

15 – ESTRUTURAS PARA O ARMAZENAMENTO

Renato de Alencar Fontes*

São apresentadas sugestões de estruturas que podem se construir nas propriedades para o armazenamento de milho.

1. Armazenamento de milho em espigas

O material usado na construção do paiol não exerce influência na qualidade do produto armazenado. As diferenças marcantes entre as estruturas feitas com os diferentes materiais são:

- a. custo inicial bastante variável entre elas;
- b. necessidade de reparos constantes em algumas, e quase inexistentes por longos períodos, em outras;
- c. maior ou menor dificuldade na limpeza e eliminação de focos de infestação de insetos.

Os paióis são as estruturas que apresentam as maiores dificuldades no controle dos insetos que atacam os grãos armazenados. Os roedores podem ser controlados através de determinados cuidados, concebidos para evitar seu acesso ao produto, aliados a uma vigilância contínua à procura de indícios de sua presença e ao controle necessário.

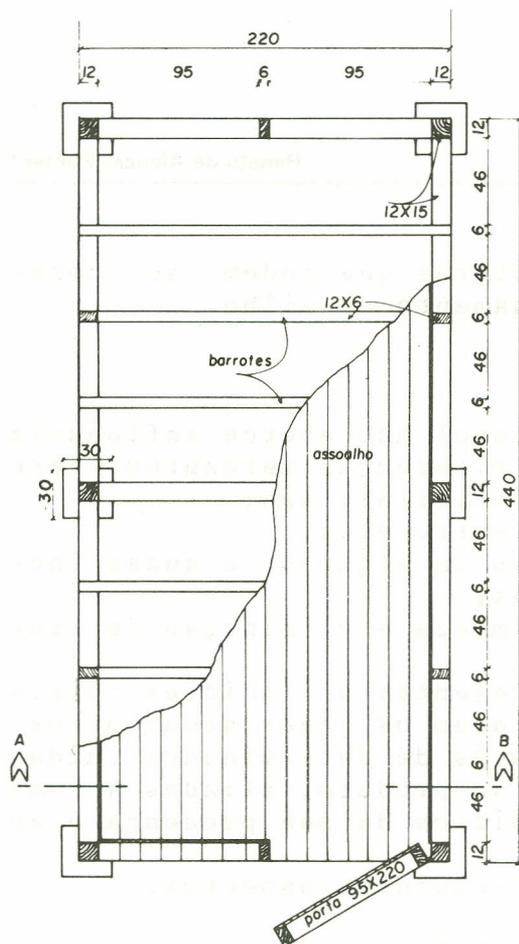
Nos paióis devem ser observados os seguintes aspectos:

- a. o piso deve ser elevado do chão (0,80 a 1,00 m);
- b. possuir boa ventilação;
- c. não possuir goteiras;
- d. possuir dispositivos anti-ratos em suas colunas de sustentação;
- e. a escada deve ser removível e mantida afastada do paiol sempre que não estiver sendo utilizada;
- f. a construção deve ser separada de outras o suficiente para impedir o acesso de roedores.

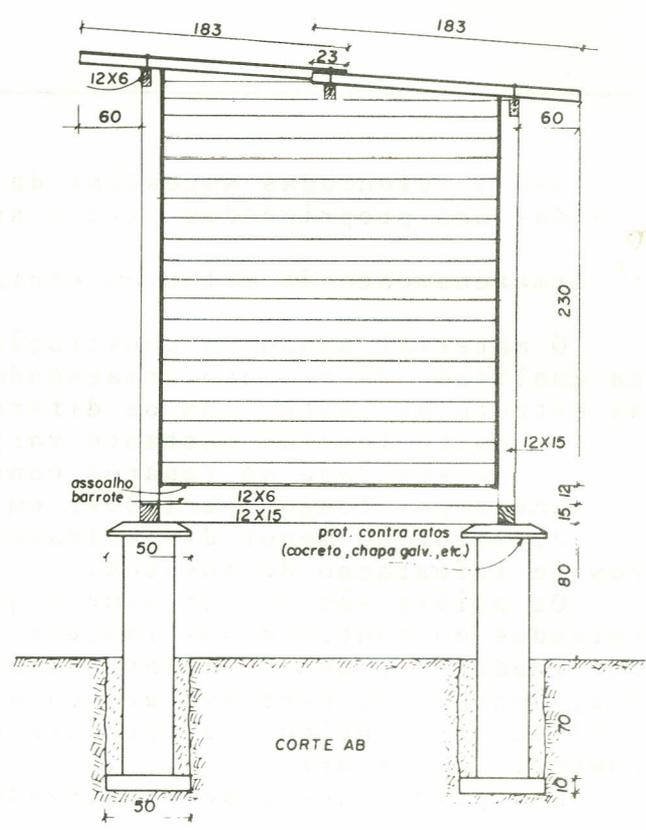
*Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – Sete Lagoas, MG.

