aluna do Curso de Mestrado em Tecnologia Química - Área de Concentração em Alimentos - UFPR

Embora já se tenha atingido uma escala bem elevada no que tange à qualidade do produto, hoje os fabricantes são obrigados a se voltar novamente para as pesquisas promovendo um complemento ideal para a farinha de trigo. Estes deverão fornecer massas alimentícias tão saborosas quanto a produzida só com farinha de trigo, com bom valor nutritivo, de fácil digestibilidade e economicamente viáveis, a fim de que, as classes mais baixas possam continuar a consumi-las em grande escala. Para que isso ocorra há necessidade de se buscar um sucedâneo para a farinha de trigo, como: farinha de milho pré-gelatinizada, farinha de soja, fécula de batata, de arroz e de mandioca.

A escolha dos produtos neste trabalho foi justamente pelo Estado do Paraná ser um grande produtor de soja, milho e batata inglesa.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 MATERIAIS

#### 2.1.1 Matéria prima:

Farinha de trigo, farinha de milho pré-gelatinizada, farinha de soja e fécula de batata.

#### 2.1.2 Equipamentos:

- . Homogeneizador com rosca com crivo;
- . Máquina manual para laboratório com trilha para espaguete;
- . Estufa de bandeja com circulação de ar FABBE;
- . Aparelho de umidade com lâmpada infra-vermelho.

### 2.2 MÉTODOS

#### 2.2.1 Preparo:

Foram elaboradas 16 amostras de macarrão, tipo espaguete, utilizando-se 200 g de farinha.

#### 2.2.2 Formulações:

A fim de preparar o macarrão partiu-se de formulações, nas quais misturou-se a farinha de trigo com farinha de milho pré-gelatinizada, farinha de soja e fécula de batata nas proporções de 10%, 20%, 30%, 40% e 50%, conforme demonstrado abaixo:

Amostra 01 - 100% F.T.\*  
Amostra 02 - 10% F.M.\*\* e 90% F.T.  
Amostra 03 - 20% F.M. e 80% F.T.  
Amostra 04 - 30% F.M. e 70% F.T.  
Amostra 05 - 40% F.M. e 60% F.T.  
Amostra 06 - 50% F.M. e 50% F.T.  
Amostra 07 - 10% F.B.\*\*\* e 90% F.T.  
Amostra 08 - 20% F.B. e 80% F.T.  
Amostra 09 - 30% F.B. e 70% F.T.  
Amostra 10 - 40% F.B. e 60% F.T.

\* F.T = farinha de trigo

\*\* F.M = farinha de milho pré-gelatinizada

\*\*\* F.B = fécula de batata

Amostra 11 - 50% F.B. e 50% F.T.  
Amostra 12 - 10% F.S.\*\*\*\* e 90% F.T.  
Amostra 13 - 20% F.S. e 80% F.T.  
Amostra 14 - 30% F.S. e 70% F.T.  
Amostra 15 - 40% F.S. e 60% F.T.  
Amostra 16 - 50% F.S. e 50% F.T.

\*\*\*\* F.S. = farinha de soja

#### 2.2.3 Hidratação e empastamento:

Após a pesagem e peneiramento dos ingredientes, os mesmos foram misturados.

A água foi misturada nas formulações em temperaturas de 30 - 45°C (Tabela 1).

TABELA 1 - ÁGUA ADICIONADA PARA A HIDRATAÇÃO, POR FORMULAÇÃO E TEOR DE UMIDADE FINAL

AMOSTRA	ÁGUA DE HIDRATAÇÃO (ml)	TEOR DE UMIDADE (MASSA SECA) (%)
01	70	9,8
02	65	9,2
03	60	10,5
04	70	12,4
05	75	10,9
06	60	13,3
07	64	10,4
08	66	10,3
09	68	13,3
10	70	12,8
11	70	10,9
12	60	2,4
13	60	2,7
14	55	3,0
15	55	2,6
16	50	4,8

#### 2.2.4 Moldagem:

Após o amassamento da massa em homogeneizador de rosca sem fim, com crivo, a massa foi moldada na trilha com formato de espaguete. As amostras 14, 15 e 16 com 30%, 40% e 50% de farinha de soja apresentaram quebras durante a trilhação.

