



16º Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: ESTUDO DA CURVA DE SECAGEM DA BIOMASSA DE BANANA VERDE IN NATURA PARA PRODUÇÃO DE FARINHA

CATEGORIA: CONCLUÍDO

ÁREA: ENGENHARIAS E ARQUITETURA

SUBÁREA: ENGENHARIAS

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

AUTOR(ES): GIUSEPPE VICCARO SILVA, GABRIELA REIS DIAS, MARIA JÚLIA MARIOTTI PAIVA

ORIENTADOR(ES): DEOVALDO DE MORAES JÚNIOR, LUCAS BERNARDO MONTEIRO

COLABORADOR(ES): CRISTIANE MARQUINEZ DE ARAÚJO

Realização:



Apoio:



ESTUDO DA CURVA DE SECAGEM DA BIOMASSA DE BANANA VERDE *IN* *NATURA* PARA PRODUÇÃO DE FARINHA

RESUMO

A biomassa de banana verde é derivada da polpa de banana cozidas, que apresenta como benefícios melhorar a imunidade, contribuir para o desenvolvimento da microbiota intestinal, reduzir o risco de câncer de intestino, controlar os níveis de colesterol, prevenir diabetes e evitar o acúmulo de gordura abdominal. A secagem é uma técnica utilizada na conservação de alimentos, com intuito de influenciar no tempo de prevenção, qualidade e durabilidade de tais produtos. O presente trabalho teve como objetivo a otimização do processo de secagem em condição estática da biomassa da banana verde. O secador utilizado para esse experimento foi o Secador de Bandejas que consiste principalmente de uma câmara com isolamento térmico, com sistemas de aquecimento e ventilação do ar circulando sobre as bandejas em uma base fixa. Analisando a temperatura e o tempo, verificou-se a perda de umidade da massa, e como resultado final obteve-se a biomassa desidratada em forma de farinha proporcionando a reutilização e vantagens no qual o produto favorece a saúde.

Palavras-chave: secagem; biomassa de banana verde; secador de bandejas

1. INTRODUÇÃO

Por ser um alimento de acelerado processo de decomposição, tem-se a necessidade de adotar técnicas alternativas para o uso da banana. Nos últimos anos, nota-se, no Brasil, um crescimento na comercialização de frutas desidratadas (ou passa) em casas de produtos naturais e também sua utilização em barras nutritivas. Em relação à banana, as cultivares mais utilizadas tem sido nanica e prata, podendo outras variedades apresentar adequação para este processo (MOTA, 2005).

Produto natural, a farinha de banana verde é um benefício para tornar a alimentação saudável, rica em amido resistente, esse nutriente é digerido no

intestino delgado estimulando o desenvolvimento da flora intestinal, melhorando seu funcionamento, ajudando na digestão, prevenindo problemas como prisão de ventre, além de prevenir o desenvolvimento de câncer de intestino. Ao ser digerido de forma lenta e gradual, esse alimento libera uma quantidade de glicose no sangue, mantendo os níveis de glicose controlados, contribuindo para a prevenção de diabetes e ajudando no controle de pessoas que já possuem (SALGADO *et al*, 2005; RENZANO *et al* 2008).

O processo de secagem consiste da remoção da água presente no material sólido com o auxílio de um fluido secante com temperatura elevada e o mais isento possível de umidade. Esta operação pode ser realizada por uma grande quantidade de equipamentos como, por exemplo, secadores a leito fluidizado, de tambor rotativo, por atomização, de bandejas, entre outros (FOUST *et al*, 1982). Um dos principais problemas neste tipo de processo está no alto consumo e/ou baixa eficiência energética, tendo em vista que nem toda energia inserida para promover o aquecimento do ar é utilizada na desumidificação do produto final (CREMASCO, 1998).

2. OBJETIVO

O presente trabalho teve por objetivo realizar o estudo da secagem da biomassa de banana verde para a otimização do processo de obtenção de farinha deste insumo.

