



ANÁLISE EXPERIMENTAL DE UM SECADOR SOLAR PARA PRODUTOS AGRÍCOLAS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5339

Autores: LUIZ CARLOS CORDEIRO JR, LEONARDO TOMAZ ARRIGHI SENRA, ANA CLARA VIANA SILVA RAYMUNDO, DOUGLAS XIMENES MAROZZI CIRNE, AMYR SARAIVA MARASSI

Resumo: A conservação dos alimentos, através de técnicas de secagem, além de ser uma questão desafiadora socialmente, exige um esforço acadêmico na construção de um modelo analítico que permita analisar tecnicamente o funcionamento deste equipamento. O presente estudo, alinhado com a missão da UNESCO, em desenvolvimento sustentável, tem como objetivo compartilhar uma análise comparativa teórica e experimental, a partir da construção de um secador de alimentos acoplado a um coletor solar de placa plana. Para o sucesso do equipamento, foi utilizado um microprocessador para o monitoramento das variáveis que auxiliam no correto processo de secagem, focado em grande parte no controle da umidade e sem afetar as propriedades dos alimentos, atendendo aos protocolos de qualidade indicados pela EMBRAPA. Desta maneira, a satisfação acadêmica de conciliar ações experimentais com embasamento técnico enriquecem este trabalho e a qualidade de entrega por este grupo de pesquisa aplicada.

Palavras-chave: secador de alimentos, microprocessador, desidratador, coletor solar

ANÁLISE EXPERIMENTAL DE UM SECADOR SOLAR PARA PRODUTOS AGRÍCOLAS

1 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de contribuir com a comunidade local, o projeto extensionista “UERJ no Campo”, em resposta à necessidade de produzir um alimento seguro para consumo, estender sua conservação, evitar o desperdício e ainda gerar renda, foi desenvolvido um secador de alimentos sustentável e alinhado a um protocolo para secagem de alimentos recomendado pelo Documento 130 da EMBRAPA (2018). Este garante a higiene, o manuseio correto e ameniza os riscos de contaminação do produto. O projeto foi desenvolvido pelo Laboratório de Fenômenos de Transporte, do Departamento de Mecânica e Energia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, localizado na Faculdade de Tecnologia, unidade de Resende.

O secador funciona principalmente a partir da energia proveniente de um coletor solar de placa plana, conforme mostrado na Figura 1, é construído em duas partes: **i)** um reservatório de secagem, construído em madeira, com a superfície externa impermeabilizada para evitar umidade e proliferação de fungos, e a superfície interna em madeira natural sem aditivos e qualquer substância para que não ocorram possibilidades de contaminação das amostras. Este reservatório foi adaptado com pequenas aberturas de passagem a fim possibilitar a saída de vapores e da massa de ar que insufla o espaço interno. Além disso, foram instaladas lâmpadas com a finalidade controlar a umidade relativa do ar através de uma lógica de controle específica, que monitora e ajusta os níveis de umidade a fim de garantir as condições ideais para a secagem das amostras. Em uma das laterais desta caixa secadora, existem portinholas com vedação de calor, para o acesso e manuseio das amostras e, na lateral oposta, dispõe de abertura para acoplar diretamente a caixa secadora; **ii)** duas placas coletoras solares, modelo placas planas, construídas em alumínio, onde entregam a energia em forma de calor, absorvida por estes coletores.

Figura 1 - Conjunto Secador e Placa Solar Plana



Fonte: Próprio Autor

O protocolo proposto na secagem abrange as ações de higiene durante o manuseio e preparo das amostras, conforme estabelecido no Documento 120 que dita as Boas Práticas de Fabricação (EMBRAPA, 2015). Além das ações anteriores, o laboratório

elaborou uma Tabela com o tipo de corte, partes de descarte e tempo de desidratação para cada alimento, Tabela 1, escolhidos com base nos testes e nas análises sensoriais feitas com a equipe envolvida na pesquisa e atendendo a demanda da comunidade rural local.