#### 2.2.5 Secagem:

Depois do corte do macarrão, o mesmo foi acondicionado em bandejas metálicas e secado em estufa com circulação de ar a temperatura de 40°C, por aproximadamente 2 horas, para as amostras com milho pré-gelatinizado e, 90 minutos para as demais. O tempo de secagem (90 minutos) foi excessivo para as formulações com farinha de soja.

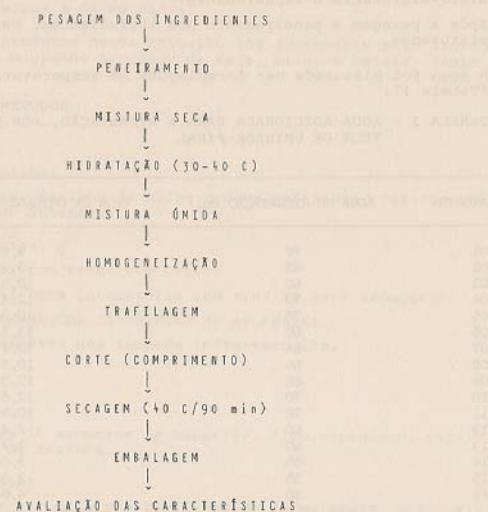
**2.2.6 Embalagem:**

As amostras após secagem e resfriamento foram acondicionadas em embalagens de plástico e devidamente seladas.

**2.2.7 Fluxograma:**

O fluxograma do processo é apresentado na Figura 1.

**FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO**



**3 TESTES**

Foram realizados os seguintes testes, sendo que cada formulação foi cozida na proporção de 1:10 de água sem sal:

. teor de umidade, teor de cinzas, cor, odor, teor de sólidos na água de cozimento, tempo de cozimento, sabor, mastigabilidade (textura) e pegajosidade (colamento).

**3.1 TEOR DE UMIDADE E CINZAS**

Os resultados destas determinações, realizadas nas diferentes formulações de macarrão, podem ser observados na Tabela 2.

TABELA 2 - TEOR DE UMIDADE E CINZAS NAS FORMULAÇÕES DE MACARRÃO COM FARINHA DE MILHO PRÉ-GELATINIZADA, FÉCULA DE BATATA E FARINHA DE SOJA

	CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICA	
	Umidade (%)	Cinza (%)
Farinha de trigo	13,90	0,32
Farinha de milho pré-gelatinizada	9,30	0,39
Fécula de batata	12,80	0,12
Farinha de soja	9,40	4,60

3.2 TEMPO DE COZIMENTO, TEOR DE SÓLIDOS, ÁGUA DE ABSORÇÃO E PEGAJOSIDADE

Pode-se observar na Tabela 3 e Gráficos 1, 2 e 3 aumento do teor de sólidos na água de cozimento das formulações com farinha de milho pré-gelatinizada e farinha de soja. O teor de sólidos na água diminuiu, a medida que se aumentou a quantidade de amido na formulação.

TABELA 3 - TEMPO DE COZIMENTO, TEOR DE SÓLIDOS, ÁGUA DE ABSORÇÃO E PEGAJOSIDADE

AMOSTRA	TEMPO DE COZIMENTO (min)	TEOR DE SÓLIDOS (%)	ÁGUA DE ABSORÇÃO (g)	PEGAJOSIDADE
PADRÃO				
1	9	2,20	120	pouca
PARINHA DE MILHO -----				
2	9	5,16	110	pouca
3	9	5,07	90	pouca
4	6	4,50	60	pouca
5	5	3,96	50	não houve
6	10	6,86	60	não houve
FÉCULA DE BATATA -----				
7	7	1,43	100	não houve
8	4	1,91	80	não houve
9	3	1,99	100	não houve
10	5	1,46	80	não houve
11	4	1,43	90	pouca
PARINHA DE SOJA -----				
12	7	4,64	80	muita
13	5	5,27	80	muita
14	5	5,80	60	muita
15	4	6,10	70	muita
16	3	5,50	60	muita

