

## **OTIMIZAÇÃO DA RELAÇÃO ÁGUA/MASSA UTILIZADA PARA PRODUÇÃO DE FÉCULA DE MANDIOCA**

**Ricardo José Ribeiro Barreto<sup>1</sup>; Raul de Oliveira Farias<sup>1</sup>; Carina Siqueira de Souza<sup>1</sup>; Ana Angélica dos Santos<sup>1</sup>; José Jailton Marques<sup>1</sup>; André Luis dantas Ramos<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Laboratório de Processamento de Mandioca - Programa de Mestrado em Engenharia de Processos - Instituto de Tecnologia e Pesquisa - Universidade Tiradentes, Av. Murilo Dantas, 300, 49032-490 Farolândia, Aracaju, SE; \* E-mail: aldramos@uol.com.br.

### **INTRODUÇÃO**

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é o sexto produto alimentício mais produzido no mundo, atrás do trigo, arroz, milho, batata e cevada. No ano de 2004, a produção mundial foi de 195,5 milhões de toneladas. O Brasil tem uma participação importante nesta cultura, produzindo cerca de 24,2 milhões de toneladas por ano, representando cerca de 12,4% da produção mundial, sendo o segundo maior produtor – o primeiro é a Nigéria, com 17,1% (FAO, 2004). Dentre uma grande variedade de produtos oriundos da mandioca, a farinha ainda é o mais consumido, porém o uso da fécula, popularmente conhecida como tapioca, tem crescido nos últimos anos. Ela tem sido largamente utilizada na produção de alimentos, como biscoitos, massas, chocolates e pães. Nos últimos anos, o Ministério da Agricultura tem tentado tornar obrigatória a adição de fécula de mandioca à farinha de trigo, diminuindo o volume de importação deste último (Herbário, 2004). Além da alimentação humana, a fécula de mandioca tem importante uso nas indústrias têxtil, papelreira, petroquímica, farmacêutica, na mineração, no tratamento de água, entre outras (ABAM, 2005; Almeida, 2004; Pereira Filho, 2004; Souza & Fialho, 2003).

A extração da fécula de mandioca é feita através do contato da água com a massa de mandioca ralada (Lima, 1982). Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo encontrar a proporção entre água e massa de mandioca, de modo a maximizar a quantidade de fécula extraída e prevenir o desperdício de água, com conseqüente redução da geração de efluentes.

### **METODOLOGIA**

A fécula de mandioca foi produzida em uma casa-de-farinha modelo, no Laboratório de Processamento de Mandioca (LPM) do Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP), vinculado à Universidade Tiradentes (UNIT). A mandioca, da variedade “caravela preta”, foi adquirida de produtores do município de Lagarto, SE, colhida um dia antes do processamento, no mês de junho de 2005. O processamento seguiu o recomendado por Lima (1982). Após o descascamento, a mandioca foi ralada em maquinário apropriado, obtendo-se a massa de

mandioca integral. A extração de fécula foi testada usando-se as seguintes relações água-massa: 1:1, 1:2, 1:4, 1:6, 1:8 e 1:10. O processo foi executado num misturador cilíndrico com hélice axial da marca Santa Cruz, dotado de um filtro de tecido que retém a parte fibrosa da massa. Em todos os experimentos, a suspensão foi mantida sob agitação mecânica durante 5 minutos. Mediante a abertura de uma válvula tipo esfera, localizada no fundo do equipamento, o leite de fécula (água + fécula em suspensão) era recolhido num recipiente apropriado, no qual, após homogeneização, era colhida uma amostra representativa (cerca de 10 litros), a qual era então pesada. Este processo foi sucedido por uma etapa de decantação durante 24 horas, findo o qual a água-mãe era drenada e a fécula bruta era recolhida e pesada. Em seguida, a fécula era submetida a uma secagem natural em bandejas de alumínio, para posterior determinação gravimétrica da umidade.

