

SECADOR PNEUMÁTICO PILOTO PARA AMIDO DE MANDIOCA

Fabiano Pagliosa Branco, fabiano@ucdb.br^{1,2}

Bruno de Paula Rosa, probrunorosa@gmail.com¹

Fernando Montanare Barbosa, montanare@gmail.com¹

Marney Pascoli Cereda, cereda@ucdb.br¹

Paulo Roberto Albino dos Santos, agropaulo1@yahoo.com.br¹

Daniel José Laporte, daniel.laporte@ucdb.br¹

¹Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) Av. Tamandaré 6000, Campo Grande, 79117-900, Brasil

²Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) R. Taquari 381, Campo Grande, 79100-510, Brasil

Resumo: Secadores pneumáticos são amplamente utilizados para remoção da umidade superficial de sólidos granulados. Entretanto, no Brasil os projetos para este tipo de equipamento ainda são baseados em conhecimentos empíricos e as pesquisas fundamentais não têm apresentado progressos significativos devido à escassez de trabalhos experimentais que forneçam a necessária base técnica. O propósito deste projeto foi a concepção e construção de um secador pneumático em escala piloto, a ser avaliado na secagem de amido de mandioca, permitindo obter informações necessárias para o projeto e operação desses equipamentos. Os resultados mostram que o equipamento quando opera com amido com umidade de 30%, após a secagem, atingir umidades dentro das exigências legislação pertinente, além de permitir medir vazões mássicas, temperaturas, perdas de carga e umidade final dos materiais.

Palavras-chave: transferência de calor e massa, secagem, protótipo.

1. INTRODUÇÃO

O estado do Mato Grosso do Sul é o segundo maior produtor de amido de mandioca (comercialmente denominado de fécula ou polvilho doce), atrás apenas do Paraná. A instalação de novas empresas no estado, elevou a participação de 20,7 % em 2014 para 24,5 % em 2015, com produção de 185 mil toneladas (Groxko, 2016). A maioria destas empresas, estão reunidas entre os municípios de Dourados e Ivinhema (Costa e Lamoso, 2013).

O processo de produção do amido consiste em uma série de operações unitárias sequenciais que começa com a desintegração da matéria-prima, seguida pela separação da fibra do amido suspenso em água e, por fim, a desaguagem e secagem do amido (Saengchan *et al.*, 2014), com pequenas alterações, conforme o uso previsto para o produto final e a matéria-prima selecionada.

A secagem pneumática é o método comumente utilizado nas empresas extratoras no mundo todo e consta do transporte da massa úmida por um tubo em contato com ar aquecido (Geraldi, 2006). Secadores pneumáticos são amplamente utilizados para a remoção da umidade superficial de pós e sólidos granulados. Um secador simples compõe-se de um aquecedor de ar, um alimentador de partículas, um tubo de secagem e um separador (Geraldi, 2006) que pode ser um ciclone ou outro equipamento para a separação dos sólidos (Silva e Carrocci, 2004). Para a comercialização do amido de mandioca a umidade, segundo MAPA (2005), não deve exceder 14 % (b.s.).

Os secadores pneumáticos ou secadores *flash* são os mais utilizados na indústria de amido, uma vez que durante a operação podem ocorrer simultaneamente o transporte, o aquecimento e a secagem de material particulado. A massa úmida é seca no equipamento em uma corrente de ar aquecida de 120 °C a 150 °C em uma tubulação vertical.

Geraldi (2006) descreve um secador flash de uma planta industrial (Poliamidos Fecularia Assis Ltda) com tubo de secagem de aço inox de 1,14 m de diâmetro externo e com comprimento de 36 m. A corrente de ar sai do trocador de calor (vapor a 174,53°C e 9,0 kgf/cm²) com uma temperatura média em torno de 140 °C a 25 m/s. A vazão de ar de 104638 kg/h enquanto que a de amido é 3800 kg/h, levando a uma relação de massa de amido por massa de ar de 0,036. A umidade de saída atingida foi de 14% (b.s.).