GRÁFICO 1 - MASSA ALIMENTÍCIA COM FARINHA DE MILHO PRÉ-GELATINIZADA

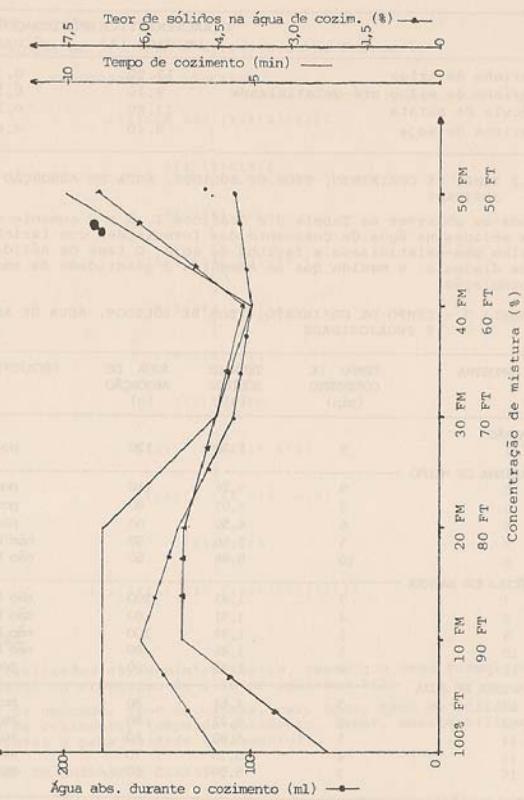
