



COMUNICADO
TÉCNICO

479

Colombo, PR
Agosto, 2022

Embrapa

Construção de secador solar para desidratação de produtos agrícolas e florestais

Washington Luiz Esteves Magalhães
Francielen Paola de Sá

Construção de secador solar para desidratação de produtos agrícolas e florestais

Washington Luiz Esteves Magalhães, Engenheiro Químico, doutor em Ciências e Engenharia de Materiais, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR; **Francielen Paola de Sá**, Engenheira Florestal, doutora em Agronomia, bolsista do CNPq na Embrapa Florestas, Colombo, PR

O uso de secador solar é uma forma sustentável de desidratação de produtos agrícolas e florestais, visto que permite o aproveitamento da radiação solar, energia limpa e renovável, durante o processo. Materiais em desuso ou de baixo custo são aproveitados, além disso. O secador possibilita o beneficiamento de matérias-primas que podem ser usadas como fonte de renda e de geração de emprego, principalmente para a agricultura familiar.

A construção do secador solar demanda materiais de fácil aquisição, tais como ripas, cano de PVC, compensado de madeira, os quais podem ser substituídos por taquaras/bambu ou outros materiais disponíveis na propriedade. Outro benefício do secador solar é o custo energético nulo, uma vez que são utilizados dois recursos naturais gratuitos e abundantes: a energia solar e o vento, sendo assim uma alternativa limpa e barata para o pequeno produtor rural.

O princípio de funcionamento do secador solar é baseado no efeito estufa,

fenômeno físico onde a radiação solar transpassa a lona plástica que recobre a estrutura e, dentro do secador, parte da radiação recebida não é dissipada, elevando a temperatura interna. Para que este fenômeno ocorra de forma eficiente, o secador solar é dividido em três compartimentos (Figura 1): (i) **coletor solar** – onde o ar é aquecido e, então, transferido para a (ii) **câmara de secagem** - local onde o material a ser seco ficará, e (iii) **câmara de desumidificação** - onde há um exaustor eólico acoplado a um cano de PVC que possui várias aberturas ao longo do seu comprimento, proporcionando a ventilação e a saída do ar úmido. O tempo de secagem depende das condições atmosféricas (temperatura e umidade relativa do ar) e do tipo de produto a ser desidratado.

A seguir são demonstradas as etapas de montagem do equipamento que é uma adaptação do projeto da Embrapa Amazônia Oriental (Secador..., 2008).

Materiais e etapas de montagem do equipamento

O secador solar proposto é composto por três compartimentos, conforme descrito na Figura 1, os quais são construídos separadamente e, posteriormente, acoplados um ao lado do outro.

Coletor solar

Para a construção do coletor solar serão necessários os seguintes materiais:

- 1 chapa de madeira (compensado naval) nas dimensões de 320 cm x 220 cm x 1,8 cm.
- 4 caibros de 220 cm x 4 cm x 4 cm.
- 2 caibros de 320 cm x 4 cm x 4 cm.
- 3 caibros de 335 cm x 4 cm x 4 cm.
- 2 caibros de 130 cm x 4 cm x 4 cm.
- 3 caibros de 73 cm x 4 cm x 4 cm.

- 3 caibros de 35 cm x 4 cm x 4 cm.
- Tinta asfáltica impermeabilizante preta.
 - Lona plástica transparente para estufa.
 - Martelo e pregos.
 - Serra para cortar madeira.
 - Grampeador para madeira (opcional).

Na Figura 2 demonstra-se a disposição do compensado e dos caibros e suas respectivas dimensões. Com o auxílio de uma serra, cortar em forma de bisel as bordas dos caibros, para facilitar o encaixe dos caibros.

O compensado naval servirá como piso da câmara solar. Para otimizar a absorção solar: aplicar tinta asfáltica impermeabilizante no piso, utilizando uma broxa para pintura ou pincel.

Com uma serra, cortar o topo dos três caibros (f) de apoio central permitindo, assim, a inclinação dos caibros (d), conforme demonstrado na Figura 2.

