

COMPORTAMENTO VISCOAMILOGRÁFICO DA FARINHA DE ARROZ MOTTI MODIFICADA QUIMICAMENTE

Fernanda Muniz das Neves, Juliane Mascarenhas Pereira, Pablo Daniel Freitas Bueno, Elizabete Helbig, Alvaro Renato Guerra Dias, Moacir Cardoso Elias
Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM-UFPEL. Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900, juliane_mascarenhas@yahoo.com.br

A modificação química da farinha de arroz tem sido pouco explorada, sendo uma alternativa para agregar valor aos subprodutos do beneficiamento do arroz, bem como proporcionar uma diversificação de produtos, podendo ser também utilizados por portadores de doença celíaca. Estudos têm sido realizados aplicando modificações físicas ou químicas do amido e de farinhas, visando obter informações que possibilitem elucidar as alterações ocorridas e possíveis aplicações, tanto como matérias-primas industriais como na alimentação humana.

Este estudo visou investigar, através da condução de um experimento fatorial completo 2^3 , o efeito da concentração de bissulfito de sódio, do pH e do tempo de reação no comportamento viscoamilográfico da farinha de arroz Motti tratada com ácido láctico e bissulfito de sódio.

Foi utilizado grãos de arroz da cultivar Motti, cedidos por Indústria Comércio e Representações Líder LTDA, safra 2005. A farinha foi elaborada pelo descascamento, polimento (engenho de prova modelo ZACCARIA) e moagem dos grãos de arroz (moinho de facas marca Perten, modelo Laboratory Mill 3100) até granulometria de 70mesh (0,211mm). A modificação ácida foi realizada mediante a dispersão de 200g de farinha de arroz em 800mL de água em reator de vidro mantido a 40°C, com agitação constante. Foi adicionado ácido láctico (3% p/p farinha b.s.) mantendo-se a temperatura e agitação por 1h. Após, a dispersão foi neutralizada com hidróxido de sódio 1N seguido de centrifugação (1500rpm por 5min) e lavagem. A farinha tratada com ácido láctico foi submetida à ação do bissulfito de sódio, sendo avaliado seu efeito através da condução de um experimento fatorial 2^3 com 3 pontos centrais, resultando em 11 tratamentos. Na tab. 1 é apresentado o planejamento do fatorial completo 2^3 , com 3 pontos centrais.

Tabela 1: Planejamento fatorial 2^3 com três pontos centrais. C = concentração de bissulfito de sódio; P = pH e T = tempo da reação em horas

Tratamentos	Variáveis codificadas			Variáveis reais		
	X ₁	X ₂	X ₃	C	P	T
1	-1	-1	-1	2	4	10
2	1	-1	-1	5	4	10
3	-1	1	-1	2	8	10
4	1	1	-1	5	8	10
5	-1	-1	1	2	4	26
6	1	-1	1	5	4	26
7	-1	1	1	2	8	26
8	1	1	1	5	8	26
9	0	0	0	3,5	6	18
10	0	0	0	3,5	6	18
11	0	0	0	3,5	6	18

A reação foi conduzida em reator de vidro, fechado, mantido a 40°C, com agitação constante. Após as amostras foram centrifugadas, descartando o sobrenadante, o resíduo foi disperso e centrifugado (1500rpm por 5min), repetindo a operação três vezes para retirada do reagente, seguindo-se a secagem em estufa com circulação forçada de ar a 40°C até umidade de 12%.

As características viscoamilográficas foram determinadas com o analisador rápido de viscosidade (RVA – Rapid Visco Analyser), usando programa Thermocline for Windows versão 1.10. O perfil utilizado foi o Rice Method e as características avaliadas foram: viscosidade máxima, viscosidade mínima e viscosidade final. O experimento foi avaliado estatisticamente segundo o Método de Superfície de Resposta.

A farinha de arroz Motti apresentou como composição química: umidade 12,73%; proteína bruta 4,5%; lipídeos 0,89%; cinzas 0,64%; amilose 9,74% e carboidratos 81,24%, obtidos por diferença.

Em todos os tratamentos a viscosidade máxima das farinhas foi maior que a da farinha Motti sem tratamento e todas as variáveis tiveram efeito significativo sobre a viscosidade máxima da pasta, bem como suas interações. A concentração e o pH tiveram um efeito negativo e o tempo de reação teve um efeito positivo.

A análise de variância para a viscosidade máxima apresentou coeficiente de correlação de 0,99 e o valor de F calculado (207,51) foi 60 vezes maior do que F tabelado (3,40) a 90% de confiança. Assim, o modelo matemático linear determinado que descreve a superfície de resposta da viscosidade máxima da farinha de arroz Motti modificada é o seguinte: $Y = 302,292 - 27,541x_1 - 45,604x_2 + 15,136x_3 + 22,833x_1x_2 - 6,384x_1x_3 - 16,238x_2x_3$ Onde: x_1 = concentração; x_2 = pH; x_3 = tempo; x_1x_2 = concentração x pH; x_1x_3 = concentração x tempo; x_2x_3 = pH x tempo

A Fig. 1 mostra a superfície de contorno para viscosidade máxima de pasta da farinha de arroz Motti tratada com ácido láctico e bissulfito de sódio. Observa-se que os valores mais altos de viscosidades máximas ocorreram nos tratamentos na faixa de pH de 4 a 6, tempo de reação de 18 a 26h e concentrações de 2 a 3,5% de bissulfito de sódio.

