

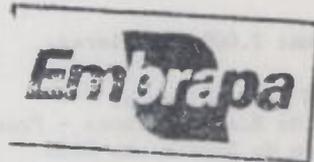
MANUAL PARA CONSTRUÇÃO
DE UM SECADOR-ARMAZENADOR DE GRÃOS PARA OS PRODUTORES RURAIS





DOCUMENTOS
CTAA Nº 7

ISSN 0103-6068
Maio, 1991



MANUAL PARA CONSTRUÇÃO
DE UM SECADOR-ARMAZENADOR DE GRÃOS
PARA OS PRODUTORES RURAIS

Felix Emilio Prado Cornejo
Ms. Eng. Agrícola - EMBRAPA/CTAA

Kil Jin Park
Dc. Eng. Alimentos - UNICAMP/FEAGRI

Regina Isabel Nogueira
Bs. Eng. Alimentos - EMBRAPA/CTAA

Sérgio Macedo Pontes
Téc. Química - EMBRAPA/CTAA

Cláudio Souza da Silva
Téc. Química - EMBRAPA/CTAA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial
de Alimentos - CTAA
Rio de Janeiro, RJ

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao
CTAA - Av. das Americas, 29.501 - Guaratiba
Telefone: (021) 410-1353 - Telex: 21 33267 EBPA-BR
Fax: (021) 410-1090
23020 - RIO DE JANEIRO-RJ

Tiragem: 2.000 exemplares.

Comitê de Publicações

Hilda da Rosa Rodrigues - Presidente

Fênelon do Nascimento Neto

Midori Koketsu

Rogério Germani

Rosa Rabnovitci Szpiz

Tânia Barreto Simões Corrêa

Viktor Christian Wilberg

Maria Ruth Martins Leão

CORNEJO, F.E.P.; PARK, K.J.; NOGUEIRA, R.I.; PONTES, S.M.; SILVA, C. S.; Manual para construção de um secador-armazenador de grãos para os produtores rurais. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1991. 18 p. (EMBRAPA-CTAA Documentos, 7)

1. Secador-Grãos-Construção. 2. Armazenagem-Grãos. I. PARK, K.J., colab. II. NOGUEIRA, R.I., colab. III. PONTES, S.M., colab. IV. SILVA, C.S., colab. V. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ). VI. Título. VII. Série.

CDD 641.44

© EMBRAPA - 1991

APRESENTAÇÃO

Este manual tem por objetivo atingir através de uma tecnologia simples, pequenos e médios produtores que perdem parte de sua produção pelas dificuldades de comercialização, transporte, armazenagem, entre outras.

Todas as dúvidas quanto a construção deste tipo de equipamento poderão ser esclarecidas com os autores no Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, EMBRAPA.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	8
Coletor Solar.....	10
Silo	11
Turbina Eólica.....	16
VANTAGENS.....	18
DESEMPENHO DO EQUIPAMENTO.....	19
RELAÇÃO DO MATERIAL PARA A CONSTRUÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	20

INTRODUÇÃO

A secagem é o armazenamento de grãos são problemas que o pequeno produtor rural enfrenta em sua propriedade. No Brasil, estima-se que 80% da produção agrícola passa por um processo de secagem, pelo método tradicional, que pode ocorrer no campo, em superfície de terra batida, piso acimentado ou ainda em caixotes de madeira, formas que comprometem a qualidade final do produto.

Para grandes quantidades são utilizados silos industriais, que consomem energia elétrica, derivados de petróleo ou mesmo energia proveniente da combustão de lenha. Porém, o custo desses equipamentos os coloca fora do alcance dos pequenos produtores.

Assim sendo, este trabalho viabiliza a aplicação de técnicas existentes em um sistema conjugado, secagem-armazenamento, em um silo-

secador, de construção simples, para pequena escala utilizando energia solar para aquecimento do ar e energia eólica para a movimentação do ar no interior do silo.

Para atender ao pequeno produtor de feijão, foi projetado e construído o secador-armazenador com capacidade para 1.000kg de grãos.

DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

O equipamento foi testado com feijão, podendo ser utilizado para outros grãos, observadas suas exigências de secagem e armazenamento.

O equipamento mostrado (Fig.1), consta de três módulos : coletor-solar, silo para secagem e armazenamento e uma turbina-eólica.