3. METODOLOGIA

Foi utilizado o equipamento denominado secador de bandejas (Figura 1) presente no Laboratório de Operações Unitárias da Universidade Santa Cecília, o qual é composto de um túnel em acrílico, com dimensões de 14,89 cm por 15,17 cm; um ar-condicionado de 18000 Btu/h para remoção da umidade do ar; um ventilador do tipo siroco, utilizado no transporte do fluido secante; uma serpentina de refrigeração, responsável também por condensar a umidade do ar; duas resistências elétricas de estufa para aquecimento do ar e eventual redução da umidade relativa deste; uma bandeja de duas faces na qual o material a ser seco foi acondicionado e termômetros com escala interna de até -10 a 150 °C com precisão de 0,1 °C, sendo o último envolto por um tecido

embebido de água, permitindo assim a observação da temperatura de bulbo úmido.

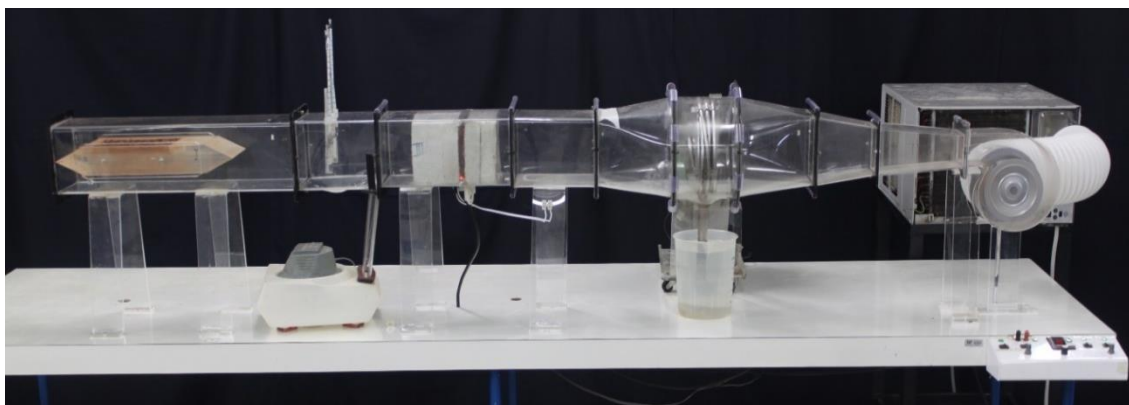


Figura 1 – Equipamento “Secador de bandejas com desumidificador e aquecedor” utilizado na pesquisa.

O produto a ser seco foi a biomassa de banana verde *in natura* fornecida pela empresa Vale Mais Derivados de Banana, com teor de umidade inicial de aproximadamente 75%.

4. DESENVOLVIMENTO

Inicialmente calibrou-se a vazão máxima de ar com o auxílio de um anemômetro e a máxima temperatura capaz de ser atingida pelo sistema durante a operação com os termômetros instalados. Com estes parâmetros definidos, optou-se pela realização de 4 ensaios em duplicata. Alterando-se as variáveis calibradas, conforme demonstrado pela Tabela 1. Salienta-se que as velocidades apresentadas na tabela são a média de nove pontos coletados ao longo da área de escoamento.

Tabela 1 - Experimentos realizados

Experimento	Temperatura (°C)	Velocidade (m.s ⁻¹)
1	25	3,65
2	25	5,85
3	35	3,65
4	35	5,85

Antes de cada ensaio a bandeja na qual o material foi seco foi previamente pesada, de modo a se obter sua tara. Na sequência preencheu-se

todo o espaço disponível com o material e novamente foi realizada a pesagem do sistema bandeja/biomassa.

Durante este preparo, ligou-se o equipamento e ajustou-se a vazão de ar e temperatura operacional desejada para aquele estudo. Ao se colocar a bandeja com o produto no interior do túnel de vento, acionou-se um cronômetro e a cada 5 minutos foi realizada nova pesagem e leitura de temperaturas.

Quando a diferença das massas pesadas foi inferior a 0,1 g, aumentou-se o tempo de coleta para 10 minutos. Este mesmo procedimento foi repetido até aumentar o tempo de coleta para 15, 30 e finalmente 60 minutos. Neste último, quando a massa apresentou variação inferior a 0,1 g, o experimento foi finalizado.

Com os dados obtidos, traçou-se então as curvas de secagem para cada condição pesquisada ao longo do projeto.