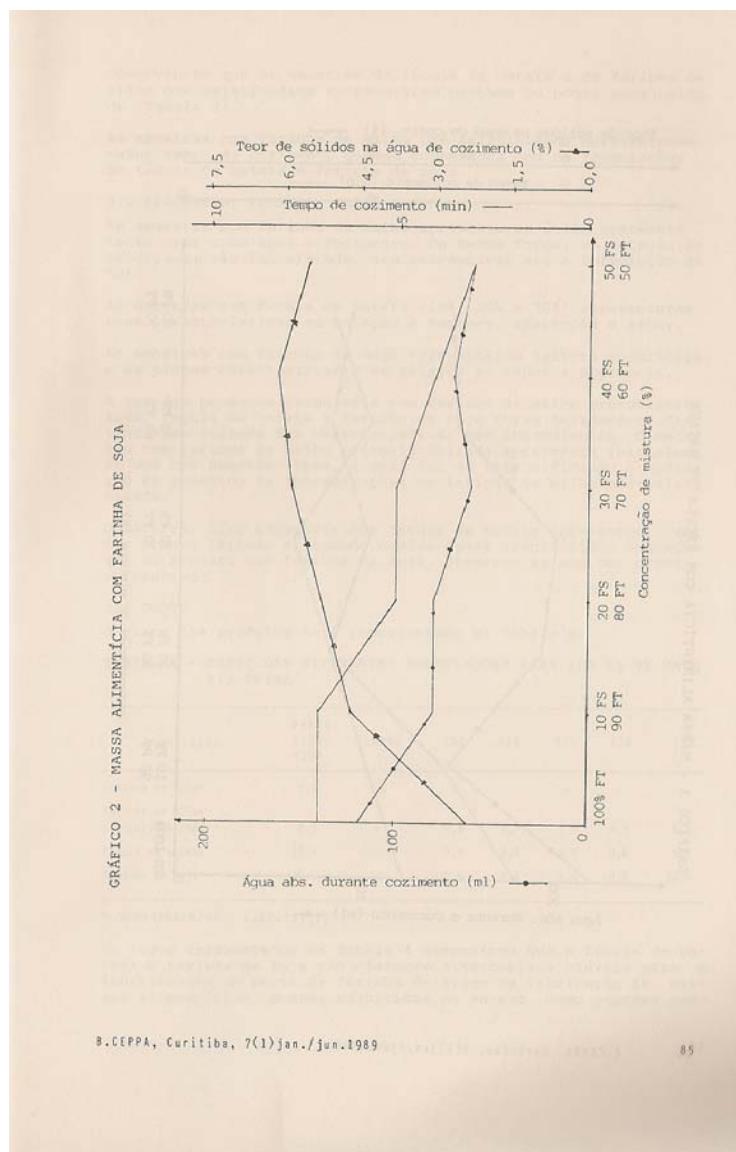
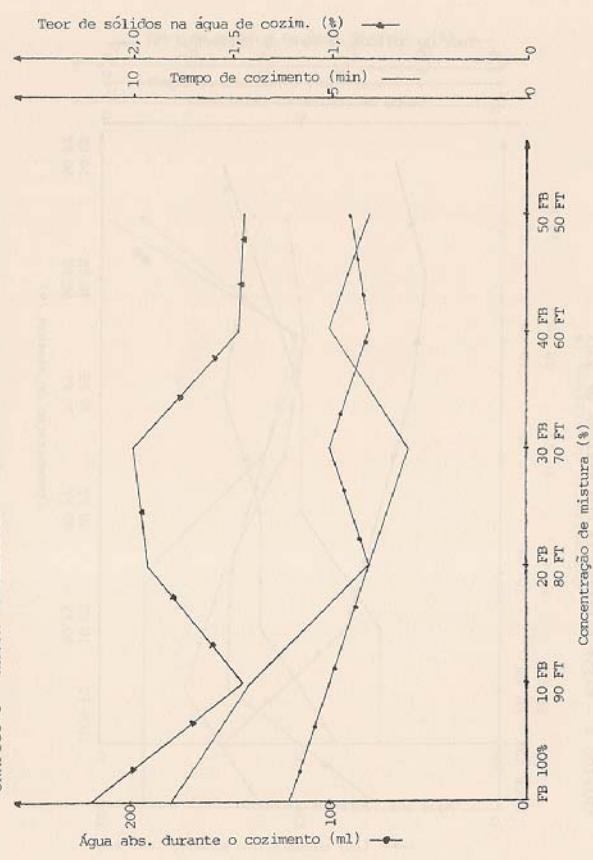