O amido possui características que devem ser observadas para a realização da secagem e que não comprometa a qualidade do produto. A característica mais importante durante a secagem é a temperatura de gelificação na qual o amido se transforma em uma pasta devido a uma mudança irreversível de sua organização estrutural, que é ocasionada pelo seu aquecimento com determinada umidade (Santos, 2014), Moreno *et al.* (2014) considera que com 45% de umidade o amido gelifique com temperaturas de 67 °C a 71 °C.

Alguns estudos relacionados à utilização do secador pneumático são disponíveis para a secagem do bagaço da laranja (Cavichiolo, 2010), da borra de café (Santos, 2009) e de amido de mandioca (Geraldi, 2006; Pécora, 1985).

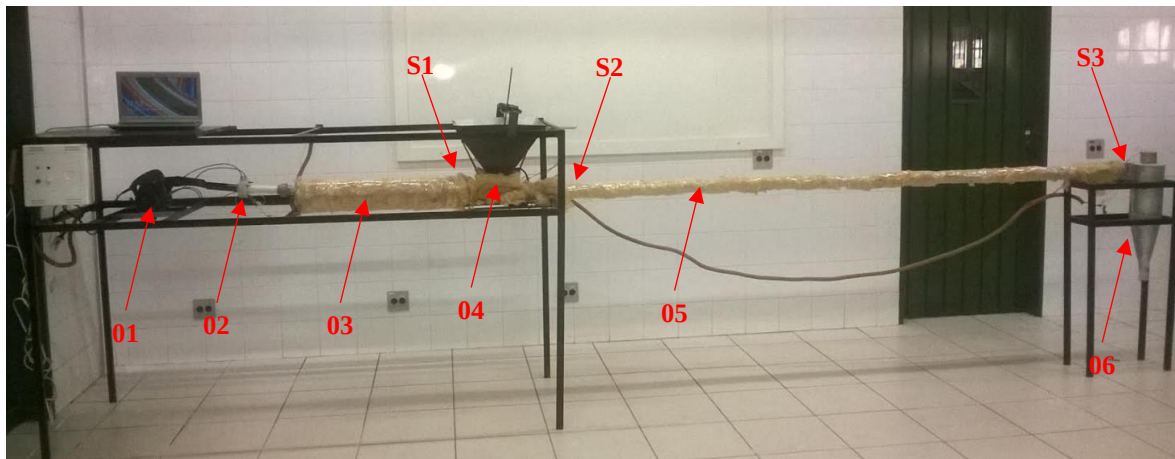
Estudos são citados também na secagem de sólidos como grãos fertilizantes, produtos químicos, farmacêuticos, minerais e inclusive na secagem de suspensões (Alvarez e Blasco, 1999). Ainda assim Geraldi, (2006) afirma que os projetos para este tipo de equipamento ainda são baseados em conhecimentos empíricos enquanto Narimatsu (2004), lembra que isso ocorre porque as pesquisas fundamentais necessárias para embasar um projeto não são ainda disponíveis devido à escassez de trabalhos experimentais que analisem os mecanismos de transferência de quantidade de movimento, calor e massa envolvidos durante o processo de secagem.

Dessa forma o propósito deste projeto foi a montagem de um secador pneumático em escala piloto, para os ensaios de secagem de amido de mandioca buscando levantar informações necessárias para o projeto e operação desses equipamentos na indústria.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição do secador piloto

O secador piloto da Fig. 1, é composto por um soprador (01), aquecedor elétrico do ar (03), alimentador do amido (04), tubo de secagem (05) e ciclone separador (06). Como se observa na Fig. 1, toda superfície externa do aquecedor elétrico e do tubo foi revestida com lã de rocha para o isolamento térmico. Além disso, o secador conta com um conjunto de instrumentação com placa de orifício (02) para medição da vazão de ar e sensores de temperatura (S1, S2 e S3) e umidade.