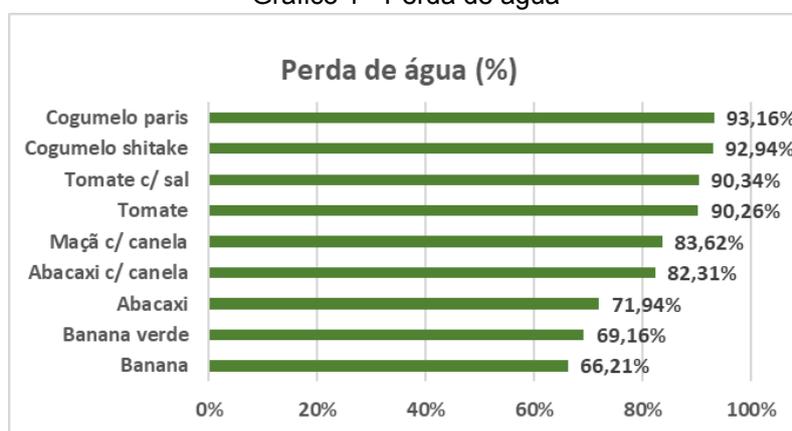
Tabela 1 - Orientações para o pré-preparo das amostras

ALIMENTO	DESCARTE	CORTE	TEMPO DE DESIDRATAÇÃO
Banana	Casca	8 filetes	2 - 3 dias
Abacaxi	Casca	Rodelas	3 dias
Maçã	Sementes e miolo	8 pedaços longitudinais	2 - 3 dias
Cogumelo shitake	Partes machucadas	Fatias	2 dias
Cogumelo Paris	Partes machucadas	Fatias	2 dias
Tomate	Apenas o topo	6 ou 8 filetes (tipo maçã)	2 - 3 dias

Fonte: Próprio autor

Com objetivo de garantir a eficiência do equipamento e a qualidade do produto, conforme orientação do Documento 73 da EMBRAPA (2006), foram realizadas análises do tempo de secagem e perda de água em diversas amostras, comparando a massa antes e depois do processo de secagem, conforme apresentado no Gráfico 1, permitindo analisar se a porcentagem de umidade perdida é suficiente para contribuir com a durabilidade e a qualidade nutricional das amostras e maior eficácia do secador, assim como discutido por Nascimento et al. (2015).

Gráfico 1 - Perda de água



Fonte: Próprio autor

Dentro dos critérios de avaliação do coletor solar estão os processos de geração de energia, dispersão térmica da placa plana e do comparativo entre a temperatura gerada na placa coletora em relação a temperatura entregue no reservatório de secagem, conforme modelo analítico descrito por Duffie e Beckman (2013) e Tenorio et al. (2020). Tanto a caixa secadora, como a placa coletora foram instrumentados com termopares tipo "k" para o monitoramento das temperaturas, porém outro fator de grande relevância no desenvolvimento deste trabalho foi inserir o controle do funcionamento e critérios de lógicas do processo através de um microprocessador, pilotando o equipamento, atendendo condições que serão apresentados no decorrer deste trabalho.

2 DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

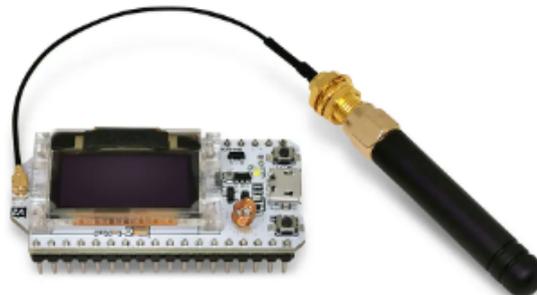
Muitos secadores de alimentos funcionam a partir da queima de biomassa e por consequência há emissão de grande quantidade de CO_2 . O projeto proposto de secador de alimentos, é um modelo sustentável e é resultado de diversas investigações, em que combinou a melhor proposta de configuração entre a caixa secadora e as placas coletoras solares, com a aplicação do modelo analítico implementado, conforme observado García et al. (2012). A radiação média local no Sul Fluminense está entre 4 e 5 Kwh/m², que é um valor recomendado para a secagem de alimentos, considerando que esta região se destaca pela quantidade de umidade local e de grande produção de frutas e legumes, suportando pequenos produtores na comercialização e estender a vida útil de diversos produtos através do processo de secagem.

A caixa secadora foi construída em madeira com espessura de 15 mm, na superfície interna é isenta de agentes contaminantes e tintas, e a superfície externa recebeu a devida impermeabilização através de pintura. As placas planas coletoras, foram construídas em chapas de aço galvanizada na espessura de 0,43 mm e o corpo negro em chapas de alumínio com pintura poliéster preto fosco, de 0,5 mm de espessura. Estas placas receberam isolamento em papelão, com espessura média de 3,2 mm nas laterais e na superfície inferior.

