



## Características de Fubá Extrusado

José Luis Ramíres Ascheri<sup>1</sup>  
Carlos Wanderlei Piler de Carvalho<sup>2</sup>

Produtos extrusados expandidos derivados de milho, normalmente, são elaborados a partir de "grits" com granulometrias apropriadas. Esta propriedade física da matéria-prima é de fundamental importância para o fenômeno de expansão por extrusão (ZHANG; HOSENEY, 1998). "Grits" de milho, geralmente, são utilizadas extrusoras de parafuso único e curto. Contudo, na elaboração de expandidos de fubá de milho, isto é, farinhas de granulometria mais fina, o processo torna-se mais difícil quando extrusora de parafuso único e curto é utilizado. O uso de *expanders* implica em uma interessante alternativa para o uso de fubá na produção de farinhas pré-gelatinizadas. Com adequados parâmetros de produção, pode-se obter uma variedade razoável de produtos, desde altos graus de gelatinização até produtos de grau intermediário de cozimento, permitindo portanto, a sua utilização de acordo com as necessidades e/ou preferência do consumidor.

### Alternativas de Uso na Merenda Escolar e/ou Alimentação Institucional

Conforme o grau de gelatinização do amido presente no fubá de milho, o produto extrusado poder ser utilizado de diferentes formas:

✓ No café da manhã misturado ao leite. Produto semelhante à vitamina de milho, nutritivo visto que o fubá de milho é também enriquecido com ferro e ácido fólico.

✓ No almoço, pode ser utilizado no preparo de sopas e sobremesas como pudins, bolos, entre outras iguarias, que dependem da imaginação do chefe de cozinha.

✓ No jantar, pode ser preparado seguindo as mesmas indicações para o almoço.

### Caracterização Física do Fubá

Na Tabela 1 é apresentada a distribuição granulométrica de uma típica amostra de fubá mostrando que a maioria das partículas está distribuída entre peneiras de abertura 50, 60 e 80 *mesh*.

Tabela 1. Características granulométricas do fubá de milho

Número da peneira ( <i>mesh</i> )	% retido
40	3,05
50	25,80
60	22,45
80	40,40
100	5,55
150	2,60
200	0,15
Fundo	0,00

<sup>1</sup> Eng. Alim., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501, CEP 23.020-470, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: ascheri@ctaa.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: cwpiler@ctaa.embrapa.br

## Composição Centesimal do Produto Extrusado

Na tabela 2 são apresentados os valores da composição centesimal das amostras de fubá extrusadas a diferentes níveis de umidade de condicionamento.

**Tabela 2.** Composição centesimal do fubá e do produto expandido a diferentes umidades de condicionamento

Composição	Fubá	Extrusado 1*	Extrusado 2*	Extrusado 3*
Umidade	11,10	3,27	3,21	3,90
Cinzas	1,81	1,90	1,84	1,87
Extrato etéreo	5,47	2,71	2,16	1,90
Proteína	6,72	7,35	7,14	7,11
Fibra bruta	1,28	1,26	1,12	0,96
Carboidratos	73,62	83,51	84,53	84,26

\* Os extrusados 1, 2 e 3 foram produzidos a partir de fubá os seguintes teores de umidade: 13,6; 16,0 e 18,0%, respectivamente.

## Caraterização Física dos Extrusados

De forma a avaliar o efeito de teor de umidade do fubá sobre o processo de extrusão, foram realizadas análises da expansão radial e densidade aparente nos extrusados. Além disso, para determinação do grau de cozimento das amostras extrusadas, as mesmas foram moídas e peneiradas realizando-se as seguintes análises: índices de absorção (IAA) e solubilidade em água (ISA) e viscosidade de pasta em um viscoamilógrafo.

## Índice de Expansão e Densidade Aparente dos Extrusados

Na Tabela 3 são apresentados os valores de densidade aparente e índice de expansão encontrados nos produtos obtidos a partir de fubá.

**Tabela 3.** Efeito da umidade de processamento nas características físicas de expandidos de fubá de milho produzidos por extrusão

Amostra	Umidade (%)*	Índice de expansão	Densidade aparente	Umidade final (%)
1	13,6	4,69	0,056	3,15
2	16,0	4,54	0,057	3,20
3	18,0	4,37	0,059	3,60

\*Umidade de processamento do fubá

## Índice de Absorção de Água (IAA) e Índice de Solubilidade em Água (ISA)

Na tabela 4 são apresentados valores de IAA e ISA para amostras de fubá extrusadas, segundo metodologia proposta por Anderson *et al.* (1969). Os valores encontrados se referem a produtos de alta solubilidade e pouca absorção de água, os quais podem ser modificados segundo a necessidade do produto final desejado, apenas controlando parâmetros do processo de extrusão.