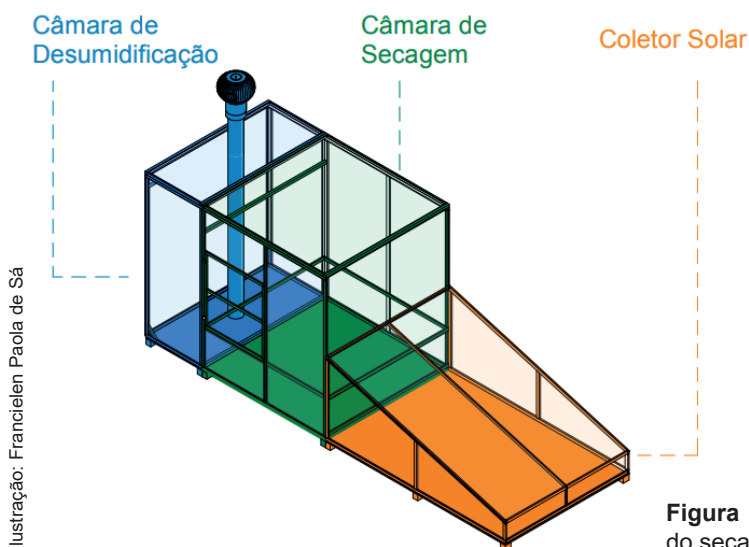


Figura 1. Compartimentos do secador solar.

Ilustração: Francielen Paola de Sá

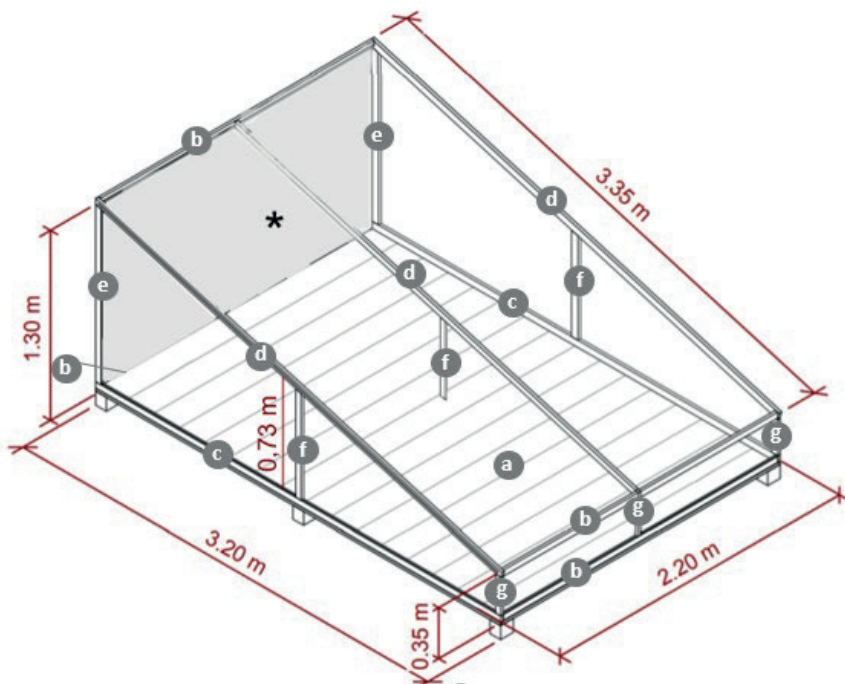


Figura 2. Descrição das dimensões do coletor solar.

* espaço que não será revestido pelo plástico de estufa

Com o auxílio de um grampeador para madeira ou com o uso de pregos e martelo, revestir com lona plástica transparente para estufa todas as laterais do coletor solar, exceto o espaço * destacado na Figura 2, pois esta abertura permitirá a circulação de ar entre os compartimentos.

Câmara de secagem

Para a construção da câmara de secagem serão necessários os seguintes materiais:

- a) 1 chapa de madeira (compensado naval) de 220 cm x 220 cm x 1,8 cm.
- b) 6 caibros de 250 cm de 4 cm x 6 cm.
- c) 16 caibros de 220 cm de 4 cm x 6 cm (na Figura 3 foram sinalizados apenas 4 caibros).
- d) 3 ripas de 80 cm x 2,5 cm x 2,5 cm.
- e) 2 ripas de 120 cm x 2,5 cm x 2,5 cm (destacadas em azul).
- 12 ripas de 110 cm x 2,5 cm x 2,5 cm (para construção das molduras das bandejas).
- 30 m² de tela de metal com malha de 1 cm x 1 cm ou material similar (a dimensão da malha é variável de acordo