2.1 Componentes do desidratador de alimentos

O projeto de construção do secador de alimentos solar é a evolução de várias outras propostas desenvolvidas anteriormente, com isso, o secador foi elaborado basicamente por duas partes principais, um coletor solar de placa plana e uma câmara de secagem de alimentos conforme apresentado na Figura 1. Tendo em vista a otimização de entrega do processo, foi também instalado nas partes do secador de alimentos um sistema de ventilação, através do uso de ventoinhas na placa coletora e lâmpadas na câmara de secagem, com o objetivo de realizar controle de temperatura e umidade respectivamente, sendo comandadas por um pequeno microcontrolador (Figura 2), conforme os dados registrados pelos sensores instalados internamente no espaço do secador de alimentos, garantindo assim a qualidade de entrega do produto, conforme os critérios estabelecidos pelo Documento 54 da EMBRAPA (2003).

Figura 2 – Microcontrolador Esp Lora 32



Fonte: WJ componentes eletrônicos

2.1.1. Coletor solar de placa plana

O coletor solar de placa plana é responsável pela conversão de energia solar em calor, e seu funcionamento baseia-se na absorção da irradiação solar e na transferência de calor para o ar que circula pela placa.

A placa é composta pelas seguintes partes principais: a carcaça, feita de chapas de aço galvanizada, uma placa absorvedora de calor, feita de alumínio com acabamento preto fosco de alta capacidade de absorção de calor, o isolamento térmico entre a carcaça e a placa absorvedora para minimizar a perda de calor, a cobertura de vidro transparente para permitir a passagem da luz solar até atingir a placa absorvedora e um sistema de ventoinhas que potencializa o fluxo de ar dentro da placa solar em direção a caixa secadora.

2.1.2. Câmara de desidratação de alimentos

A câmara de secagem, conforme ilustrado na Figura 3, é espaço em que ocorre a desidratação de alimentos, esta seção foi construída inteiramente em madeira, um material livre de odores, vapores e por sua excelente capacidade como isolante térmico natural, devido sua baixa condutividade térmica. Além disso, a escolha da madeira foi feita pelo seu custo mais acessível em comparação com outros tipos de materiais disponíveis no mercado. Dentro da câmara foram instalados suportes e bandejas confeccionadas com telas específicas para colocar os alimentos a serem desidratados na câmara de desidratação.

Figura 3 - Câmara de desidratação



Fonte: próprio autor

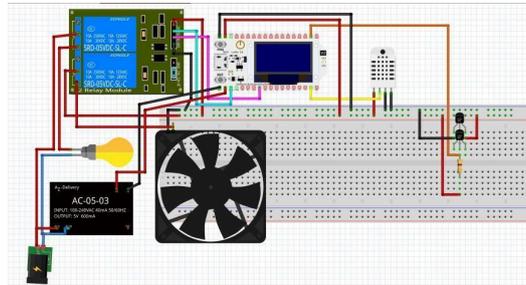
2.2 Medição e controle

O processo de secagem, geralmente experimental, utiliza frequentemente fontes não renováveis de energia, com a queima desproporcional de biomassa. A ausência na informação de valores numéricos de energia consumida dificulta a comparação teórica para desenvolver um processo comparativo de forma a apresentar uma proposta sustentável e eficaz na otimização desse modelo.

Com o intuito de aprimorar a eficiência operacional do secador de alimentos e gerar um banco de dados para o estudo, foi necessário automatizar por meio da integração de sensores para monitoramento de temperatura e umidade aproximando as premissas estabelecidas pela EMBRAPA, juntamente com a utilização de um microcontrolador como elemento central do sistema, apresentado na Figura 4. Este microcontrolador adotado, denominado "LoRa 32", desempenha o papel de controlador principal, coordenando as operações de funcionamento do secador através de uma lógica principal, a partir das premissas estabelecidas, na qual lâmpadas, internamente localizadas na caixa secadora, são ativadas quando a umidade interna excede o limite predefinido de 35%, como notado por Aquino et al. (2022) e outros autores que obtiveram sucesso na secagem, enquanto as ventoinhas são acionadas caso a temperatura na

placa coletora solar seja mais elevada em relação à câmara de secagem. Além das funções de controle, o dispositivo em questão é capaz de registrar e armazenar dados relativos à temperatura e umidade, possibilitando uma análise detalhada do desempenho do desidratador, fornecendo um banco de dados para posterior análise.