01 - Soprador (SH70401-D, 700W).
02 - Placa de orifício.
03 - Aquecedor elétrico (Resistência aletada de 2500W).

04 - Alimentador do amido.
05 - Tubo de secagem ($\phi 50\text{mm} \times 3\text{m}$).
06 - Ciclone separador.

S1 – Termopar 1.
S2 – Termopar 2.
S3 – DHT22.

Figura 1. Secador Pneumático em escala piloto.

O ar atmosférico admitido no soprador (01) tem a vazão no sistema medida em uma placa de orifício (02) e passa pelo aquecedor elétrico. O ar aquecido arrasta o amido úmido no alimentador (04) através de sistema de tubo de Venturi dirigindo a mistura para o tubo secador (05) de 3m com diâmetro de 50mm. Após a secagem no tubo, o amido é separado do ar no ciclone separador (06) pela diferença de densidade.

A umidade e temperatura de entrada do ar sob condições ambiente é medida por um sensor DHT22. As temperaturas foram obtidas após o Aquecedor elétrico (S1), após o Alimentador do amido (S2) e na saída do ar do ciclone (S3). A perda de carga no tubo de secagem foi medida em um tubo em U com coluna de água.

A medição da vazão do ar foi feita por uma placa de orifício projetada conforme a norma ABNT NBR ISO 5167-2. A Fig. 2 apresenta o sistema montado, com as respectivas tomadas de pressão, os flanges fabricados em nylon e a placa em aço com diâmetro de 25mm e do orifício de 19,42mm. As tomadas de pressão foram realizadas por um tubo em U. A vazão mássica de ar (W_g) foi determinada considerando a massa específica do ar na temperatura de 38 °C, medida no tubo próximo a placa por um termopar.

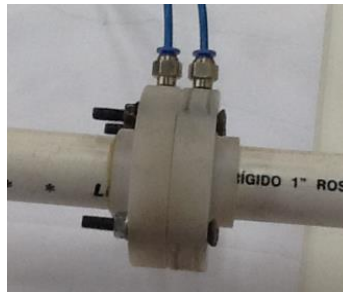


Figura 2. Placa de orifício montada no secador.

O ciclone usado é do tipo Lapple, projetado de acordo com a metodologia descrita por Gomide (1980). As propriedades físicas e térmicas da mistura ar-sólido foram obtidas conforme Pécora (1985) e Leonel e Cereda (2002a). O material utilizado na estrutura foi de chapa zincada, as uniões das chapas foram seladas por resina de borracha termoplástica (Veda Calha) e fixadas por rebites.

As vazões de massa de amido (W_s) foram medidas em cada ensaio, considerando a duração do mesmo e a massa de 1 kg de amido úmido. Foram utilizados sensores termopar junto com o módulo MAX6675 para a medição das temperaturas no secador, S1 e S2, mas a temperatura S3 foi medida com sensor DHT22. Os dados foram registrados simultaneamente ao processo pelo *software* PLX-DAQ que realizou as leituras dos sensores em um Arduino MEGA 2560. Para a determinação das temperaturas foi considerada a média dos dados medidos após o secador entrar em regime permanente. Os resultados foram submetidos à análise estatística e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

2.2. Procedimento experimental

Os testes de secagens foram realizados em triplicata, com as umidades iniciais teóricas de 30% e 40% (b.s.), utilizando 1kg de amido de mandioca comercial para cada ensaio. Para ajustar a umidade aos valores desejados a massa de água necessária a ser adicionada ao amido foi determinada utilizando a Eq. (1), conforme Pécora (1985).

$$m_a = \frac{(X_s - X_c) m_s}{1 - X_s} \quad (1)$$

Onde m_a é a massa (kg) de água a ser adicionada ao amido, X_c é a umidade do amido comercial considerada de 13 % conforme rótulo do produto, X_s é a umidade desejada após a umidificação e m_s é a massa de amido inicial utilizada. Após a umidificação a massa de amido foi homogeneizada ao passar por uma peneira ASTM 18.