O coletor solar (1) aquece e reduz a umidade relativa do ar que penetra pela abertura (2),

percorrendo o vão (3) entre a chapa de ferro pintada de preto (4) e cobertura (5) de vidro. A seguir, é conduzido através da abertura (6) à antecâmara com inclinação de 30° (7), onde é distribuído uniformemente através dos tubos de PVC perfurados (8) para o interior da câmara de secagem e armazenamento (9), este ar é aspirado pela atuação de uma turbina-eólica (10) para o ambiente, confeccionado em alumínio com formato que se assemelha a uma coroa. É dada a seguir, a descrição de cada módulo:

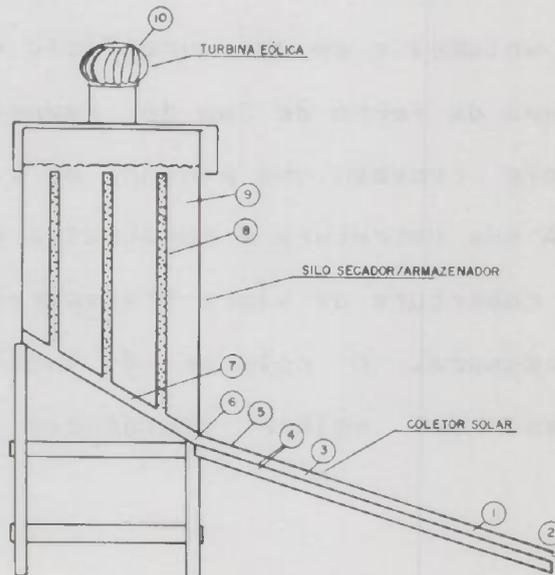


FIG. 1 Secador-Armazenador de grãos

COLETOR-SOLAR

O coletor solar, visto na Fig. 2, é do tipo plano com passagem de ar entre a cobertura de vidro e a camada absorvedora medindo internamente 2.000mm de comprimento, 800mm de largura e 130mm de altura. A sua camada absorvedora é constituída de 10 placas, dispostas em duas fileiras, medindo 400mm de comprimento, 400mm de largura e 50mm de espessura, fabricadas com uma mistura de areia, cimento (traço de 3 x 1), e flocos de isopor (30% em volume) e em sua superfície é colocado uma chapa de ferro de 3mm de espessura. Esta superfície recebeu uma pintura de tinta preta fosca. A sua estrutura é construída em madeira com uma cobertura de vidro transparente de 3mm de espessura. O coletor é inclinado nas condições de melhor incidência solar da região.

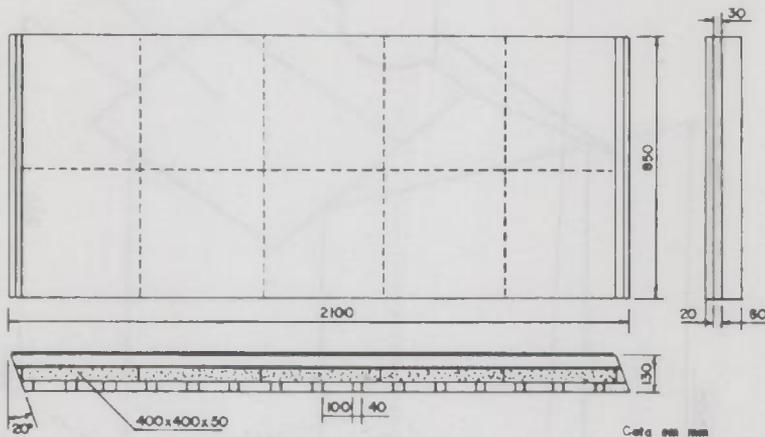


FIG.2 Coletor solar plano

SILO

O silo-secador, é construído com placas de cimento amianto (Fig.3), cantoneiras de ferro na estrutura externa (Fig. 4), e para o sistema de distribuição do ar, foi utilizados uma placa perfurada e 9 tubos de PVC de 50mm perfurados (Fig. 5), colocados verticalmente no interior do silo.