Figura 4 - Circuito eletrônico



Fonte: próprio autor

3 METODOLOGIA

O estudo do secador de alimentos foi desenvolvido inicialmente a partir da percepção de outros protótipos analisados experimentalmente no Laboratório de Fenômenos de Transporte, por intermédio da realização de testes em sua área externa reservada. Estes modelos foram extensivamente avaliados, quanto à geração de energia térmica para o espaço de secagem, manutenção destas temperaturas e qualidades ou degradações das amostras testadas. Dentro destas percepções, separando as partes i) caixa secadora e ii) placa plana solar em volumes de controle, percebeu-se que por mais eficiente que ocorre-se a geração de energia térmica, nas placas planas, a caixa secadora sempre apresentava problemas com as amostras em virtude das variações térmicas do dia para a noite, assim como o impacto da umidade do ar noturno.

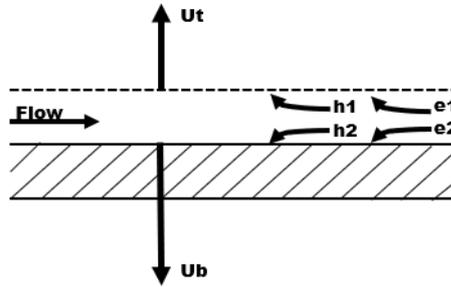
Como o objetivo do projeto é focado em sustentabilidade, percebeu-se a importância de adequações mais fortes ao modelo e para isto algumas condições de análise do modelo analítico foram impostas, como seguem:

- O ar é insuflado internamente nas placas coletoras, por intermédio de pequenas ventoinhas, garantindo vazão mássica permanente;
- O sistema interno das placas é perfeitamente isolado e não há vazamento ou perda de massa de ar;
- O ar que passa pelo coletor comporta-se como um gás ideal;
- A pressão do sistema é constante;
- A perda de energia térmica nas laterais da placa coletora e na superfície inferior são desprezíveis;
- Em intervalos pequenos de tempo, o fluxo de ar que atravessa o coletor e o fluxo de energia incidente sobre o mesmo são, praticamente, constantes (estado estacionário).

3.1 Validação do modelo analítico

Como o objetivo do trabalho, foi poder construir ou validar uma ferramenta capaz de suportar matematicamente as condições de projeto das placas coletoras, foi então implementada a proposta apresentada por Duffie e Beckman (2013), demonstrado na Figura 5.

Figura 5 - Aquecedor De Placa Plana



Fonte: Adaptado de Duffie e Beckman , John - 2013

O modelo proposto por Duffie e Beckman (2013), se adequou ao protótipo desenvolvido, de placa plana com uma única cobertura de vidro. A proposta final desta análise é poder aproximar ou pré definir os valores de temperatura de saída da placa coletora solar e entrada no recipiente secador de alimentos, conforme apresentado na Equação 1.

$$T_0 = T_i + \frac{Q_u}{\dot{m}.c_p} \quad (1)$$

onde T_0 e T_i , são as temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) de saída e entrada respectivamente no coletor solar, \dot{m} a vazão mássica (kg/s), c_p o calor específico médio do ar (J/kg.k) e Q_u o ganho útil na placa (W), que será apresentado em seguida.

Para o cálculo do ganho útil na placa (Q_u), foi utilizada a Equação (2), esta propriedade representa a máxima energia ganha pelo coletor solar;

$$Q_u = A_c . Fr . (S - U_l . (T_i - T_{amb})) \quad (2)$$

Onde A_c a área do coletor (m^2), U_l coeficiente global de perda de calor ($\text{W/m}^2.{}^{\circ}\text{C}$) e T_{amb} é a temperatura ambiente. O Fr , representa o fator de remoção de calor, valor adimensional que compara o ganho real de energia útil de um coletor ao ganho útil se toda a superfície do coletor estivesse na temperatura de entrada do fluido.