Ao fim de cada secagem, o amido seco foi submetido a análise do teor de umidade conforme AOAC (2000) que consiste na retirada de uma amostra devidamente pesada em balança de precisão (ATX 224) e submetida estufa (MA033/1080) a 105° C até massa constante, o que ocorreu com 48 horas. A umidade em base (X) seca foi determinada segundo a relação dada pela Eq. (2):

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \quad (2)$$

Na qual m_1 é a massa da amostra de amido após o ensaio no secador, m_2 é a massa da amostra após a secagem na estufa. Considerou-se a umidade dos sólidos como sendo a média entre as umidades de três amostras. O diâmetro das partículas após a secagem foi medido através da tamização em um conjunto de peneiras (AOAC, 2000) e o diâmetro médio de Sauter obtido foi de 614 μ m.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Não existe um modelo padrão para o projeto de um secador pneumático tipo *flash* (Freire, 2011). Normalmente, as configurações típicas são apresentadas verticalmente, com um tubo longo conectado a um ciclone que separa o material sólido do gás de secagem (Freire, 2011; Precoppe *et al.*, 2015). Entretanto, nesse trabalho optou-se pelo secador na posição horizontal devido a facilidade de fabricação, o que não impede que a montagem possa ser convertida para a vertical, apesar dessa configuração não ter sido realizada.

Os ensaios foram realizados em condições ambientais de 26°C e 63% de umidade relativa. No estudo a perda de carga no tubo de secagem foi de 2mmca e permaneceu praticamente constante para todos os ensaios, no que concorda com Pecora (1985), para quem a vazão de sólidos não provoca alterações significativas na perda de carga. Os gráficos da Fig. 2 apresentam as temperaturas durante a secagem do amido, obtidas a partir das leituras dos sensores ao longo do tempo de ensaio.