GRÁFICO 2 - MASSA ALIMENTÍCIA COM FARINHA DE SOJA



B.CEPPA, Curitiba, 7(1) jan./jun.1989

GRÁFICO 3 - MASSA ALIMENTÍCIA COM FÉCULA DE BATATA



Observou-se que as amostras de fécula de batata e de farinha de milho pré-gelatinizada apresentaram nenhuma ou pouca pegajosida (Tabela 3).

As amostras com farinha de milho pré-gelatinizada apresentaram maior tempo de cozimento quando comparadas com as formulações de fécula de batata e farinha de soja.

### 3.3 APARÊNCIA, TEXTURA, SABOR E COR

As amostras com farinha de milho apresentaram ótima aparência, tanto crua como após o cozimento. Da mesma forma, em relação ao sabor, este não foi afetado, nem perceptível até a formulação de 50%.

As amostras com fécula de batata (10%, 20% e 30%) apresentaram boas características em relação a textura, aparência e sabor.

As amostras com farinha de soja apresentaram textura quebradiça e as piores características em relação ao sabor e aparência.

A cor dos produtos formulados com farinha de milho pré-gelatinizada, fécula de batata e farinha de soja foram devidamente distintas em virtude das características dos ingredientes. O macarrão com farinha de milho pré-gelatinizada apresentou inicialmente uma cor amarelo-creme, à qual foi se intensificando a medida que se aumentou as concentrações de farinha de milho pré-gelatinizada.

O macarrão tipo espaguete com fécula de batata apresentou uma cor branco leitoso e, quando cozido quase translúcido, enquanto que no produto com farinha de soja, observou-se uma cor creme-acinzentado.

### 3.4 CUSTO

O custo dos produtos está representado na Tabela 4.

TABELA 4 - CUSTO DAS DIFERENTES FORMULAÇÕES PARA 100 kg DE MATERIA-PRIMA

FORMULAÇÃO	PREÇO 100kg DTN*	PADRÃO	10%	20%	30%	40%	50%
Farinha de trigo	7,0	7,0	-	-	-	-	-
Farinha de milho pré-gelatinizada	5,3	-	6,8	6,7	6,5	6,3	6,2
Fécula de batata	12,1	-	7,5	8,0	8,5	9,0	9,6
Farinha de soja	16,4	-	7,9	8,9	9,8	10,8	11,7

\*DTN/NOVEMBRO/88 = Cr\$3.774,73

Os dados apresentados na Tabela 4 demonstram que a fécula de batata e farinha de soja não oferecem alternativas viáveis para a substituição de parte da farinha de trigo na fabricação de massas alimentícias, quando adquiridas no varejo, como ocorreu nes-

te estudo. Ao passo que no macarrão com farinha de milho pré-gelatinizada ocorreu uma redução no custo da formulação, à medida que se aumentou o percentual de farinha.

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que:

. Todas as formulações com farinha de milho pré-gelatinizada e fécula de batata (10, 20 e 30%) apresentaram boas características, tanto em relação a cor, como quanto a aparência dos produtos;

. A mistura de farinha de trigo e farinha de milho pré-gelatinizada oferece excelente alternativa econômica para fabricação de macarrão tipo espaguete, inclusive dispensando o uso de corantes e/ou ovos;

. Em relação a farinha de soja, a formulação que apresentou os melhores resultados foi a de 10% de substituição da farinha de trigo. As demais além de dificuldades no processamento tiveram menor aceitabilidade em relação ao sabor e aparência;

. A fécula de batata e farinha de soja não apresentaram viabilidade econômica.

#### Abstract

Pasta products were formulated using 10, 20, 30, 40 and 50% substitution of wheat flour with pre-gelatinized corn flour, potato starch and soy flour. Various evaluation tests presented the main characteristics like humidity, cooking time, water absorption, solubility in cooking water, texture, color, appearance and stickiness.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 FREITAS, R.J.S. Produtos alimentícios com soja. B.CEPPA, Curitiba, 3(1):42-55, 1985.
- 02 FUGMANN, H.A.J. & BUENO, A.D. Macarrão formulado com sarraceno. B.CEPPA, Curitiba, 3(2):39-60, 1985.
- 03 GUEDDES, W.F. Recent developments in foods from cereals. J. Agric. Food Chem., 7:605, 1959.
- 04 LEITÃO, R.F. et alii. Determinações das características mais importantes dos macarrões comerciais. B.ITAL, Campinas, 38, jun.1974.
- 05 LEITÃO, R.F. et alii. Farinhas de milho pré-gelatinizada em pastas alimentícias. Coletânea ITAL, 3:325-35, 1969/70.
- 06 MONTEIRO, C.L.B. Técnicas de avaliação sensorial. 2 ed. Curitiba, CEPPA/UFPR, 1984. 100 p.
- 07 NOGARA, S. Elaboração de pastas alimentícias. 3 ed. Barcelos, Sintes, 1964. 138 p.
- 08 OLIVEIRA, J.E.D. de. Valor da soja como alimento. In: SOJA UTILIZAÇÃO E ASPECTOS TECNOLÓGICOS. Campinas, ITAL, s.d. 914 p.