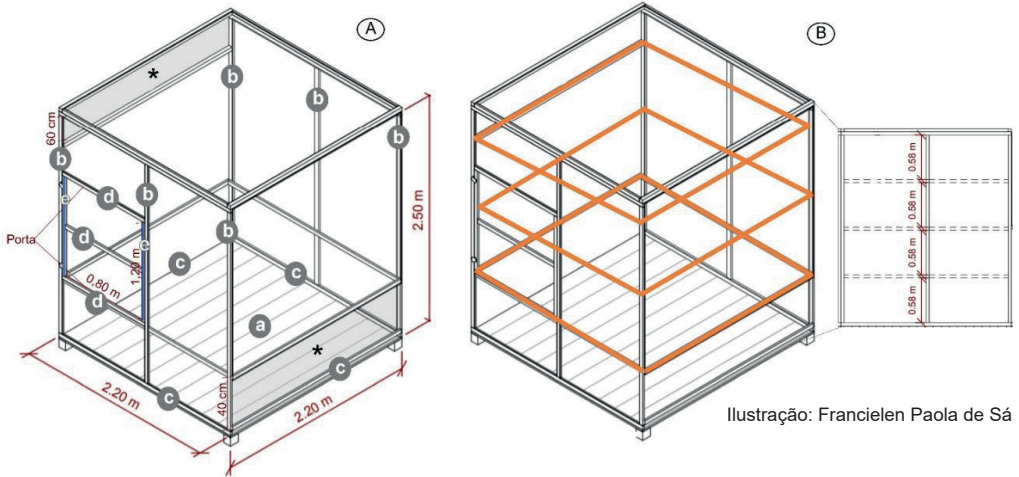


Ilustração: Francielen Paola de Sá

Figura 3. Câmara de secagem. A- Dimensões da estrutura e localização da porta. B- Destaque para o posicionamento das prateleiras e a distância entre elas.

* Espaços que não serão revestidos pelo plástico de estufa.

- com o material a ser desidratado).
- Tinta asfáltica impermeabilizante;
- Lona plástica transparente para estufa.
- Martelo e pregos.
- Dobradiça com dobra de 5 mm.
- Grampeador para madeira (opcional).

O compensado naval servirá como piso da câmara de secagem, no qual será aplicada a tinta impermeabilizante.

Conforme demonstrado na Figura 3A, para construir a porta da câmara de secagem, que permitirá a entrada e retirada do material a ser desidratado, deve-se acoplar a ela uma moldura retangular formada com as ripas de 0,80 m e de 1,20 m e, em uma das laterais desta, fixar uma dobradiça para permitir a abertura e fechamento da estrutura.

Na Figura 3B, estão destacados os caibros utilizados como prateleiras aos quais serão os suportes para as bandejas. No total serão três prateleiras com uma distância de 0,58 m uma da outra. Contudo, mais prateleiras poderão ser inseridas na estrutura, desde que a distância entre elas permita a adequada circulação de ar.

Para a confecção das bandejas (Figura 4), pregar uma moldura quadrangular utilizando as ripas de madeira ao redor da tela de metal (a dimensão da malha pode variar de acordo com o material a ser desidratado). Cada prateleira sustentará quatro bandejas. Salienta-se que as bandejas não devem ser fixadas nas prateleiras, permitindo, assim, a mobilidade na disposição do material dentro da estrutura.