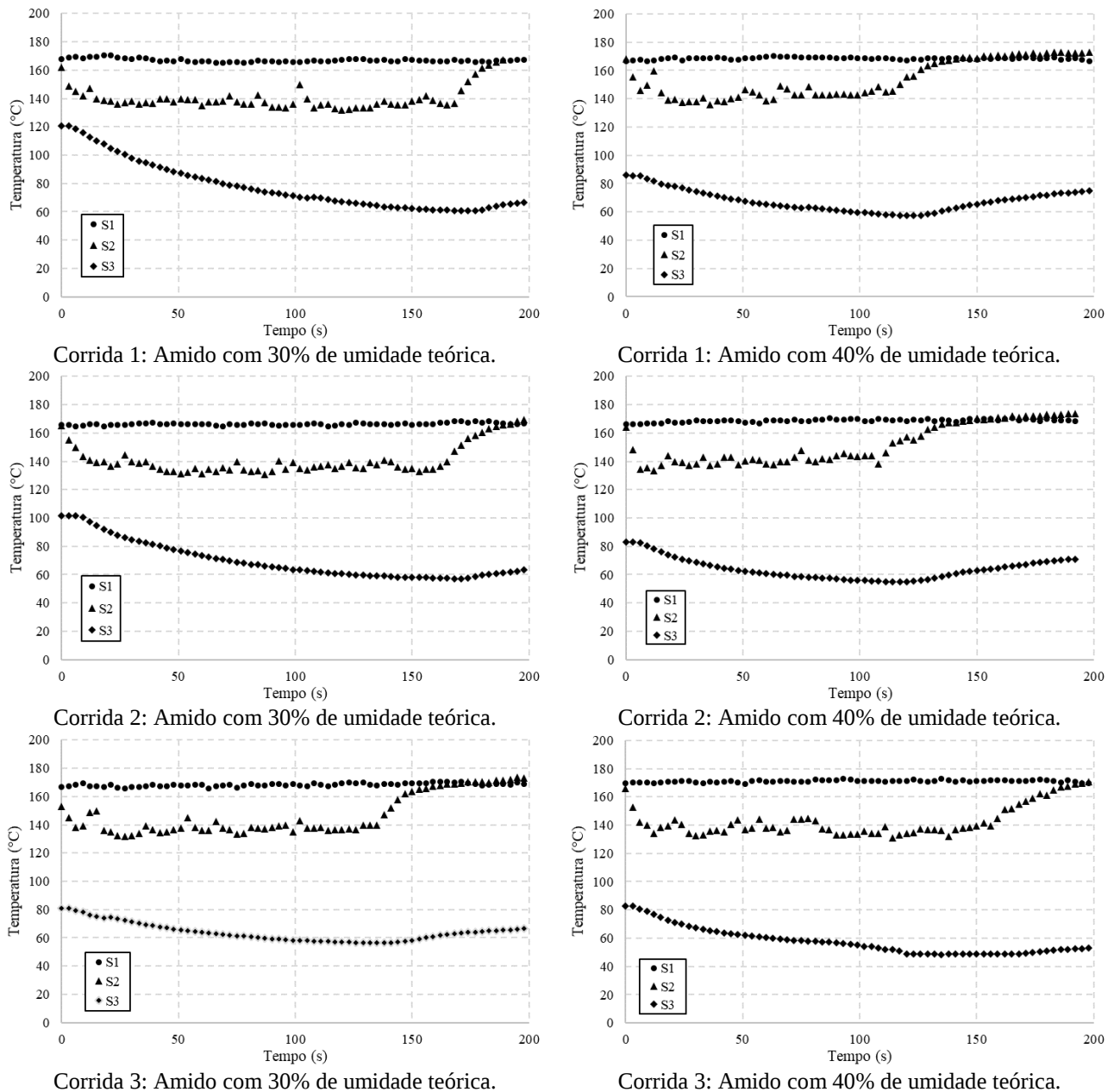


Figura 2. Temperatura 1 (S1), medida antes do aquecedor elétrico, temperatura 2 (S2), após o dosador de amido e temperatura 3 (S3), saída do tubo de secagem.

Os resultados apresentados nos gráficos da Fig. 2 mostram as medidas de temperaturas constantes durante os ensaios, tanto após o aquecedor elétrico (S1) como após o alimentador de amido (S2), enquanto que a temperatura na saída do ar do ciclone (S3) decresceu durante o ensaio, provavelmente causado pelo tipo de sensor utilizado, DHT22 em vez do termopar de S1 e S2, já que o DHT22 tem um tempo de resposta mais lento que o termopar. Para efeito de obter as temperaturas médias, foram utilizados os valores de temperatura quando as curvas passaram a ser constantes, uma vez que o sistema se encontrava em regime permanente. O tempo de duração dos ensaios para 1kg de amido variou de 120 a 170s, que permitiram a determinação da vazão de amido (W_s). A Tab. 1 apresenta as médias das medidas de temperatura realizadas a cada ensaio nos sensores, também apresenta a vazão mássica de ar (W_g) e de amido (W_s). A velocidade do escoamento de ar foi determinada a partir da área do tubo de secagem considerando seu diâmetro de 50mm.

Tabela 1. Medidas de temperatura (S1, S2 e S3), vazões mássicas de ar (Wg), de amido (Ws) e as velocidades médias no tubo de secagem (v) nos ensaios para umidades de 30% e 40%.