$$Fr = F' \times F'' \quad (3)$$

onde F' , é o fator de eficiência do coletor, e o F'' é o fator de escoamento do coletor, representados como:

$$F' = \frac{h_r \times h_r.c2 - a + h2 \times U_l + h2 \times h_r + h_r.c2 - a \times h2}{(U_t + h_r + h_r.c2 - a) \times (U_b + h2 + h_r) - h_r^2} \quad (4)$$

$$F'' = \frac{m \cdot cp}{Ac \cdot Ul \cdot F''} \times \left(1 - \text{EXP} \left(- \frac{1}{\frac{m \cdot cp}{Ac \cdot Ul \cdot F''}} \right) \right) \quad (5)$$

O coeficiente global de perda de calor, é definido:

$$Ul = \frac{(Ub+Ut) \times (h1 \times h2 + h1 \times hr + h2 \times hr) + Ub \times Ut \times (h1 + h2)}{h1 \times hr + h2 \times Ut + h2 \times hr + h1 \times h2} \quad (6)$$

Onde: Ub é o coeficiente global da base ($W/m^2 \cdot ^\circ C$), o Ut é o coeficiente global do topo ($W/m^2 \cdot ^\circ C$), o $h1$, é o coeficiente de transferência de calor por convecção entre a placa e o ar ($W/m^2 \cdot K$), o $h2$ é o coeficiente de transferência de calor por convecção entre a placa e a cobertura ($W/m^2 \cdot K$), e o hr é o coeficiente de transferência de calor por radiação entre a placa e a cobertura 1 ($W/m^2 \cdot K$).

O hr é coeficiente de transferência de calor por radiação entre a placa e a cobertura, é uma variável essencial na análise da termodinâmica e da transferência de calor. Representado pela Equação a seguir, este coeficiente depende de vários fatores, incluindo σ , a constante de Stefan-Boltzmann ($W/m^2 \cdot K^4$), a temperatura média da placa (Tm), a emissividade da placa (ϵ_1) e a emissividade da cobertura (ϵ_2). Esses fatores combinam-se para determinar a eficiência do processo de troca de calor por radiação entre as duas superfícies.

$$hr = \frac{4 \times \sigma \times Tm^3}{\left(\frac{1}{\epsilon_1} \right) + \left(\frac{1}{\epsilon_2} \right) - 1} \quad (7)$$

A energia solar absorvida (S) refere-se à energia proveniente da luz solar que é absorvida por um material (J/m^2), é representada por:

$$S = GT \times \tau\alpha \quad (8)$$

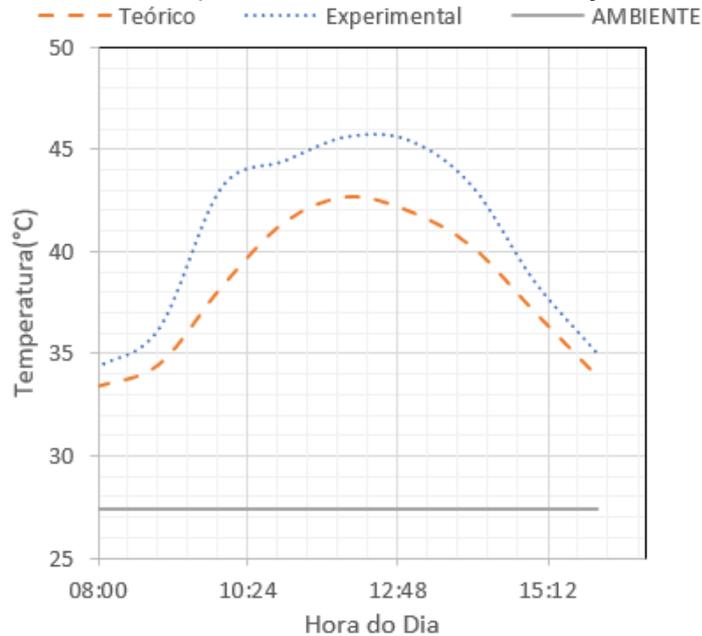
onde GT , é a irradiação total (W/m^2), e $\tau\alpha$ é a transmitância.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O Gráfico 2 apresentado, reflete um comparativo entre as temperaturas teórica e experimental. O modelo teórico foi determinado através das equações apresentadas por Duffie e Beckman (2013), e a temperatura experimental foi registrada com o uso de um termômetro digital, por meio de termopares do tipo K. Observa-se uma variação média de temperatura de 2,5 $^\circ C$, o qual é associado às incertezas dos equipamentos, e as próprias variações das propriedades termofísicas dos elementos analisados. Outro detalhe, apontado pelo Gráfico real e teórico, está relacionado ao perfil do térmico do coletor solar no momento do aquecimento, o que mostra uma variação das propriedades em função dos valores utilizados para suportar o modelo analítico. No Gráfico, também é

