

# PROPRIEDADES DE PASTA DE MISTURAS DE FÉCULA, FARELO DE MANDIOCA E FARINHA DE SOJA PARA USO EM EXTRUSÃO

Fernanda Rossi Moretti TROMBINI<sup>1</sup>, Magali LEONEL<sup>2</sup>, Priscila SUMAN<sup>3</sup>

**RESUMO:** O amido está presente em diversos processos industriais, como o uso na indústria de alimentos para a fabricação de sopas instantâneas, mingaus, panificação, embutidos e xaropes. Estudos revelam que as características de produtos amiláceos, bem como, de suas misturas com produtos fibrosos e protéicos podem ser modificadas por processos tecnológicos como a extrusão. Esse trabalho teve por objetivo caracterizar misturas de fécula, farelo de mandioca e farinha de soja quanto às propriedades de pasta em RVA (Rapid Visco Analyser) visando o uso na produção de produtos extrusados. Os resultados obtidos mostraram diferenças para as propriedades de pasta das misturas com interferência das porcentagens de farelo de mandioca e farinha de soja.

**Palavras-chave:** amido, proteína, fibra, viscosidade.

**SUMMARY:** PASTE PROPERTIES OF CASSAVA STARCH, CASSAVA SOLID RESIDUE AND SOYBEAN FLOUR BLENDS TO USE IN EXTRUSION. The starch is present in several industrial processes, such as the use in food industry for the manufacture of instant soups, porridges, bread, sausage and syrup. Studies show that the characteristics of starch products as well as their mixes with fiber and protein products can be modified by technological processes such as extrusion. This study aimed to analyze the paste properties of blends of cassava starch, cassava bran and soybean flour in RVA (Rapid Visco Analyzer), to use in the production of extruded products. The results showed differences to the paste properties of mixes with interference of cassava bran and soybean flour percentages.

**Keywords:** starch, protein, fiber, viscosity

## INTRODUÇÃO

Garantir a segurança alimentar e fornecer alimentos que oferecem benefícios à saúde são os principais desafios mundiais. O aumento da demanda por dieta com proteína animal na Ásia, o

---

<sup>1</sup>Aluna de Mestrado do Curso de Energia na Agricultura – FAC/UNESP, Botucatu-SP – nandamoretti@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Pesquisadora – Centro de Raízes e Amidos Tropicais/UNESP – Cx. P. 237 – 18603-970 – Botucatu, SP – www.cerat.unesp.br, e-mail: mleonel@fca.unesp.br.

<sup>3</sup>Estagiária de Treinamento Técnico, CERAT/UNESP – Botucatu - SP - prissuman@hotmail.com.

crescimento contínuo da população, o aumento mundial de doenças relacionadas com a dieta, e a concorrência por terras aráveis e com água para culturas destinadas á obtenção de biocombustíveis são pressões que estão levando á necessidade de se aumentar a eficiência e a qualidade da produção dos alimentos. Melhorias dos processos e produtos mediante a garantia de adequação à sua finalidade e de uma melhor utilização das matérias-primas serão cruciais para atingir estes objetivos. Isso implica aumentar a nossa compreensão da relação entre forma e propriedades funcionais dos alimentos constituintes (COPELAND, et al. 2009).

A maioria dos alimentos é multicomponentes, sistemas multi-fase que contêm misturas complexas de água, polissacarídeos, proteínas, lipídios e numerosos pequenos constituintes. O amido está presente como um macro-constituente em muitos alimentos e suas propriedades e interações com outros componentes são de interesse para a indústria alimentar e para a nutrição humana.

A viscosidade é um aspecto importante quando se tem como insumo industrial o amido. Na presença de água e temperaturas acima de 60°C o grânulo de amido sofre um processo de gelatinização; que é a transformação do amido granular em pasta viscoelástica. Conforme se aumenta a temperatura numa variação entre +4°C e +15°C, há rompimento dos grânulos, que se transformam em substâncias gelatinosas, um tanto opalescente à qual se dá o nome de goma ou pasta de amido (SOUZA & ANDRADE, 2000).

O conhecimento das propriedades funcionais não é importante só para determinar a qualidade do produto final, mas também para delinear e otimizar processos (CRUZ et al.; 1983). Sendo assim, outros tipos de matérias-primas podem fornecer vantagens nutricionais e benefícios para a saúde quando misturadas a produtos amiláceos. Nesse contexto, a soja tem sido reconhecida como excelente fonte de proteína para fortificar produtos (GENOVESE & LAJOLO, 2002).

Frente aos benefícios de uma dieta com alto teor de fibra, baixa caloria e, nutricionalmente balanceada, tem ocorrido um aumento no consumo de alimentos com essas características, levando a incorporação de fibras em vários novos produtos o que justifica o interesse no aproveitamento do farelo de mandioca para este fim (LEONEL, 2001).

Misturas a base fécula, farelo de mandioca e farinha de soja, podem promover um alimento funcional extrusado que tenha importantes características nutricionais como elevados teores de fibras e proteína. Nesta linha, este trabalho teve por objetivo avaliar as propriedades de pasta de mistura de

fécula de mandioca com farelo de mandioca e farinha de soja integral, misturadas em diferentes proporções, visando avaliar o efeito da composição das misturas na viscosidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

As matérias-primas utilizadas foram: a fécula de mandioca (Halotek-Fadel S/A), o farelo de mandioca (Flor de Lótus) e a farinha de soja (Jasmim). Foram preparadas nove misturas contendo teores variados de cada produto de forma que estas contivessem variações de 5,5 a 12,5% de proteína e de 4,2 a 8,4% de fibras (Tabela 1).