Umid.	Ensaio	S1 (°C)	S2 (°C)	S3 (°C)	Wg (kg/s)	Ws (kg/s)	v (m/s)
30%	1	166,4±0,8	137,0±3,4	61,0±0,3	0,0170	0,0050	8,0
	2	166,5±1,1	138,3±3,4	57,6±0,3	0,0170	0,0055	8,0
	3	168,5±1,0	137,7±2,5	56,8±0,3	0,0171	0,0066	8,1
40%	1	169,0±0,7	142,5±0,7	59,0±1,0	0,0172	0,0059	8,1
	2	168,7±1,0	141,2±2,8	55,4±0,4	0,0172	0,0056	8,1
	3	171,0±0,2	136,7±1,2	49,3±0,9	0,0173	0,0050	8,1

No Brasil, a temperatura de trabalho de secadores industriais varia de 120 a 150°C, na Tailândia trabalha-se com ar aquecido 170 a 200°C (Cereda e Vilpoux, 2003), no secador piloto proposto os valores de temperatura do ar aquecido variaram de 166,4 a 171,0°C, enquanto que a mistura ar-sólido se manteve entre valores de 137,0 e 142,5°C, conforme a Tab. 1. Segundo ainda Cereda e Vilpoux (2003) a umidade acima de 30% no amido exige temperaturas menores para evitar gelificação do amido, com tempos de secagem maiores, entretanto como o comprimento do tubo de secagem do secador piloto é relativamente pequeno (3m) justifica-se temperaturas maiores de entrada, já que o tempo de contato entre a amido e o ar aquecido é menor.

As temperaturas de gelificação do amido variam dependendo de sua origem e a literatura cita 67,1°C (Leonel e Cereda, 2002b), 65,5°C (Valencia *et al.*, 2014) e 73,6°C. (Ferrari *et al.*, 2005), por outro lado, as temperaturas medidas no ar na saída do secador (S3) de 49,3 a 61,0°C indicam que a temperatura do amido não ultrapassou a temperatura de gelificação, considerando-se que a temperatura do amido será menor que a temperatura do ar na saída do secador.

A Tab. 2 apresenta os resultados de umidade inicial e final medidos na massa de amido umidificado e na mesma amostra após a passagem pelo secador, nas três corridas, a cada teor de umidade. Embora tenham sido adotados os teores de umidade teóricos de 30 e 40% de umidade em (b.s.), os teores reais medidos nas amostras umidificadas foram de 28,71 e 52,18%. Essas variações podem ter ocorrido devido a difícil homogeneização da amostra ou porque a umidade inicial era diferente que os 14% especificados pela legislação como a máxima permitida.

Tabela 1. Dados de umidade das amostras com 30% e 40% de umidade teórico.

Umidade teórica (%)	Corrida	Umidade Real (%)	Umidade final (%)
30	1	28,71	11,43
	2		12,92
	3		15,52
40	1	52,18	26,34
	2		32,16
	3		28,97

A partir dos dados da Tab. 2, observa-se que o secador pneumático em escala piloto, possibilitou a secagem do amido a teores de umidade próximos aos de 14% estabelecidos como o máximo permitido pela legislação (MAPA, 2005) quando a umidade inicial foi de valores próximos a 30 % (medido em 28,71 %), obteve-se umidades finais de 11,43 a 15,52 %. Entretanto, para umidades maiores, os resultados de umidade final apresentam valores de 26,34 a 32,16%, superiores aos 14% exigidos. Nas indústrias brasileiras, no caso de umidades maiores do que 30%, há necessidade de reduzir a umidade inicial o que se faz com centrifugas especiais denominadas Peeler.

Quanto as medidas de temperatura (S1, S2 e S3) e vazões mássicas de ar (Wg) e de amido (Ws) foram comparados entre os ensaios com umidades ajustadas em 30 e 40%, não houve diferença significativa entre si pelo teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

No equipamento proposto será possível avaliar a influência de temperaturas iniciais maiores do que as apresentadas de S1 na Tab. 1, o que permitiria atingir umidades finais menores, mas com a possibilidade de alterar a qualidade do produto devido a gelificação do amido se sua temperatura exceder valores maiores de 60°C. Outra alternativa, para redução da umidade final do amido quando a umidade inicial for maior seria aumentar o tubo de secagem para aumentar o tempo de contato entre o ar e o amido, mas com implicações na vazão de ar devido à perda de carga, além da possibilidade da saturação da umidade do ar. Entretanto, o mais simples é realizar uma segunda passagem do amido pelo secador, o que levaria a umidade final desejada.