5. RESULTADOS

Com base nos experimentos realizados foram obtidos os resultados representados nas Figuras de 2 até 5.

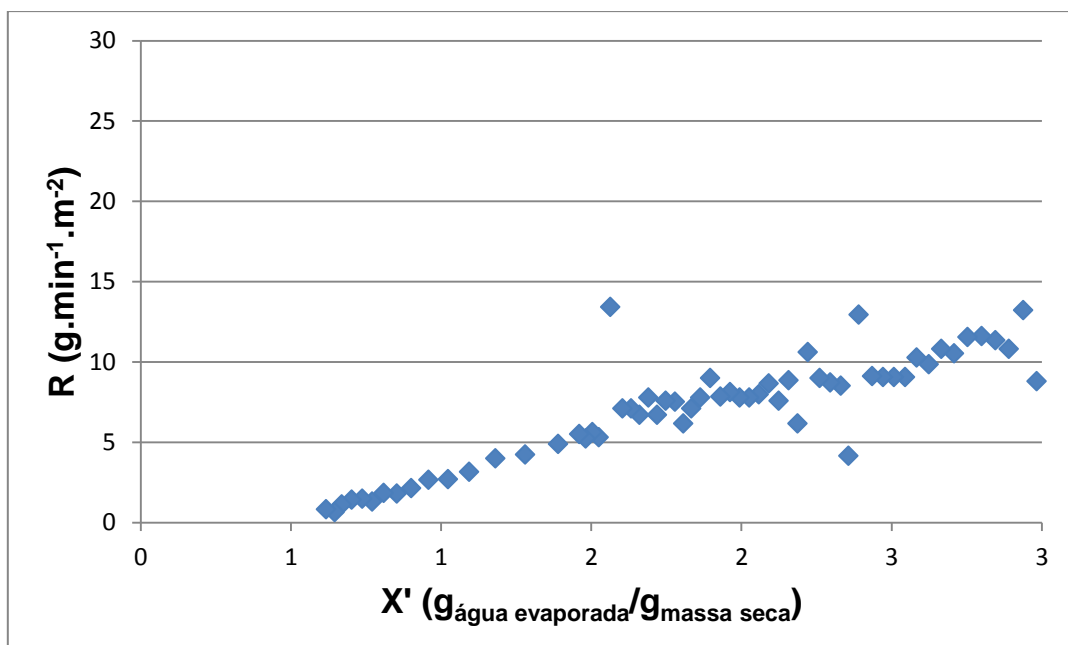


Figura 2 – Experimento 1. Velocidade mínima do ar e Temperatura mínima de operação.

Observa-se na Figura 2 que as taxas de secagem foram baixas se comparadas às outras condições experimentais estudadas. Tal fenômeno ocorreu devido a baixa quantidade de energia fornecida à água para que esta evaporasse aliado a baixa temperatura, que acarretou em uma alta umidade relativa do ar de secagem.