a. Paióis de tábua, madeira roliça, tela ou bambu

Paiol para 7 carros (aproximadamente 100 sacas)



PLANTA BAIXA



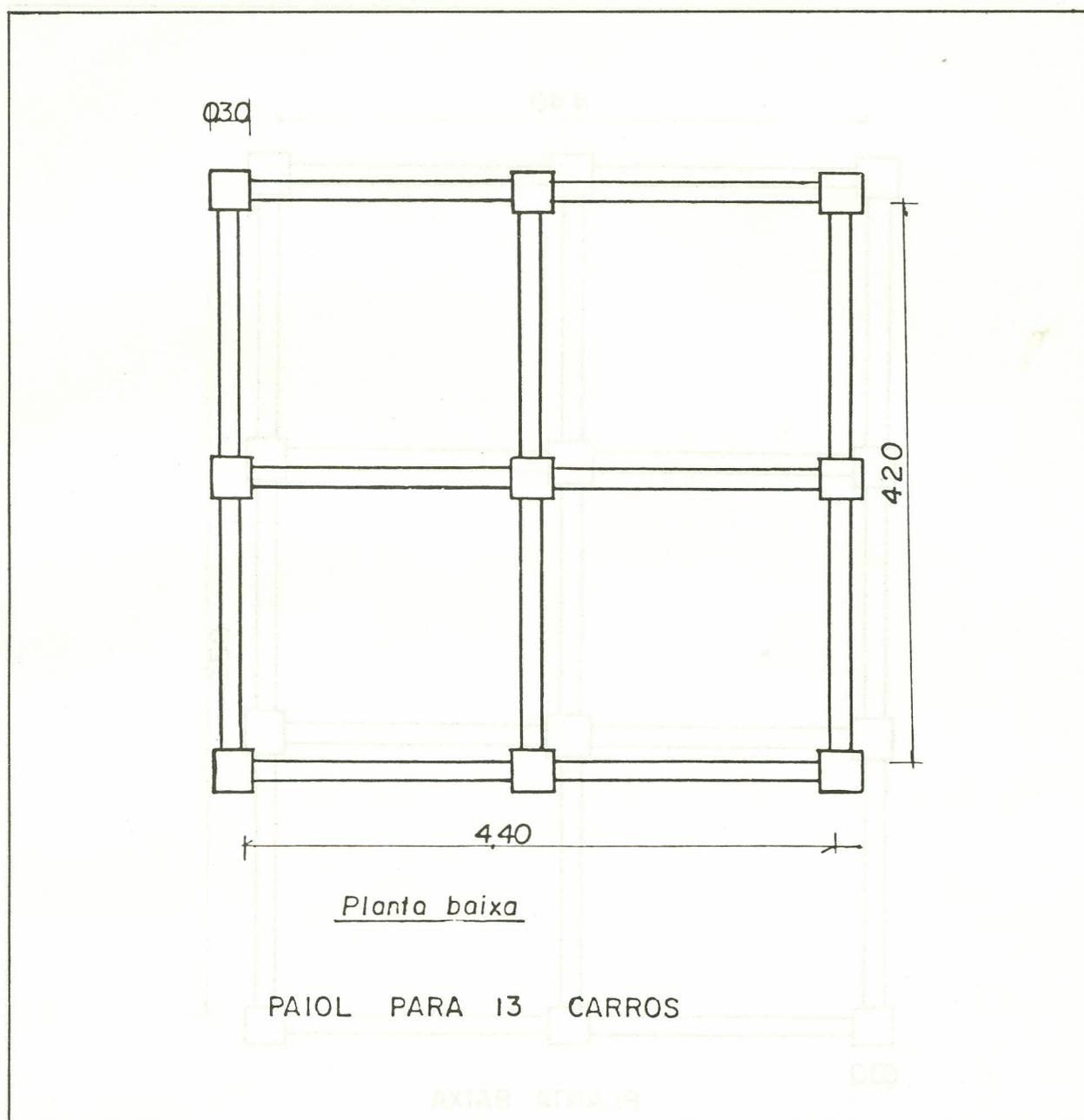
CORTE AB

PAIOL DE TÁBUA — 7 CARROS

Dimensões - comprimento: 4,4 m
 largura: 2,2 m
 pé direito: 2,5 m

- . construído sobre pilares de concreto ou madeira;
- . sapatas de concreto sob cada pilar—dimensões: 0,50 x 0,50 x 0,10;
