

# COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE AMIDOS DE ARROZ E MANDIOCA NATIVOS E MODIFICADOS

DENER ACOSTA DE ASSIS<sup>1</sup>; ANDIARA DE FREITAS COUTO<sup>2</sup>; LUCIA CEZAR CARNEIRO<sup>2</sup>; PATRICIA DIAZ DE OLIVEIRA<sup>3</sup>; ANGELITA DA SILVEIRA MOREIRA<sup>4</sup>; CLAIRE TONDO VENDRUSCULO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>UFPEl – CCQFA – Química de Alimentos – [dener.acosta@bol.com.br](mailto:dener.acosta@bol.com.br)

<sup>2</sup>UFPEl – PPGCTA – [andicouto@yahoo.com.br](mailto:andicouto@yahoo.com.br) / [luciacarzcarneiro@yahoo.com.br](mailto:luciacarzcarneiro@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>UFPEl – CDTec - Engenharia de Materiais e PPGB - [ilicadiaz@yahoo.com.br](mailto:ilicadiaz@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>UFPEl – CCQFA, PPGCTA e PPGB - [angelitadasilveiramoreira@gmail.com](mailto:angelitadasilveiramoreira@gmail.com)

<sup>5</sup>UFPEl – CCQFA, PPGCTA e PPGB - [claire.vendruscolo@pq.cnpq.br](mailto:claire.vendruscolo@pq.cnpq.br)

## 1. INTRODUÇÃO

O amido encontra-se amplamente distribuído em diversos vegetais como carboidrato de reserva, sendo abundante em grãos de cereais, raízes e tubérculos; suas principais fontes comerciais são o milho, a batata, o arroz, o trigo e a mandioca (ELLIS et al., 1998). É um dos principais responsáveis pelas propriedades tecnológicas que caracterizam grande parte dos produtos processados (WALTER et al., 2005). Constitui-se por amilose, formada por unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas  $\alpha(1\rightarrow4)$ , originando uma cadeia linear, e por amilopectina formada por unidades de glicose unidas em  $\alpha(1\rightarrow4)$  e  $\alpha(1\rightarrow6)$ , originando uma estrutura ramificada (RODRIGUES, 2014).

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial. A produção anual de arroz é de aproximadamente 606 milhões de toneladas. O Brasil participa com 13.140.900t (2,17% da produção mundial) e destaca-se como único país não-asiático entre os 10 maiores produtores (FAO, 2006). A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma das mais tradicionais culturas agrícolas brasileiras, sendo cultivada em praticamente todo o território nacional. Na Região Sul concentram-se unidades processadoras de farinha e amido. O amido de mandioca nativo possui um sabor suave e pasta clara, os amidos nativos ou modificados de mandioca podem ser utilizados na indústria alimentícia como espessantes, ligantes dentre outras aplicações (APLEVICZ; DEMIATE, 2007).

O estudo das propriedades reológicas permite conhecer melhor a estrutura dos materiais, podendo-se inferir, por exemplo, se há relação entre o tamanho e a forma molecular das substâncias em solução, correlacionar a aceitação do consumidor com alguma propriedade reológica definida (RAO et al., 2005) e mesmo prever sua aplicabilidade. Para RODRIGUES (2014) o conhecimento do comportamento reológico dos géis e soluções de amido é de fundamental importância na determinação da sua funcionalidade como ingrediente no desenvolvimento de produtos assim como no controle intermediário ou final da qualidade dos mesmos, teste de vida de prateleira, avaliação da textura de alimentos e correlação com testes sensoriais. Sendo assim objetivou-se com o presente trabalho avaliar o comportamento reológico, em diferentes concentrações, de amidos de arroz e de mandioca, nativos e modificados por tratamento físico.