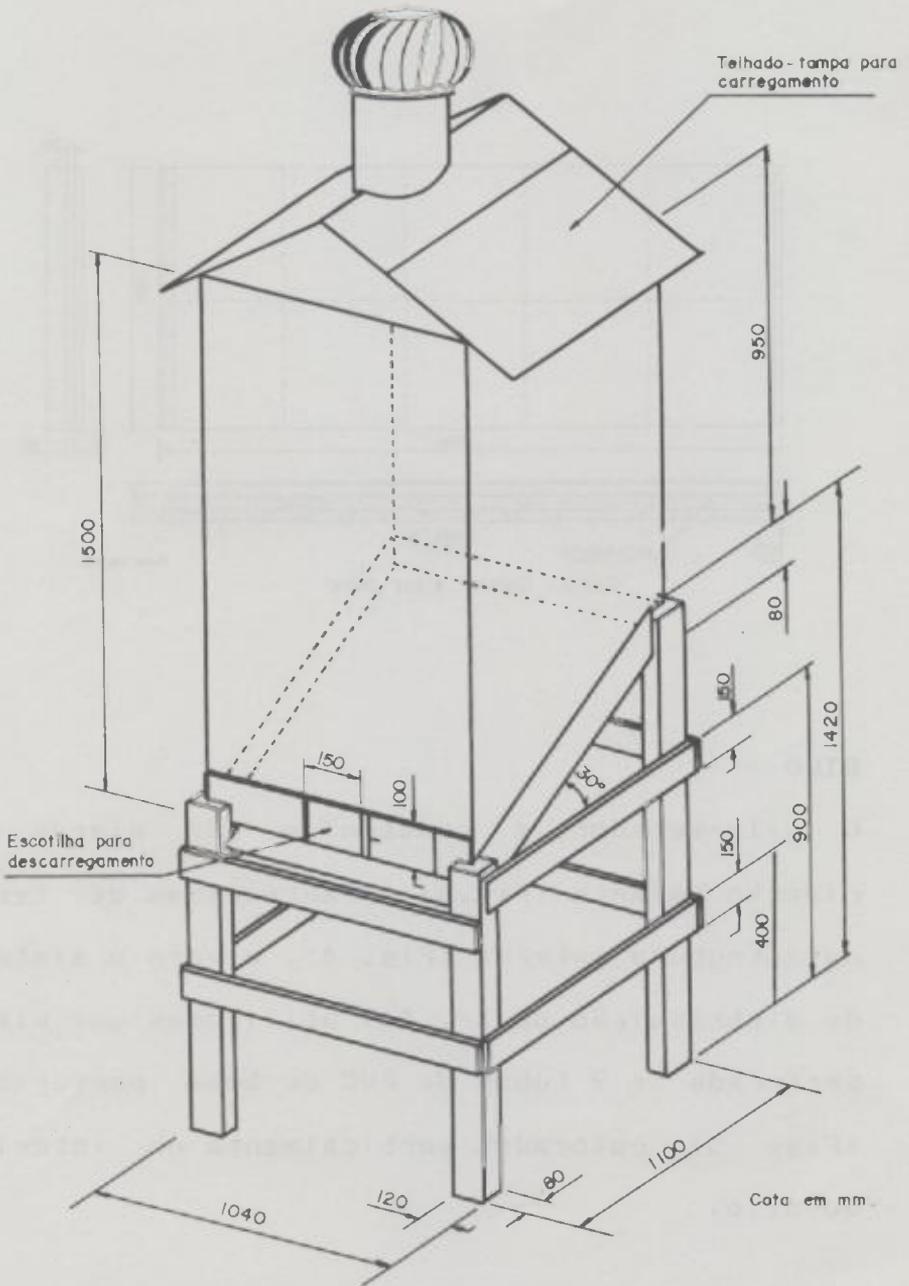


FIG. 3 Detalhe do revestimento

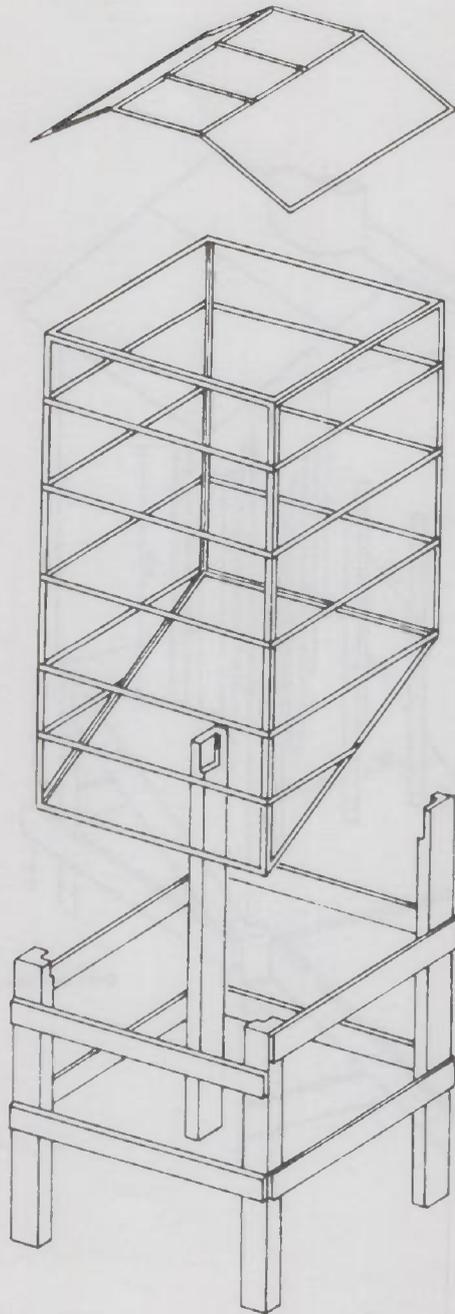


FIG.4 Detalhe da estrutura em cantoneira de ferro

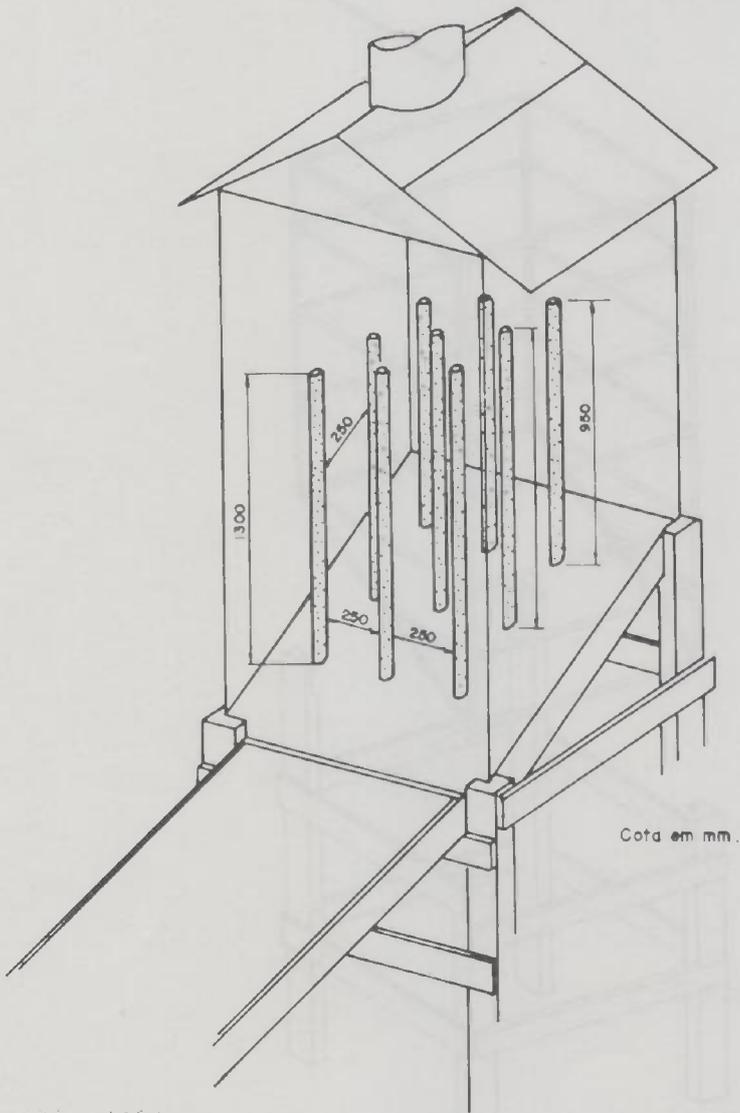


FIG. 5 Local de instalação dos tubos de PVC perfurado

O fundo do silo tem uma inclinação segundo o ângulo de talude do feijão, que é de 30° , para promover facilmente a descarga do grão.

São necessários alguns cuidados para o armazenamento. Antes de colocar os grãos no silo, é preciso limpá-los bem. No ato do carregamento no silo e a cada três meses de armazenamento, deve-se fumigar os grãos para evitar o aparecimento de carunchos. Caso estes insetos apareçam no período do tratamento recomenda-se, refazer uma nova fumigação.

Nos dias chuvosos, cobre-se a turbina-eólica com um saco plástico com o intuito de evitar a entrada de água para dentro do silo.

TURBINA-EÓLICA

Este módulo é constituído de uma turbina-eólica, cuja utilização é promover a retirada do ar úmido do interior do gabinete (Fig. 6).

Há vários anos, os países Europeus e Norte-Americanos vem utilizando esta turbina movida pelos ventos como um exaustor para retirada do ar quente de dentro de galpões e instalações com má ventilação, favorecendo a uma aclimação do ambiente.