Vale destacar que os dados medidos, bem como o equipamento em escala piloto, podem ser utilizados para projetos de secadores através da modelagem do sistema ou desenvolvimento de correlações empíricas para determinação dos coeficientes de transferência de calor e massa durante a secagem, como os utilizados em trabalhos como de El-Behery *et al.* (2012), Narimatsu (2004) e Campanha (1987).

4. CONCLUSÕES

O equipamento de secagem em escala piloto permitiu medir os principais parâmetros de dimensionamento do sistema, como vazões mássicas, temperaturas, perdas de carga e umidade final dos materiais, sendo possível ajustes para outras fontes botânicas de amidos.

Para condições típicas na indústria, com amido com umidade de 30% o equipamento permite, após a secagem, atingir umidades dentro das exigências legislação pertinente.

5. AGRADECIMENTOS

À UCDB pelo apoio financeiro dado ao projeto.

6. REFERÊNCIAS

- Alvarez, P.I., Blasco, R., 1999, "Pneumatic drying of meals: application of the variable diffusivity model. Drying Technology", Drying Technology 17(4), 37–41. doi:10.1080/07373939908917570
- AOAC, 2000, "Official methods of Analysis of the AOAC" (14o ed). Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Arlington.
- Campanha, J.R., 1987, "Modelagem e simulação de secadores pneumáticos verticais" Master Thesis, Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas.
- Cavichiolo, J.R., 2010, "Secagem do bagaço de laranja em secador tipo flash". Master Thesis, Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas.
- Cereda, M.P., Vilpoux, O., 2003, "Processo de produção de fécula de mandioca: comparação Brasil, Tailândia e China." M.P. Cereda (Ed), Agricultura: Tuberosas Amiláceas Latino Americanas. Volume 3: Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas (1o ed, Vol. 3, p. 143–175). Fundação Cargill, São Paulo.
- Costa, U.G., Lamoso, L.P., 2013, "O espaço geográfico das feculárias em Mato Grosso do Sul." Revista Pegada, 14(1), 233–256.
- El-Behery, S.M., El-Askary, W.A., Hamed, M.H., Ibrahim, K.A., 2012, "Numerical simulation of heat and mass transfer in pneumatic conveying dryer." Computers & Fluids, 68 (SEPTEMBER), 159–167. doi:10.1016/j.compfluid.2012.08.006
- Ferrari, T.B., Leonel, M., Sarmento, S.B.S., 2005, "Características dos Rizomas e do Amido de Araruta (*Maranta arundinacea*) em Diferentes Estádios de Desenvolvimento da Planta." Brazilian Journal of Food Technology, 8, 93–98.
- Freire, L.A.C., 2011, "Montagem e operação de um secador pneumático tipo flash." Master Thesis, UFRN, Natal.
- Geraldi, C.A.Q., 2006, "Estudo da secagem de fécula de mandioca em secador pneumático - Flash dryer." Master Thesis, UNIOESTE, Maringá.
- Gomide, R., 1980, "Operações Unitárias - 3o Vol.: Separações Mecânicas." Edição do autor, São Paulo.
- Groxko, M., 2016, "Mandioca - Análise da Conjuntura Agropecuária." Departamento de Economia Rural (DERAL). Paraná.
- Leonel, M., Cereda, M.P. 2002a, "Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas." Ciência e Tecnologia de Alimentos, 22(1), 65–69.
- Leonel, M., Cereda, M. P., 2002b, "Processamento de Araruta (*Maranta arundinacea*) para Extração e Caracterização da Fração Amilácea." Brazilian Journal of Food Technology, 5, 151–155.
- MAPA, 2005, "Regulamento técnico de identidade e qualidade dos produtos amiláceos derivados da raiz de mandioca." Instrução Normativa 23/2005 1–5 (2005). Brasília. Obtido de <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1141329604>
- Moreno, F.L., Parra-Coronado, A., Camacho-Tamayo, J.H., 2014, "Mathematical simulation parameters for drying of cassava starch pellets." Engenharia Agrícola, 34(6), 1234–1244. doi:10.1590/S0100-69162014000600018
- Narimatsu, C.P., 2004, "Contribuições ao estudo da secagem em um leito pneumático vertical." Ph.D. thesis, UFScar, São Carlos.
- Pécora, A.A.B., 1985, "Estudo experimental do escoamento gás-sólidos em fase diluída com transferência de calor e massa." Master Thesis, Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas.
- Precoppe, M., Chapuis, A., Müller, J., Abass, A., 2015, "Tunnel Dryer and Pneumatic Dryer Performance Evaluation to Improve Small-Scale Cassava Processing in Tanzania." Journal of Food Process Engineering, (December). doi:10.1111/jfpe.12274
- Saengchan, K., Nopharatana, M., Songkasiri, W., 2014, "Recovery of tapioca starch from pulp in a conical basket centrifuge – Effects of rotational speed and liquid to solid (L/S) ratio on cake formation and starch–pulp separation efficiency." Separation and Purification Technology, 127, 192–201. doi:10.1016/j.seppur.2014.02.026
- Santos, J.C.P., 2009, "Secagem da borra de café em secador ciclônico." Master Thesis, UFLA, Lavras.
- Santos, W.J., 2014, "Desenvolvimento e caracterização de filmes nanocompósitos de araruta (*Maranta Arundinacea*) e Montmorillonita." Master Thesis, UFBA, Salvador.