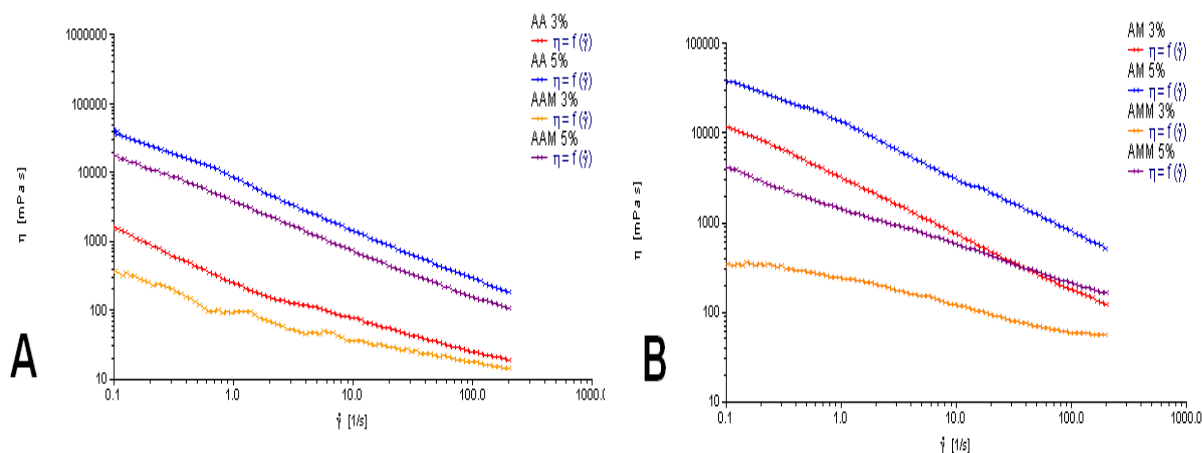
## 2. METODOLOGIA

Desenvolveu-se o trabalho no Laboratório de Biopolímeros do Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec) da Universidade Federal de Pelotas. Utilizou-se amido de arroz nativo (AA), extraído conforme (Dias et al., 2010), amido de mandioca (AM) comercial (Yoki®), adquirido no comércio local, amido de arroz modificado (AAM) e amido de mandioca modificado por tratamento térmico de baixa umidade (AMM).

Preparou-se as soluções de amidos de arroz e mandioca nativos e modificados, nas concentrações de 3% e 5%, dispersou-se o amido em água destilada e, após conduziu-se aquecimento em banho maria nas temperaturas de 90°C e 75°C, durante 20 e 15 minutos, respectivamente. As análises foram realizadas em reômetro Rheostress 150 (Haake®) com controlador de temperatura Haake DC na temperatura de 25 °C. As viscosidades foram medidas com a taxa de cisalhamento variando de 0,1 a 200 s<sup>-1</sup>. As medidas oscilatórias foram determinadas com frequência variando de 1-10 Hz na região de viscoelasticidade linear em taxa de deformação de 0,05 Pa. A geometria utilizada foi cone e placa (diâmetro 60,0 mm; distância 0,104 mm; ângulo 2°).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da avaliação de viscosidade das soluções amiláceas estão expressos na figura 1.