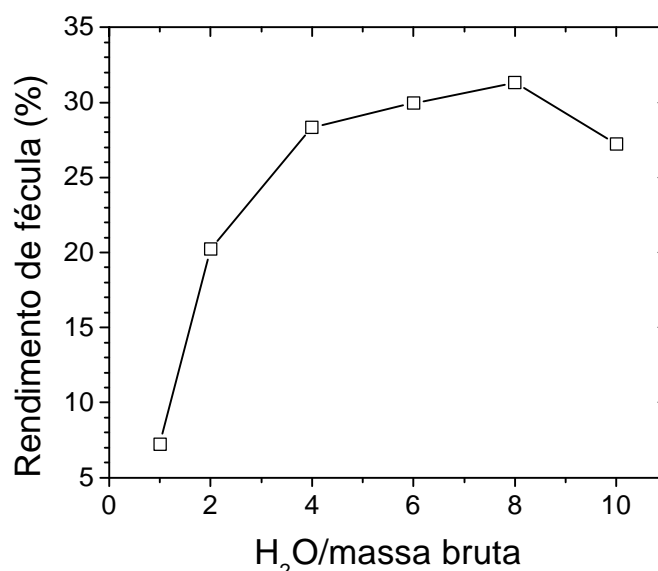
Com a finalidade de subsidiar a realização de balanços de massa, foram determinadas a densidade (por picnometria) e a concentração de sólidos suspensos totais (por via gravimétrica) no leite de fécula.

O rendimento do processo de extração de fécula foi expresso em termos percentuais, dividindo-se a massa total de fécula pela massa de mandioca integral, em cada experimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1 mostra o rendimento de fécula obtido em função da relação água/massa utilizada. Nota-se que o rendimento é baixo para baixas relações água/massa, indicando que a fécula não foi completamente extraída. À medida que se aumenta a quantidade de água, o rendimento aumenta progressivamente até a relação água/massa igual a 8:1. Nota-se que, para uma relação água/massa de 4:1, o rendimento em fécula foi de 29%, contra cerca de 31% para uma relação água/massa de 8:1. Como a diferença de 2 pontos percentuais implicou no dobro do consumo de água, julgou-se como ótima a relação água/massa de 4:1, pois a mesma concilia um rendimento satisfatório com um baixo consumo de água.

Teoricamente, o comportamento esperado para a curva seria assintótico, uma vez que, quanto maior o teor de água, maior a quantidade de fécula extraída. No entanto, a partir da relação água/massa igual a 8:1, houve uma queda do rendimento, possivelmente decorrente de problemas ligados à separação da fécula por sedimentação. A possível explicação é que a elevada proporção de água produziu uma suspensão de fécula muito diluída e, como o tempo de sedimentação foi o mesmo para todas os experimentos, a redução do rendimento pode ter sido fruto dessa diluição. Em todo caso, essa queda será melhor investigada em experimentos adicionais.



**Fig. 1.** Variação do rendimento de fécula com a relação água/massa bruta utilizada.

### CONCLUSÕES

O rendimento da extração de fécula da massa de mandioca aumenta progressivamente com a relação água/massa. A partir da relação 4:1, a variação de rendimento foi pequena, não justificando o aumento no consumo de água. Assim, a relação água/massa de 4:1 foi tida como ótima, pois proporciona um bom rendimento em fécula com baixo consumo de água.

### AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CT-Agronegócio/MCT/CNPq/MESA pelo auxílio financeiro e à UNIT (PROBIC/UNIT) e CNPq (PIBIC) pelas bolsas de iniciação científica necessários para a execução deste trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAM (Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca). **Produção - O Amido de Mandioca**. Disponível em: [http://www.abam.com.br/amido\\_mand.php](http://www.abam.com.br/amido_mand.php). Acesso em: 19 jul. 2005.

ALMEIDA, Jorge. **Mandioca na Alimentação Animal**. Agronline, 27/09/2004. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=189>>. Acesso em 19 jul. 2005.

FAO (Food and Agriculture Organization of The United Nations). **FAOSTAT (FAO Statistical Databases), 2004**. Disponível em: < <http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 19 jul. 2005.

HERBÁRIO. **Pão poderá ter amido da mandioca.** Disponível em: <<http://www.herbario.com.br/atual/paomand.htm>>. Acesso em: 19 jul. 2005.

LIMA, Urgel de Almeida. **Manual técnico de beneficiamento e industrialização da mandioca.** São Paulo: Secretaria de Ciências e Tecnologia, 1982. 56 p. (Série Tecnologia Agroindustrial - Programa Adequação, 2).

PEREIRA FILHO, Joaquim. **Fécula de mandioca - um mercado promissor.** Foca on line - 03/11/2004. Disponível em: <[http://www.portalimprensa.com.br/new\\_focaonline\\_data\\_view.asp?code=59](http://www.portalimprensa.com.br/new_focaonline_data_view.asp?code=59)>. Acesso em: 19 jul. 2005.

SOUZA, Luciano da Silva; FIALHO, Josefina de Freitas; **Cultivo da Mandioca para a Região do Cerrado.** Emprapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção, 8. Versão eletrônica. Janeiro 2003.