- Silva, E.F., Carrocci, L.R., 2004, "Análise do rendimento de um ciclone tronco-cônico, para separação de fécula de mandioca do ar em um secador flash dryer." 10o Brazilian Congress of Thermal Sciences and Engineering – ENCIT 2004 (p. 9). ABCM, Rio de Janeiro.
- Valencia, G.A., Moraes, I.C.F., Lourenço, R.V., Habitante, A.M.Q.B., Sobral, P.J.A., 2014, "Maranta (*Maranta arundinacea* L) starch properties." Proceedings of the 2014 International Conference on Food Properties (ICFP2014), (JANUARY 2014), 24–26.

7. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

PILOT PNEUMATIC DRYER EQUIPMENT FOR CASSAVA STARCH

Fabiano Pagliosa Branco, fabiano@ucdb.br^{1,2}
Bruno de Paula Rosa, probrunorosa@gmail.com¹
Fernando Montanare Barbosa, montanare@gmail.com¹
Marney Pascoli Cereda, cereda@ucdb.br¹
Paulo Roberto Albino dos Santos, agropaulo1@yahoo.com.br¹
Daniel José Laporte, daniel.laporte@ucdb.br¹

¹Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) Av. Tamandaré 6000, Campo Grande, 79117-900, Brasil

² Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) R. Taquari 381, Campo Grande, 79100-510, Brasil

Abstract. *Pneumatic dryers are often applied for removing superficial humidity of granulated solid. However, the design of this type of equipment in Brazil are still based on empirical knowledge and important researches are does not result in significative progress due to the scarce experimental data which would supply the technical needed base. The main purpose of this work was the conception and manufacturing of a pneumatic dryer in a prototype scale, to be evaluated during drying process of cassava starch, allowing to obtain the need information for the operation and design of these type of equipment. The results show that the equipment when operating with starch at 30% of humidity, after the drying process, reaches the humidity that complies with legislation.*

Keywords: *Mass and heating transfer, drying, prototype.*