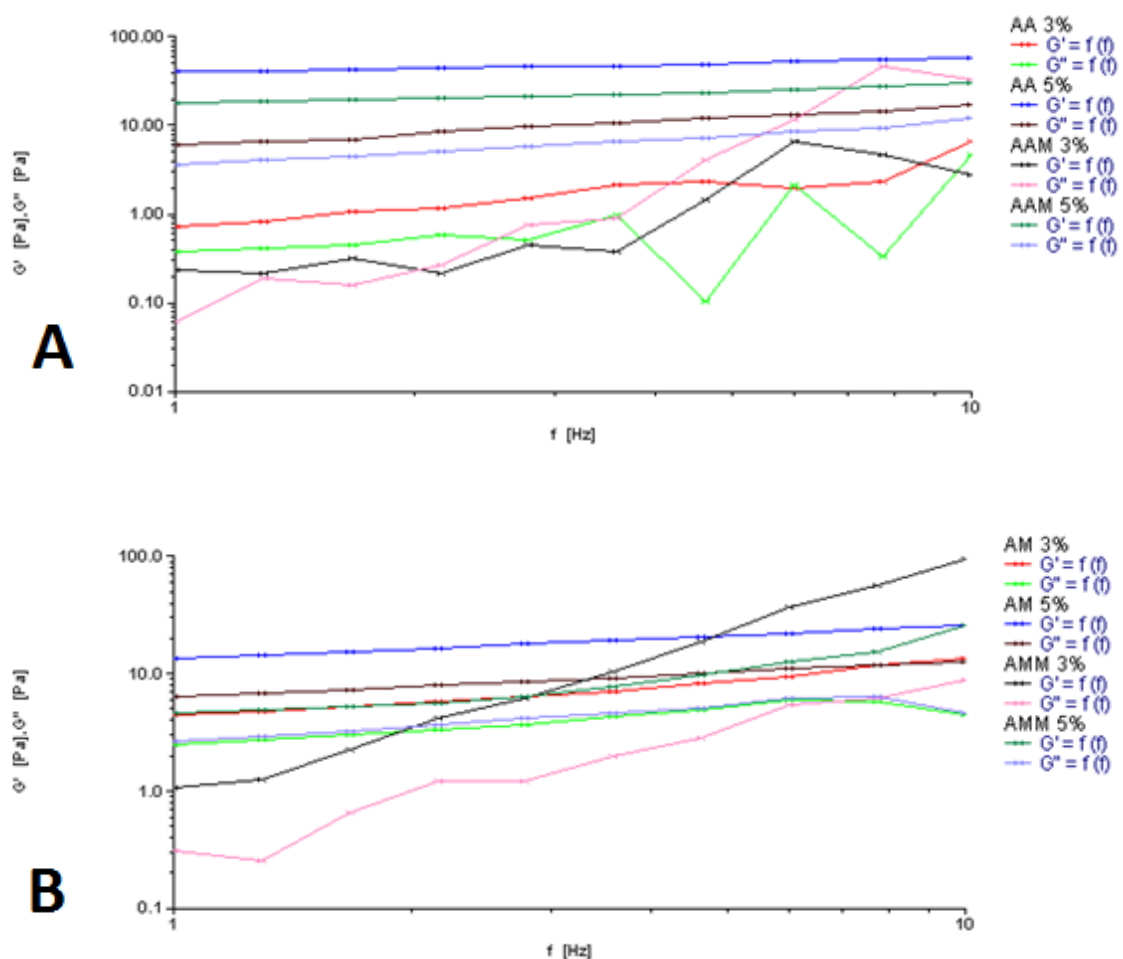
**Figura 1:** Curvas de viscosidade dos amidos de arroz (A) e mandioca (B) nativos e modificados, nas concentrações avaliadas.

Todas as amostras apresentaram comportamento pseudoplástico, que consiste na redução da viscosidade com o aumento da taxa de cisalhamento, característico das soluções de amido. GUERREIRO e MENEGUELLI (2009) observaram o mesmo comportamento para amostras de amidos nativos de milho cerosos orgânicos comerciais. Na maior concentração (5%) e até a taxa de cisalhamento de cerca de 10s<sup>-1</sup> as viscosidades foram semelhantes; entretanto, em viscosidade maiores, o amido de arroz foi menos viscoso, denotando maior pseudoplasticidade. O amido de mandioca foi mais viscoso na menor concentração, quando comparado ao de arroz, em todas as taxas de cisalhamento.

As soluções dos amidos modificados de arroz e mandioca tiveram viscosidades inferiores à viscosidade dos amidos nativos, sendo a maior redução verificada para o amido de mandioca VIEIRA et al. (2004) estudando o efeito do tratamento térmico e baixa umidade sobre características físicas e funcionais dos

amidos de mandioca-salsa, batata-doce e gengibre constataram que a modificação física realizada através do calor reduziu o valor da viscosidade de todos os amidos em relação ao amido nativo correspondente. LIMBERGER et al. (2007) notaram este comportamento para o amido de quirera de arroz modificado fisicamente e citaram que este fato ocorre devido a forças de ligação fracas e uniformes, consequência da degradação (dextrinização) do amido durante o processo de modificação.