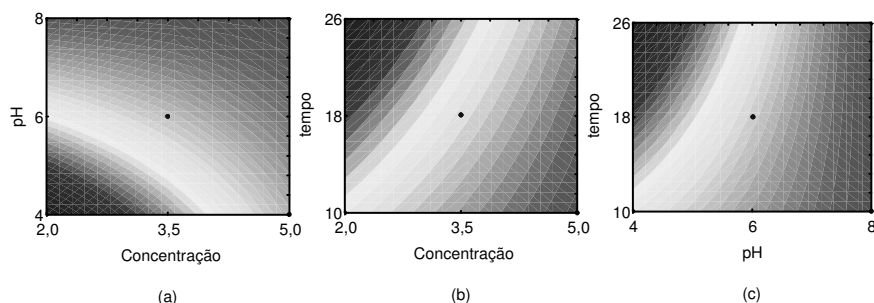


Figura 1: Superfície de contorno para viscosidade máxima de pasta da farinha de arroz Motti tratada com ácido láctico e bissulfito de sódio (a) em função da concentração e pH (t=18h), (b) em função da concentração e do tempo de reação (pH=6) e (c) em função do pH e tempo de reação (C=3,5%).

A viscosidade mínima das farinhas foi pouco alterada pela modificação química. Analisando estatisticamente ($p < 0,1$) verificou-se que a concentração, o tempo de reação e as interações concentração x tempo e pH x tempo tiveram efeito negativo sobre a viscosidade mínima da pasta. Não houve efeito significativo das variáveis na viscosidade final nas faixas estudadas. O comportamento viscoamilográfico das farinhas de arroz Motti tratadas com ácido láctico e bissulfito de sódio dos 8 tratamentos geradores do fatorial 2^3 e da farinha sem tratamento, pode ser visualizado na Fig. 2.

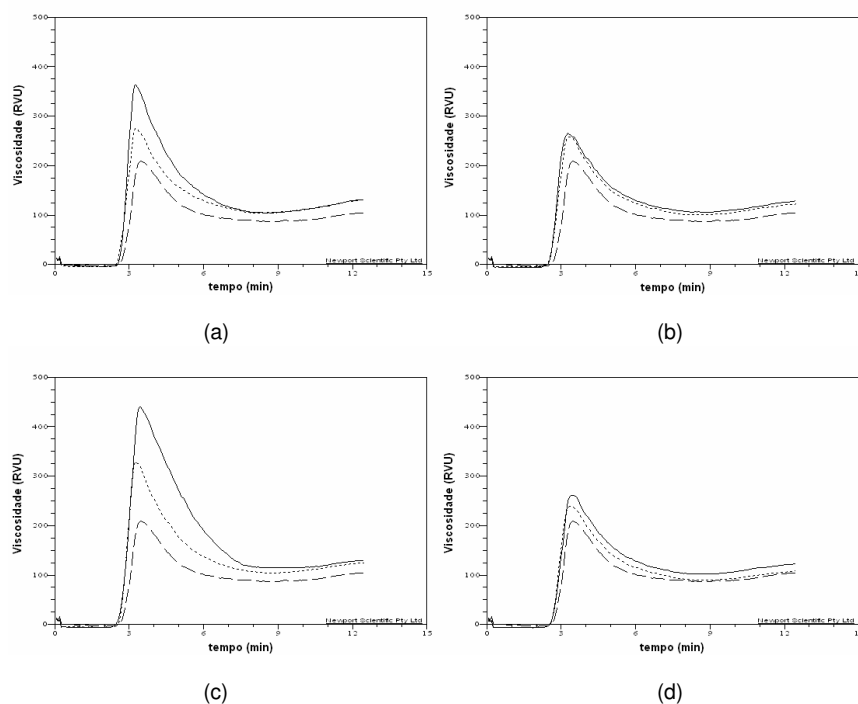


Figura 2: Curvas de viscosidade da farinha de arroz Motti tratada ácido lático e bissulfito de sódio (a) pH 4 e 10h de reação, (b) pH 8 e 10h de reação, (c) pH 4 e 26h de reação, (d) pH 8 e 26h de reação. 2% (—); 5% (---) e farinha sem tratamento (···)

Observou-se que os tratamentos tiveram efeito sobre a viscosidade das pastas, ocorrendo um aumento da viscosidade da pasta das farinhas modificadas, indicando um maior intumescimento dos grânulos de amido. Com o aumento da concentração de bissulfito de sódio de 2 para 5%, há uma maior redução da viscosidade máxima, para os tratamentos em que o pH foi de 4,0, evidenciando uma maior atuação do bissulfito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC – American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9ª ed. São Paulo, v. 1 e 2; 1995
 NEWPORT SCIENTIFIC. **Operation manual for series 3: Rapid visco analyzer using Termocline for Windows**. Warriewood, June, 1995. 92p. (catálogo).
 PATERSON, L.; MITCHELL, J.R.; HILL, S.E.; BLANSHARD, M.V. Evidence for sulfite induced oxidative reductive depolymerisation of starch polysaccharides. **Carbohydrate Research**, 292, 143-151, 1996.

Agradecimento ao CNPQ, à CAPES, à SCT-RS, Pólo de Alimentos.