Já se encontram no Brasil alguns fabricantes deste sistema e sua instalação é bem simples, motivo este da sua escolha e utilização no sistema de secagem e armazenamento.

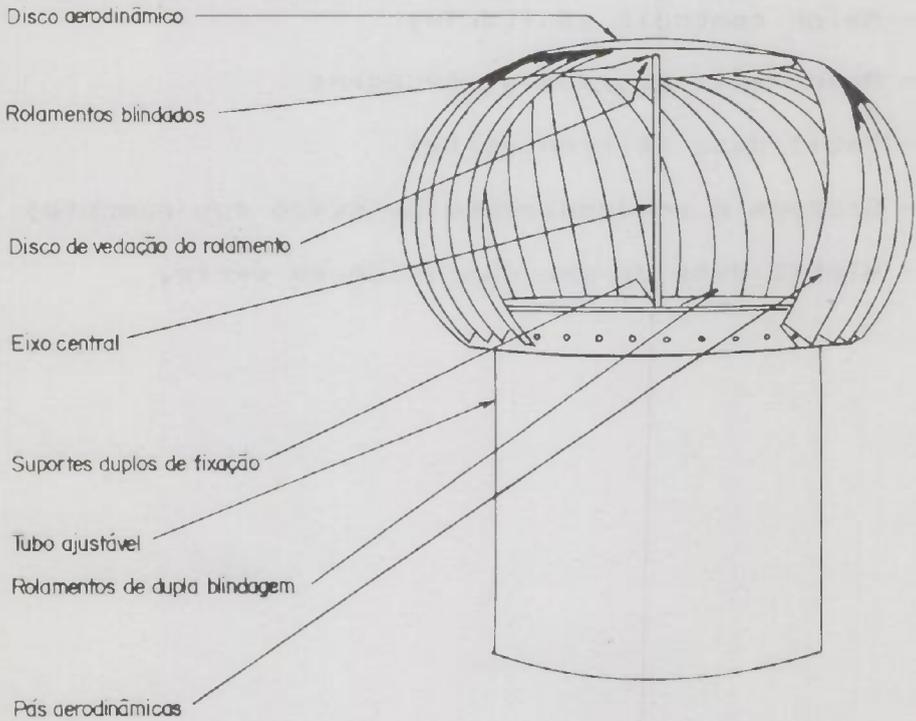


FIG. 6 Turbina eólica

VANTAGENS

Dentre as mais importantes características do equipamento estão:

- Baixo custo de construção e operação;
- Maior controle sanitário;
- Menor área ocupada na secagem;
- Facilidade de transporte;
- Secagem e armazenamento no mesmo equipamento;
- Viabilidade de ser fabricado em série.

DESEMPENHO DO EQUIPAMENTO

Os resultados dos experimentos realizados no CTAA com este equipamento, foram bastante promissores, como segue:

- Massa de feijão ensilado - 960 Kg (16 sacas de 60 kg);
- Teor de umidade inicial - 18%;
- Condições ambientais - Temperatura: 19-32°C;
Umidade relativa: 46%
a 74%;
Velocidade do vento:
0,9 a 3,2 m/s;
- Tempo de secagem - 30 dias, para que os grãos atingissem 15,5% de umidade;
- Tempo de armazenamento - 270 dias, depois da fase de secagem em que a umidade dos grãos variou na faixa de 15% a 17%.

DESEMPENHO DE EQUIPAMENTOS

RELACÃO DE MATERIAL PARA CONSTRUÇÃO DO EQUIPAMENTO

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
Chapa de ferro galvanizado	m	1,5
Chapa de ferro galvanizado com 2.000 x 800 x 3mm	un.	1
Cantoneira de ferro 25 x 25 x 2,5mm	m	48
Vareta de solda	un.	10
Tubo de PVC (cola) 50mm de diâmetro	m	12
União de PVC (cola) 50mm de diâmetro	un.	9
Chapa de cimento-amianto 3.000 x 1.000 x 5mm	un.	4
Cimento	kg	30
Areia lavada	m	0,5
Caibro 120 x 80mm	m	5
Tábua 150 x 25mm	m	17
Tábua 300 x 25mm	m	3
Flocos de isopor	g	100
Tinta esmalte sintético (preto fosco)	l	3
Tinta à base de zarcão	l	3
Vidro para cobertura do coletor solar 3mm	m	2
Parafusos 100 x 7mm	un.	12
Parafusos 25 x 3mm	kg	1
Turbina-eólica	un.	1