apresentado a temperatura ambiente durante o período de funcionamento do secador de alimentos, registrando aproximadamente 27,5°C, diante disso, observou-se que o secador reagiu em função da radiação solar.

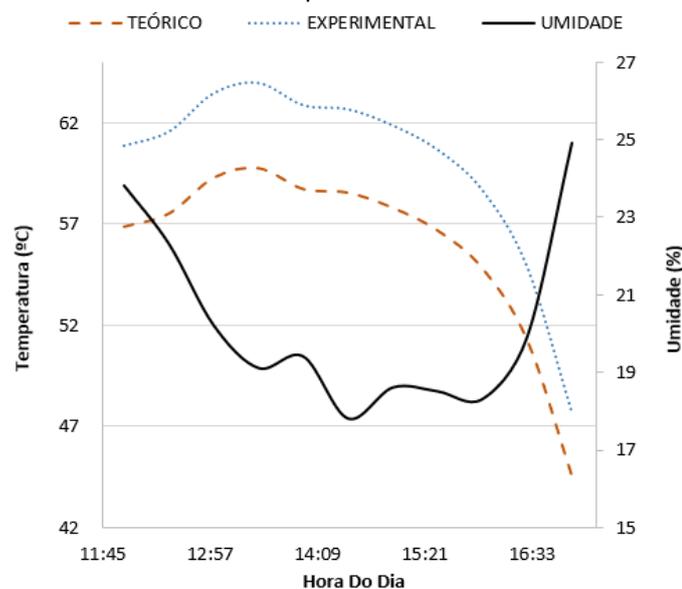
Gráfico 2 - Temperatura da câmara de desidratação x Hora do dia



Fonte: próprio autor

No Gráfico 3, são apresentados comparativamente as relações de temperaturas e a umidade na câmara de desidratação do secador de alimentos. As temperaturas e umidades foram adquiridas utilizando sensores DHT11 e DS18B20 ligados ao LoRa 32, com precisão de 2°C para temperatura e de 5% para umidade no caso do DHT11, e precisão de 0,5°C para o DS18B20.

Gráfico 3 - Gráfico de Temperatura e Umidade x Hora do Dia

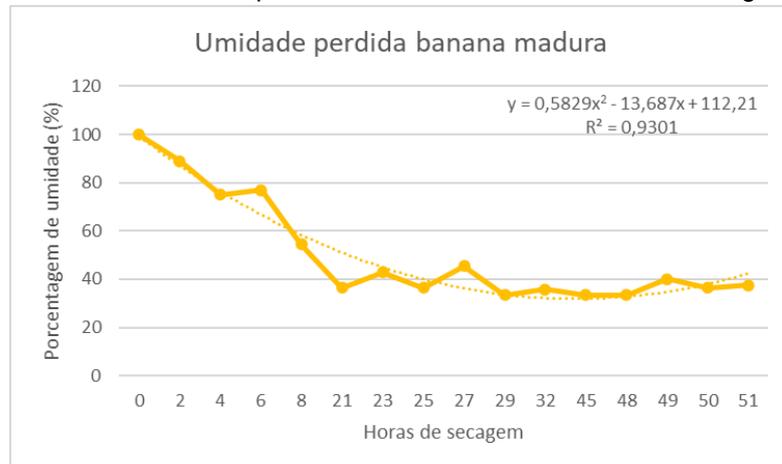


Fonte: próprio autor

É possível observar que a temperatura atinge seu pico por volta das 13:30 devido à maior incidência de radiação solar. Após esse ponto, a temperatura diminui gradualmente ao longo do dia, acompanhando a menor incidência de radiação. O Gráfico 3 também mostra o comportamento da umidade relativa do ar em relação à temperatura da câmara de desidratação. Notou-se que, a umidade relativa dentro da câmara de secagem não excede o limite pré estabelecido, e também quando a temperatura estava mais elevada, a umidade relativa era menor. Isso ocorre porque o ar mais quente pode reter mais vapor de água, resultando em uma diminuição da umidade relativa do ar.