Para a avaliação das propriedades viscoamilográficas da farinha de mandioca e das farinhas extrusadas foi utilizado o Rapid Visco Analyser (RVA), série 4, da *Newport Scientific*, Australia. A 2,5g de amostra adicionou-se 25 mL de água, corrigindo a umidade para 14%, em cadinho de alumínio descartável, anexando uma pá de plástico descartável para misturar a suspensão durante o aquecimento. A programação do *softer Termoclines for Windows* do RVA, utilizadas para as misturas foi *Extrusion 2*. A viscosidade foi expressa nas unidades do aparelho, ou seja, *Rapid Visco Units* (RVU). Os parâmetros avaliados foram: viscosidade inicial (VI), que é o pico de viscosidade entre o tempo 0,2 – 2 minutos; pico de viscosidade (PV), que é a viscosidade máxima obtida após o início do aquecimento e antes do início do resfriamento, quebra de viscosidade (QV), que é a diferença entre a viscosidade máxima e mínima durante a manutenção a 95°C (hold), tendência a retrogradação (TR), que é a diferença entre a viscosidade final e o menor valor de viscosidade durante a manutenção a 95°C (Hold) e viscosidade final (VF).

Tabela 1- Quantidades de fécula, farelo de mandioca e farinha de soja nas misturas e porcentagens de proteína e fibras em cada mistura.

Misturas (g)	Fécula (g)	Farelo (g)	Farinha de soja (g)	Proteína (%)	Fibras (%)
1	490	105	105	7,71	4,80
2	420	175	105	7,92	6,90
3	420	105	175	12,34	5,65
4	350	175	175	12,55	7,75
5	490	70	140	9,92	4,18
6	350	210	140	10,34	8,37
7	490	140	70	5,50	5,43
8	350	140	210	14,76	7,12
9	420	140	140	10,13	6,27

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A viscosidade é uma das propriedades mais importantes em misturas farináceas. A curva de viscosidade representa o comportamento durante o aquecimento e permite avaliar as características da pasta formada, devido às modificações estruturais das moléculas de amido, e de outros componentes e, também, à tendência a retrogradação durante o resfriamento.

Os resultados obtidos para as propriedades de pasta das matérias-primas (Tabela 2) mostraram que a farinha de soja apresentou a maior viscosidade inicial (VI). A fécula mostrou os maiores valores de pico de viscosidade (PV), quebra (QV), viscosidade final (VF) e tendência a retrogradação (TR), o que indica à presença de grânulos intactos e baixa resistência a elevada temperatura e agitação. O farelo, quando comparado com a fécula, mostrou menores valores de propriedades de pasta, o que pode ser devido à presença de fibras.

Para as misturas, observou-se que na mistura em que se utilizou a maior porcentagem de farinha de soja (M8), as propriedades de pasta foram muito superiores às aquelas observadas nas demais misturas, o que pode dificultar a passagem desta pelas zonas de aquecimento no processo de extrusão. Mantendo a quantidade de farinha de soja e variando a porcentagem de farelo de mandioca em seus extremos (M5 e M6), observou-se um aumento da VI e redução das demais propriedades, evidenciando a interferência das fibras.

Tabela 2- Propriedades de pasta da fécula, farelo de mandioca, soja e suas misturas.

<i>Matérias-primas e Misturas</i>	<i>Viscosidade Inicial</i>	<i>Pico de Viscosidade</i>	<i>Quebra de Viscosidade</i>	<i>Viscosidade Final</i>	<i>Tendência a Retrogradação</i>
Fécula	0,00	421,42	223,00	299,17	100,75
Farelo	0,00	125,67	17,09	163,08	54,50
Soja	22,00	5,17	3,67	2,17	0,67
Mistura 1	2,67	234,32	105,90	297,58	169,16
Mistura 2	4,83	200,67	85,59	274,58	159,50
Mistura 3	2,92	158,58	56,91	231,50	129,83
Mistura 4	3,17	135,67	48,84	210,50	123,67
Mistura 5	1,42	210,83	86,58	281,42	157,17
Mistura 6	3,00	153,33	57,00	222,08	125,75
Mistura 7	2,25	263,50	121,75	243,00	101,25
Mistura 8	460,33	2182,92	329,25	2126,83	273,16
Mistura 9	4,17	176,58	66,58	243,00	133,00

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que a porcentagem de farinha de soja nas misturas com fécula e farelo de mandioca interfere nas propriedades de pasta, com aumento substancial

destas e a porcentagem de farelo de mandioca exerce efeito contrário, ou seja, maior proporção de farelo de mandioca leva à diminuição das propriedades de pasta.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

COPELAND, L.; BLAZEK, J., SALMA, N.H., TANG, M.C. Form and functionality of starch. **Food hydrocolloids**, v.23, p.1527-1534, 2009.

CRUZ, M. J. S.; COELHO, D. T.; KIBUUKA, G. K.; CHAVES, J. B. P. Caracterização química de farinha mista de arroz e soja pré-cozida por extrusão. **Revista Ceres**, Viçosa, V. 30, n. 171, p.357-365, 1983.

GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Determinação de isoflavonas em derivados de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 86-93, 2001.

LEONEL, M. Caracterização da fibra e uso do farelo de mandioca como base para produtos dietéticos. In: LEONEL, M. **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. São Paulo: Fundação Cargill, Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, 2001. p. 221 – 226.

SOUZA, R. C. R.; ANDRADE, C. T. Investigação dos processos de gelatinização e extrusão de amido de milho. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 10, n.1, p.24-30.