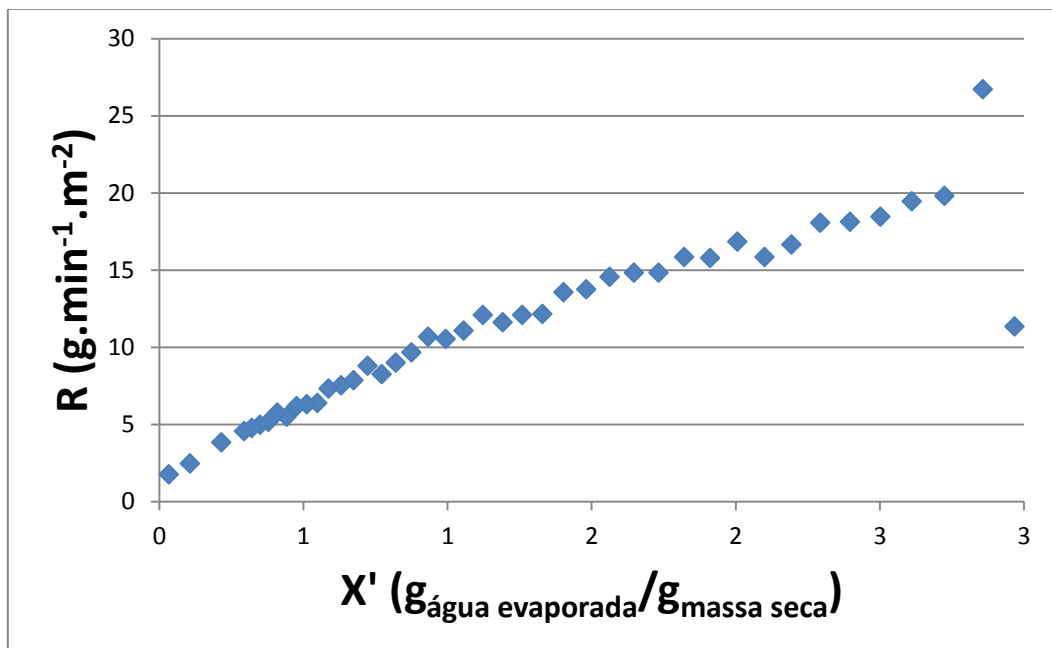


Figura 3 – Experimento 2. Velocidade máxima do ar e Temperatura de operação mínima.

Nota-se na Figura 3 que não houve o trecho de velocidade constante como nas outras figuras, devido à condição de velocidade mínima. Verificou-se que a partir de 60 minutos, o trecho torna-se decrescente devido o surgimento da primeira região seca e consequentemente a retirada da umidade do interior do produto. Quanto mais seco este estiver, mais difícil para que ocorra a retirada da água, acarretando assim em uma redução da taxa de secagem.

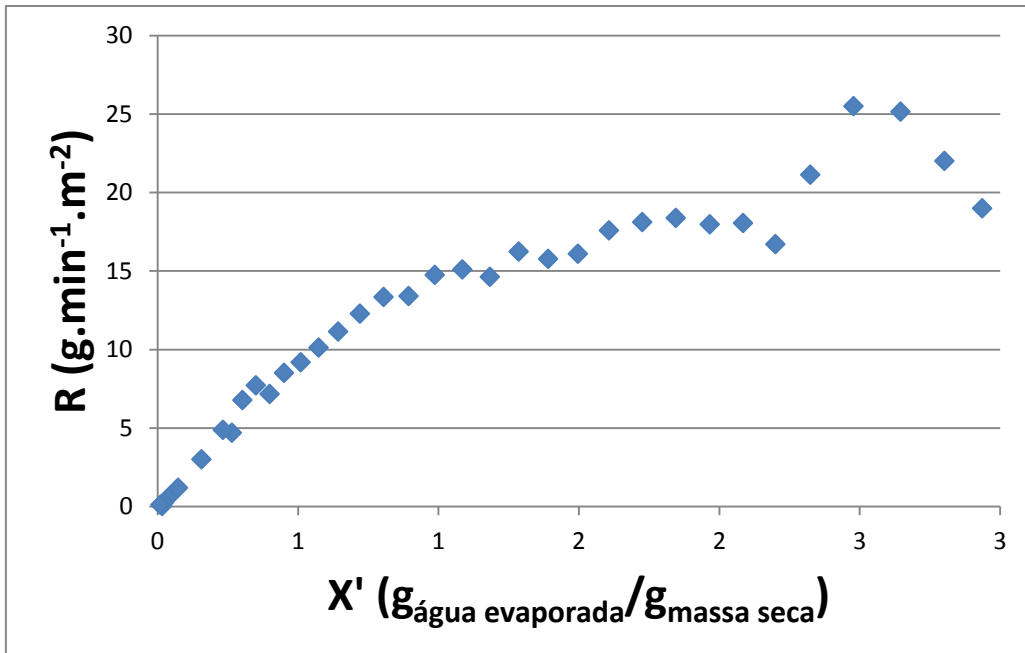


Figura 4 – Experimento 3. Velocidade mínima do ar e Temperatura de operação máxima.

No caso do terceiro experimento (Figura 4) foi observado que a taxa de secagem durante o trecho constante não apresentou muitas oscilações nos dados coletados, possivelmente decorrente da baixa velocidade de escoamento do fluido quente e seco.