Ilustração: Francielen Paola de Sá

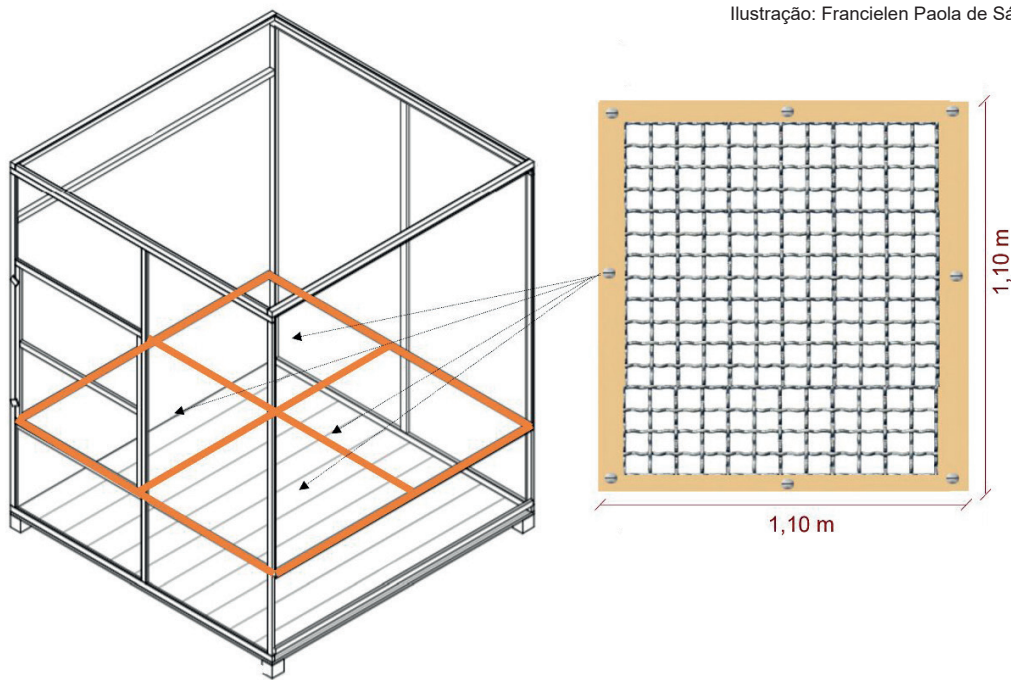


Figura 4. Disposição de uma prateleira para suporte de quatro bandejas móveis.

Revestir com lona plástica transparente para estufa todas as laterais da câmara de secagem, exceto os espaços * destacados na Figura 3A.

Câmara de desumidificação

Para a construção da câmara de desumidificação serão necessários os seguintes materiais:

- a) 1 chapa de madeira (compensado naval) de 100 cm x 220 cm x 1,8 cm.
- b) 4 caibros de 100 cm x 4 cm x 4 cm.
- c) 4 caibros de 250 cm x 4 cm x 4 cm.

- d) 4 caibros de 220 cm x 4 cm x 4 cm.
- Cano de esgoto de PVC de 3 m de comprimento e 30 cm de diâmetro.
 - Exaustor eólico de 30 cm de diâmetro.
 - Lona plástica transparente para estufa.
 - Tinta asfáltica impermeabilizante.
 - Martelo e pregos.
 - Grampeador para madeira (opcional).

O compensado naval servirá como piso da câmara de secagem, no qual será aplicada a tinta impermeabilizante.

Na câmara de desumidificação fixar verticalmente o cano de PVC. Em uma

Ilustração: Francielen Paola de Sá

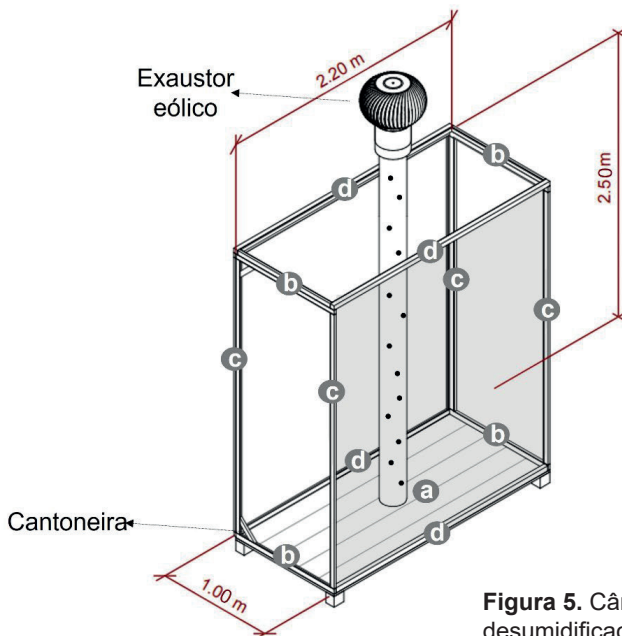


Figura 5. Câmara de desumidificação.

das extremidades deste cano, acoplar o exaustor eólico e, ao longo de todo o cano, abrir orifícios com 1,5 cm de diâmetro, que permitirão a circulação de ar no interior do secador solar (Figura 5).

Para reforçar a união dos caibros, acoplar cantoneiras de madeira com cerca de 12 cm de comprimento.