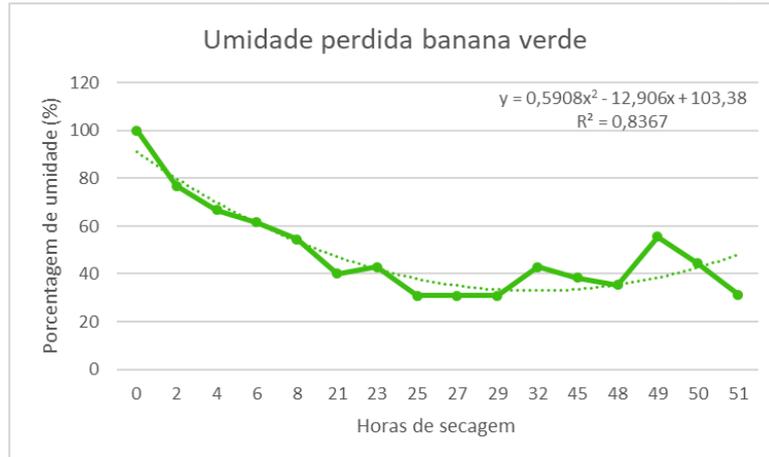
Para estudo da eficiência do secador, foram analisadas 16 amostras de banana durante três dias de desidratação, através dos Gráficos 4 e 5, que destacam a perda de umidade das amostras em porcentagem por horas de secagem, no tempo decorrido de 51 horas de teste.

Gráfico 4 - Umidade perdida banana madura x Horas de secagem



Fonte: próprio autor

Gráfico 5 - Umidade perdida banana verde x Horas de secagem



Fonte: próprio autor

A partir da análise dos Gráficos é possível notar que a perda de umidade se dá por um decaimento polinomial e se estabiliza após 29 horas de secagem para a banana madura e 25 horas para a banana verde.

Observando os dados obtidos, percebe-se que a perda de umidade não se mostrou perfeitamente decrescente, há picos de umidade, fato que pode ser justificado por três

fatores principais: a abertura da caixa para retirada das amostras, momentos de sombra sobre a placa plana das árvores ao redor e pela posição geográfica das amostras dentro da câmara de secagem, onde foi observado que as amostras mais distantes das lâmpadas e mais próximas da portinhola tendem a perder menos umidade.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do projeto deste secador de alimentos, foi motivado a partir da necessidade de demanda dos produtores rurais do Município de Resende/Rj, junto ao projeto extensionista “UERJ no Campo”, em desidratar bananas. Este projeto, sempre teve como objetivo não só a construção da solução de um problema, mas a justificativa acadêmica de parâmetros técnicos que direcionam este projeto e, por fim, suportar as conclusões embasadas em formulações matemáticas que serão apresentadas a seguir.

A proposta deste secador de alimentos provou ser viável tecnicamente a inclusão de um microprocessador no controle do processo, visto que a umidade do ar em condições noturnas degradam as amostras. Outra importante observação foi a ausência de proliferação de fungos na caixa secadora, em virtude deste espaço ser um ambiente com umidade controlada, combinado com o protocolo do Manual de Boas Práticas (Embrapa, 2015) no manuseio dos alimentos.

A utilização de ventoinhas, montadas dentro da placa coletora solar, foi um excelente avanço no processo. Pilotadas pelo microprocessador, o sistema foi programado para monitorar as temperaturas dentro da caixa secadora e o ambiente externo e, através de lógica programável, o sistema habilita ou não o funcionamento destas ventoinhas.

Na placa coletora solar, foi observada grande rejeição térmica nas laterais e na base inferior deste coletor. Construída no próprio laboratório, foi utilizada chapa de aço galvanizado de 0,43 mm de espessura, o isolamento térmico utilizado foi de papelão com 3 mm de espessura, o que pode ter contribuído para estas perdas térmicas. O uso de isolantes térmicos é questionável, uma vez que deve-se precaver a possibilidade de contaminação das amostras.