- . piso feito de madeira;
- . telhado: telha de cimento amianto ou zinco;
- . beiral de 0,40 m
- . as paredes devem ser feitas deixando um pequeno espaço entre seus componentes.

Paiol para 13 carros (200 sacas)



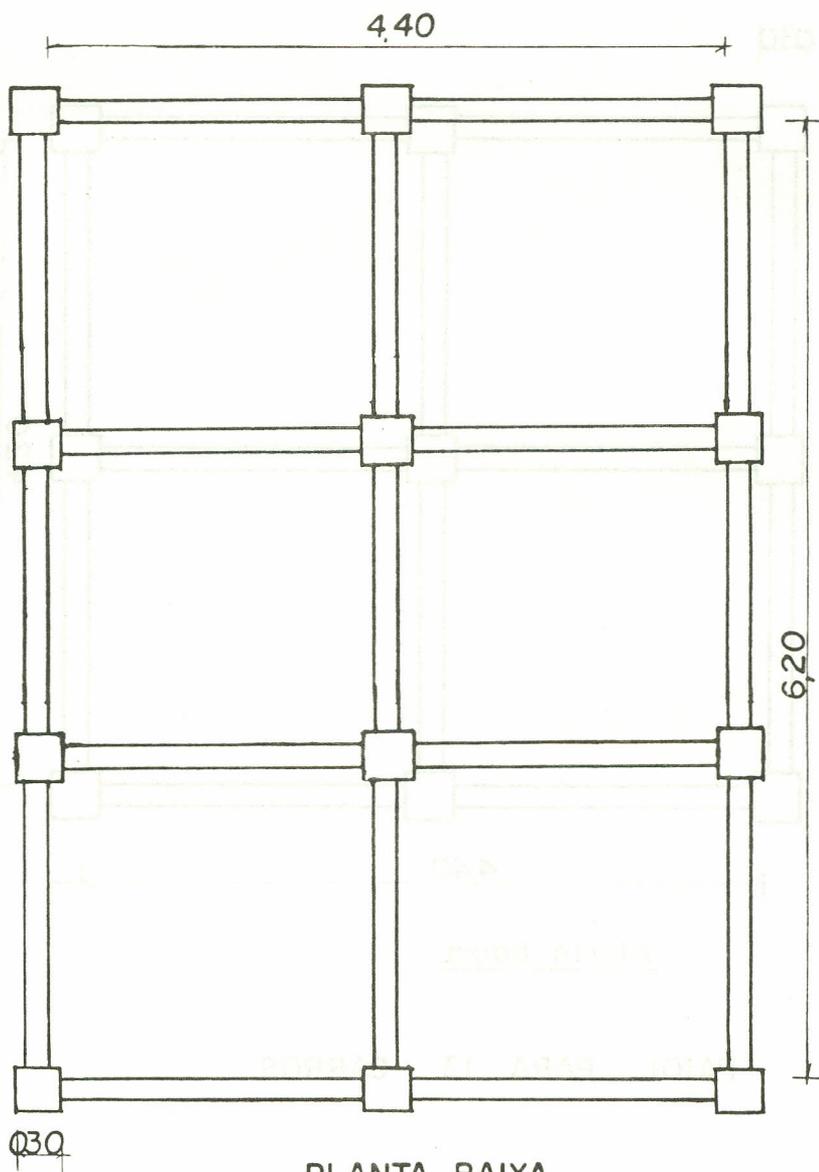
Dimensões - comprimento: 4,4 m

largura: 4,2 m

pé direito: 2,5 m

As demais especificações são idênticas às do paiol para sete carros.