Revestir com lona plástica transparente as laterais da câmara de desumidificação, exceto a face que será acoplada à câmara de secagem

Na estrutura que formará o teto das câmaras de secagem e de desumidificação, deve-se evitar o abaulamento (no caso de acúmulo de água nos dias de chuva) do revestimento (lona plástica) que recobrirá tais estruturas. Sendo

assim, em cada um dos caibros destacados na Figura 6 (a, b, c), deve-se fixar uma tábua em formato triangular (Figura 6d) que permita o escoamento da água (d'água).

A estrutura proposta é facilmente adaptável, principalmente com relação aos materiais utilizados na construção, de forma que estes possam ser substituídos por outros disponíveis na propriedade.

Recomenda-se posicionar o secador solar de maneira que o coletor solar fique exposto para a face norte. Além disso, os três compartimentos do secador solar devem ser suspensos do chão, de forma a evitar o contato direto do compensado naval com a superfície.

Ilustração: Francielen Paola de Sá

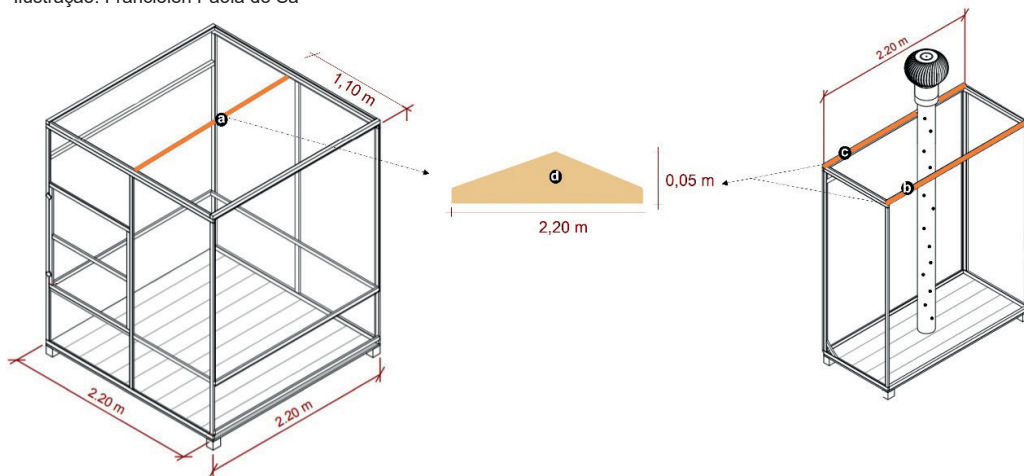


Figura 6. Estrutura que formará o teto das câmaras de secagem e de desumidificação, para facilitar o escoamento de água.

Exemplo de aplicação do secador solar

O secador solar permite a desidratação de vários tipos de matérias-primas, tais como: madeira, ervas medicinais ou qualquer cultura produzida na propriedade que necessite de desidratação. O modelo proposto foi testado na Embrapa Florestas com resíduos da agroindústria do palmito pupunha. A eficiência da estrutura e detalhes deste uso podem ser encontrados nas literaturas recomendadas.

Literatura recomendada

ARANTES, M. S. T.; LIMA, E. A. de. **Desempenho de um secador solar na secagem de resíduos da agroindústria de palmito pupunha.** Colombo: Embrapa Florestas, 2020. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 462).

DIA de Campo na TV: secador solar para produtos agroflorestais. Notícias, 2 out. 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/buscade-noticias/-/noticia/2170050/dia-de-campo-natv--secador-solar-para-produutos-agroflorestais>. Acesso em: 15 ago. 2018.

Referências

SECADOR solar para produtos agroflorestais
Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.
Crédito de texto: Izabel Drulla Brandão, CPATU.
1 folder.

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba,
Caixa Postal 319
83411-000, Colombo, PR, Brasil
Fone: (41) 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2022): PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações da Embrapa Florestas

Presidente

Patrícia Póvoa de Mattos

Vice-Presidente

José Elidney Pinto Júnior

Secretária-Executiva

Elisabete Marques Oaida

Membros

Annete Bonnet

Cristiane Aparecida Fioravante Reis

Guilherme Schnell e Schühli

Krisle da Silva

Marcelo Francia Arco-Verde

Marcia Toffani Simão Soares

Marilice Cordeiro Garrastazu

Valderês Aparecida de Sousa

Supervisão editorial/Revisão de texto

José Elidney Pinto Júnior

Normalização bibliográfica

Francisca Rasche

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Neide Makiko Furukawa

Foto capa

Francielen Paola de Sá

CGPE 017592