Para ações futuras, algumas alterações serão necessárias, como a aplicação de material de isolamento térmico, compatível com a aplicação e isento do risco de contaminar as amostras. A geometria da caixa secadora, será modificada, para que o acesso às amostras passe da lateral para a face superior do reservatório, visto que foi constatado amostras com variação de umidade e ponto de secagem, devido a proximidade aos acessos laterais.

Por fim, a proposta deste projeto é tornar o equipamento mais simples e robusto, para que a tecnologia seja entregue aos produtores rurais de forma mais simples e otimizada.

REFERÊNCIAS:

AQUINO, César Fernandes; SANTOS, Marcos Vinícius Pereira dos; OLIVEIRA, João Alison Alves; NEVES, José Maria Gomes; BARBOSA, Edimilson Alves; GUERRA, Antonia Mirian Nogueira de Moura. **Desenvolvimento de protótipos de desidratadores solar de vegetais de baixo custo / Development of low-cost vegetable solar dehydrator prototypes**. *Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara*, v. 4, n. 3, p. 166, set./dez. 2022. ISSN: 2674-9270. Recebido em: 25 set. 2022. Aceito em: 08

dez. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.46636/recital.v4i3>>. Acesso em: 28 de Abril de 2024.

DUFFIE, John A.; BECKMAN, William A. **Solar Engineering of Thermal Processes**. 4.ed. University of Wisconsin-Madison: Wiley, 2013. 910 p.

EMBRAPA. **Boas práticas de fabricação (BPF)**. Portal Embrapa. Documento 120. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1028270/boas-praticas-de-fabricacao-bpf>>. Acesso em: 14 maio 2024.

EMBRAPA. **Construa você mesmo um desidratador de alimentos**. Portal Embrapa. Documento 130. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1096200/construa-voce-mesmo-um-desidratador-de-alimentos>>. Acesso em: 28 abr. 2024.

EMBRAPA. **Preparo de vegetais desidratados em bancos de alimentos**. Portal Embrapa. Documento 73. 2006. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/416503/preparo-de-vegetais-desidratados-em-bancos-de-alimentos>>. Acesso em: 16 maio 2024.

EMBRAPA. **Secagem como método de conservação de frutas**. Portal Embrapa. Documento 54. 2003. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/415605/secagem-como-metodo-de-conservacao-de-frutas>>. Acesso em: 21 maio 2024.

GARCÍA, Luis Eduardo; MEJÍA, Manuel Felipe; MEJÍA, Diana Julieth; VALENCIA, Carlos Andrés. **Diseño y construcción de un deshidratador solar de frutos tropicales / Design and building of solar dryer equipment for tropical fruits**. *Avances Investigación en Ingeniería*, v. 9, n. 2, p. 19, 2012. Recebido em: 12 set. 2012. Aceito em: 10 dez. 2012.

NASCIMENTO, Amanda Lais Alves; SILVA, Luana Cristina Rodrigues da; SANTOS, Miriam Andrade; PEREIRA, Sidney; CHAUCA, Milton Nobel Cano; BRANDI, Igor Viana. **Desenvolvimento de desidratador solar de alimentos com sistema de aquisição de dados em plataforma Arduino**. Caderno de Ciências Agrárias, v. 7, n. 2, 2015.

TENORIO, José Santiago Alcarazo ; CISNEROS, César Alejandro Carrasco; GARCÍA, Melannie Sharon Olazábal; ORDINOLA, James Francisco Armas. **Diseño de deshidratador de alimentos casero con instrumentos reciclables**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânico - Elétrica) – Faculdade de Engenharia, Universidade de Piura, Piura, 2020. Orientador: Dr. Ing. Mario Daniel Marcelo Aldana.

Abstract: The preservation of food through drying techniques, in addition to being a socially challenging issue, requires an academic effort to construct an analytical model that allows for the technical analysis of the operation of this equipment. This study, aligned with UNESCO's mission for sustainable development, aims to share a theoretical and experimental comparative analysis by constructing a food dryer coupled with a flat-plate solar collector. For the success of the equipment, a microprocessor was used to monitor the variables that assist in the correct drying process, focusing largely on humidity control without affecting the properties of the food, in accordance with the quality protocols indicated by EMBRAPA. In this way, the academic satisfaction of reconciling experimental actions with technical support enriches this work and the quality of delivery by this applied research group.

Keywords: food dryer, microprocessor, dehydrator, solar collector.