**Tabela 4.** Índice de Absorção de Água (IAA) e Índice de Solubilidade em Água (ISA) para a fubá de milho.

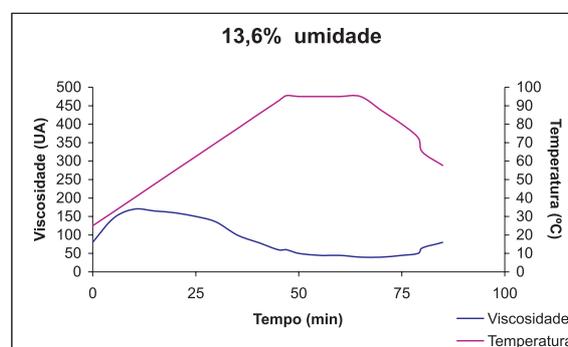
Amostras	IAA	ISA (%)
1*	4,48	5,41
2*	6,04	9,63
3*	6,65	13,25
4 <sup>a</sup>	2,39	2,07

\* Amostras de extrusados produzidos a partir de fubá com os seguintes teores de umidade: 13,6; 16,0 e 18,0%, respectivamente.

<sup>a</sup>Fubá de milho cru.

## Viscosidade de Pasta

Na figura 1 é apresentado o gráfico da viscosidade de pasta da amostra processada com 13,6% de umidade, isto é, sem nenhuma adição de água, a fim de se verificar a mais alta taxa de cisalhamento na extrusora, enquanto que a Figura 2 encontra-se o perfil de viscosidade de pasta da amostras processada com maior teor de umidade (16,0%).



**Fig. 1.** Viscosidade de pasta de extrusado de fubá com 13,6 % de umidade.

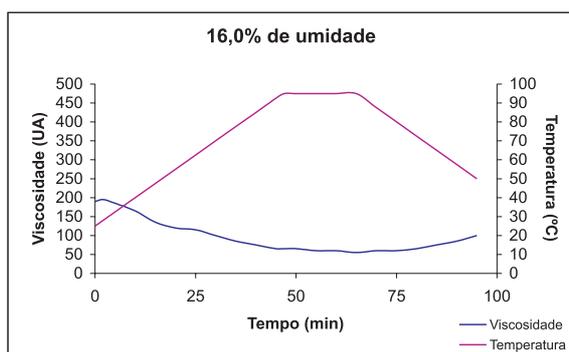


Fig. 2. Viscosidade de pasta de extrusado de fubá com 16,0 % de umidade.

Ambos gráficos apresentados mostram uma grande transformação do amido (fubá), passando a ser totalmente gelatinizado observado pela ausência do aumento de viscosidade de pasta a temperatura de 95 °C. Em particular, a amostra de menor teor de umidade (13.6%) apresentou maior viscosidade no início da análise, ou seja, em menor temperatura indicando maior capacidade de absorção de água a frio, sendo típico de amostras extrusadas solúveis em água. É notável que o controle dos parâmetros do processo de extrusão, como o grau de cozimento, devem ser monitorados como forma de controle para obtenção de produtos que atendam as necessidades e preferência dos consumidores.

## Referências Bibliográficas

ANDERSON, R. A.; CONWAY, H. F.; PFEIFER, V. F.; GRIFFIN, E. L. Gelatinization of corn grits by roll and extrusion cooking. **Cereal Science Today**, v. 14, n. 1, p. 4-12, 1969.

ZHANG, W.; HOSENEY, R. C. Factors affecting expansion of corn meals with poor and good expansion properties. **Cereal Chemistry**, v. 75, p. 639-643, 1998.

### Comunicado Técnico, 98

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Agroindústria de Alimentos**  
**Endereço:** Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba  
 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ  
**Fone:** (0XX21) 2410-9500  
**Fax:** (0XX21) 2410-1090 / 2410-9513  
**Home Page:** <http://www.ctaa.embrapa.br>  
**E-mail:** [sac@ctaa.embrapa.br](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

**1ª edição**  
 1ª impressão (2006): tiragem (50 exemplares)

### Comitê de publicações

**Presidente:** *Virgínia Martins da Matta*  
**Membros:** *Marcos José de Oliveira Fonseca, Marília Penteadó Stephan, Márcia Nitschke, Ronoel Luiz de O. Godoy e André Luis do Nascimento Gomes*  
**Secretárias:** *Renata Maria Avilla Paldés e Célia Gonçalves Fernandes*

### Expediente

**Supervisor editorial:** *André Luis do N. Gomes*  
**Revisão de texto:** *Comitê de Publicações*  
**Normatização bibliográfica:** *Luciana S. de Araújo*  
**Editoração eletrônica:** *André Guimarães de Souza e André Luis do N. Gomes*