As curvas do ensaio mecânico oscilatório das soluções amiláceas estão expressas na figuras 2. Todas as amostras em solução a 5% apresentaram o módulo elástico ( $G'$ ) superior ao viscoso ( $G''$ ) evidenciando a propriedade gelificante dos amidos. Na menor concentração, o amido de arroz modificado não apresentou esse comportamento de gel. Pode-se observar que, com o aumento da concentração de 3% para 5%, principalmente no amido de arroz, ocorreu um aumento na propriedade elástica dos géis ( $G'$ ). RODRIGUES (2014) explica este fenômeno pelo fato de que com o aumento da concentração ocorre redução da disponibilidade de água no meio, e os grânulos não conseguem intumescer o suficiente para o rompimento, tornando-se mais elásticos. Os grânulos de arroz, por serem mais resistentes, geraram géis mais fortes.



**Figura 2:** Curvas de ensaio mecânico oscilatório dos amidos de arroz (A) e mandioca (B), nativos e modificados nas concentrações de 3 e 5%.

#### 4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que amido de mandioca nativo é mais indicado para ser utilizado em baixas concentrações, enquanto que o amido de arroz, em concentrações maiores, origina géis mais fortes. A modificação física reduziu a viscosidade de ambos os amidos, nas duas concentrações avaliadas. Nos amidos modificados também observou-se uma redução das propriedades elásticas dos géis formados, principalmente para o amido de arroz, que chegou a perder a característica de gel verdadeiro.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APLEVICZ, K.S.; DEMIATE, I.M. Caracterização de amidos de mandioca nativos e modificados e utilização em produtos panificados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(3): 478-484, jul.-set. 2007.

BASSINELLO, P. Z.; CASTRO, E. da M. Arroz como alimento. **Informante agropecuário**. Belo Horizonte. v.25, n.222, p. 101-108, 2004.

ELLIS, R.P.; COCHRANE, M. P.; DALE, M. F. B.; DUFFUS, C. M.; LYNN, A.; MORRISON, I. M.; PRENTICE, R. D. M.; SWANSTON, J. S.; TILLER, S. A. Starch production and industrial use (Review). **Journal of Science Food and Agriculture**, London, v.77, n. 3, p.289-311, 1998.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <http://www.cnpmfembrapa.br/mandioca.htm>. Acesso em: 19/12/2001.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical databases**. Capturado em 15 abr. 2006. Online. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 27/06/15

LIMBERGER, V. M. et al. MODIFICAÇÃO QUÍMICA E FÍSICA DO AMIDO DE QUIRERA DE ARROZ PARA APROVEITAMENTO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 1, 84-88, 2008

RAO, M.A., RIZVI, S.S.H., DATTA, A.K. **Engineering Properties of Foods**. 3.ed. London: Taylor e Francis Group, 2005.

RODRIGUES, L. B. O. **Estudos reológicos e de textura dos géis de amido de araruta (*Maranta arundinaceae* L.) e dos géis adicionados de sacarose e concentrado protéico de soro**. 2014. Dissertação (Mestre em Engenharia de Processos de Alimentos) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos.

VIEIRA, F. do C. **Efeito do tratamento com calor e baixa umidade sobre características físicas e funcionais dos amidos de mandioquinha-salsa (*arracacia xanthorrhiza*), de batata-doce (*ipomoea batatas*) e de gengibre (*zingiber officinale*)**. 2004. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade de São Paulo - USP.

WALTER M.; SILVA L.P.; EMANUELLI T. Amido resistente: características físicoquímicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. **Ciências Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, Julho/Agosto 2005.

GUERREIRO, L. M. R.; MENEGUELLI, F. C. Influência do tratamento térmico e da acidez no comportamento reológico de amidos nativos funcionais de milho cerosos orgânicos comerciais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 29(2): 412-419, abr.-jun. 2009.