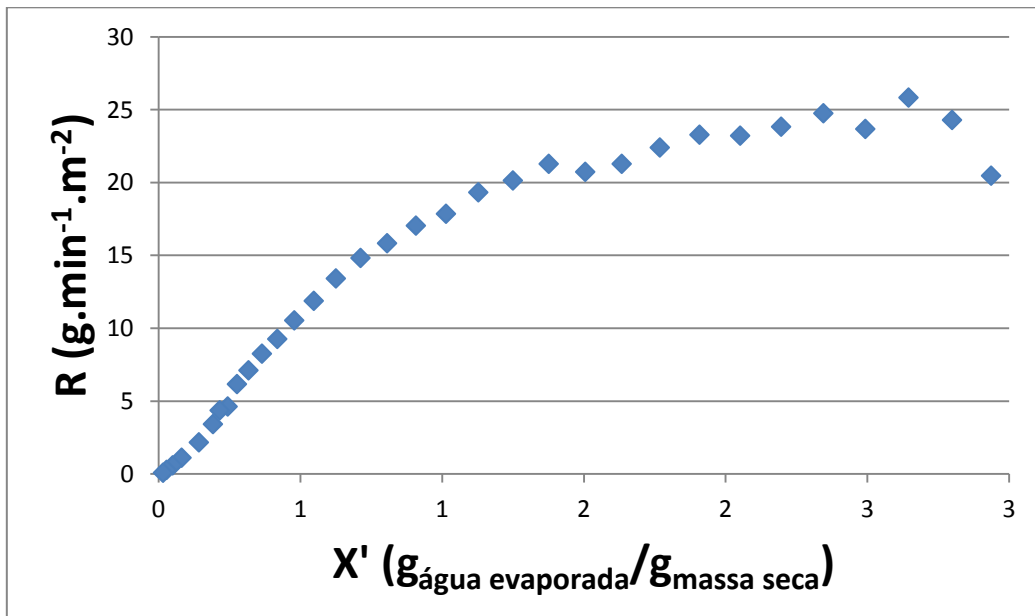


Figura 5 – Experimento 4. Velocidade máxima do ar e Temperatura de operação máxima.

Em comparação com as condições opostas (experimento 1), é visível que no ensaio da Figura 5 a secagem ocorreu de maneira mais eficiente, tendo em vista que os valores da taxa de secagem permaneceram acima da média se comparado com os dados graficamente apresentados anteriormente.

6. CONCLUSÕES

O trabalho permitiu concluir que, para a biomassa de banana verde *in natura*, que as condições de temperatura máxima e velocidade máxima do ar a taxa de secagem foi mais rápida e eficiente, parâmetro este visível pelos altos valores de R se comparado com as outras condições estudadas.

Observou-se também que nas condições opostas o processo se demonstrou ineficiente, tendo em vista que as taxas de secagem não ultrapassaram o valor de $15 \text{ g.min}^{-1}.\text{m}^{-2}$ em nenhum momento ao longo do experimento.

Por fim verificou-se que uma menor velocidade acarreta em um maior tempo de contato entre o produto úmido e o meio dessecante, sendo este caracterizado por um maior período de constância nos valores de R durante a etapa de secagem constante.

Sugere-se para a continuidade dos estudos realizar medidas de amperagem e voltagem em cada condição experimental de modo a se fechar um balanço energético, permitindo o estudo da viabilidade econômica deste processo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CREMASCO, M. A. Fundamentos da transferência de massa. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 1998.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. Princípios das Operações Unitárias. 2ª ed., Trad. De Horácio Macedo, Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Dois, 1982.

MOTA, R. V. Avaliação da qualidade de banana passa elaborada a partir de 6 cultivares. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 3, p. 560-563, 2005.

Renzano BGC, Corrêa DF, Bonini G, Materazzo SP, Branco SF, Piedade AR. Hambúrguer de banana: alimento saudável e rentável [iniciação científica]. Itapetininga: FATEC Itapetininga; 2008.

Salgado SM, Faro ZP, Guerra NB, Livera AVS. Aspectos físicos-químicos e fisiológicos do amido resistente. Bol Centro Pesqui Process Aliment. 2005 jan/jun;23(1):109-22.