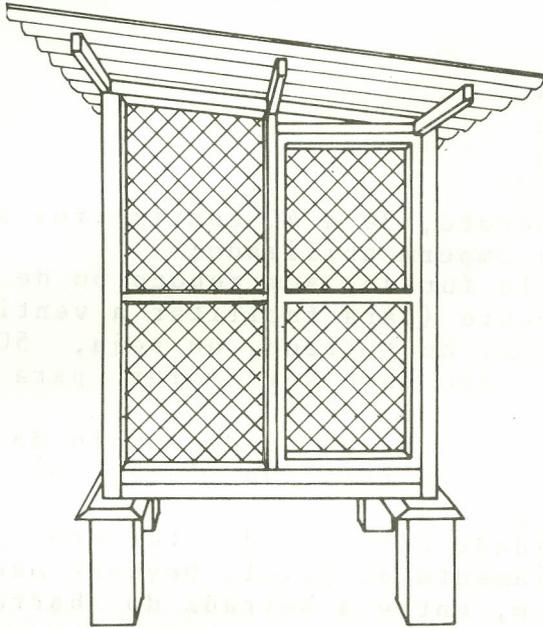
Paiol para 27 carros (400 sacas)



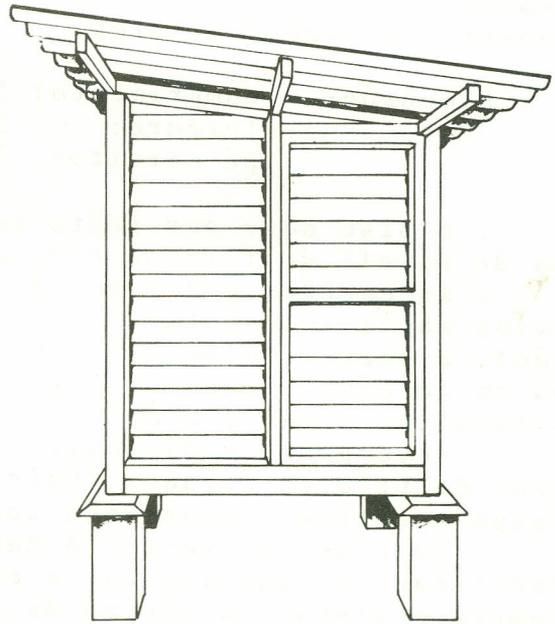
PLANTA BAIXA
PAIOL PARA 27 CARROS

Dimensões - comprimento: 6,2 m
 largura: 4,4 m
 pé direito: 3,0 m

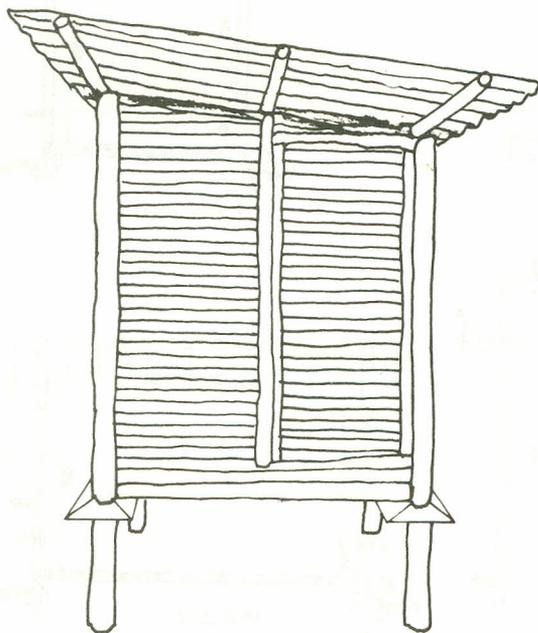
As demais especificações são idênticas às dos paióis anteriores.



PAIOL DE TELA



PAIOL DE TÁBUAS



PAIOL DE MADEIRA ROIÇA

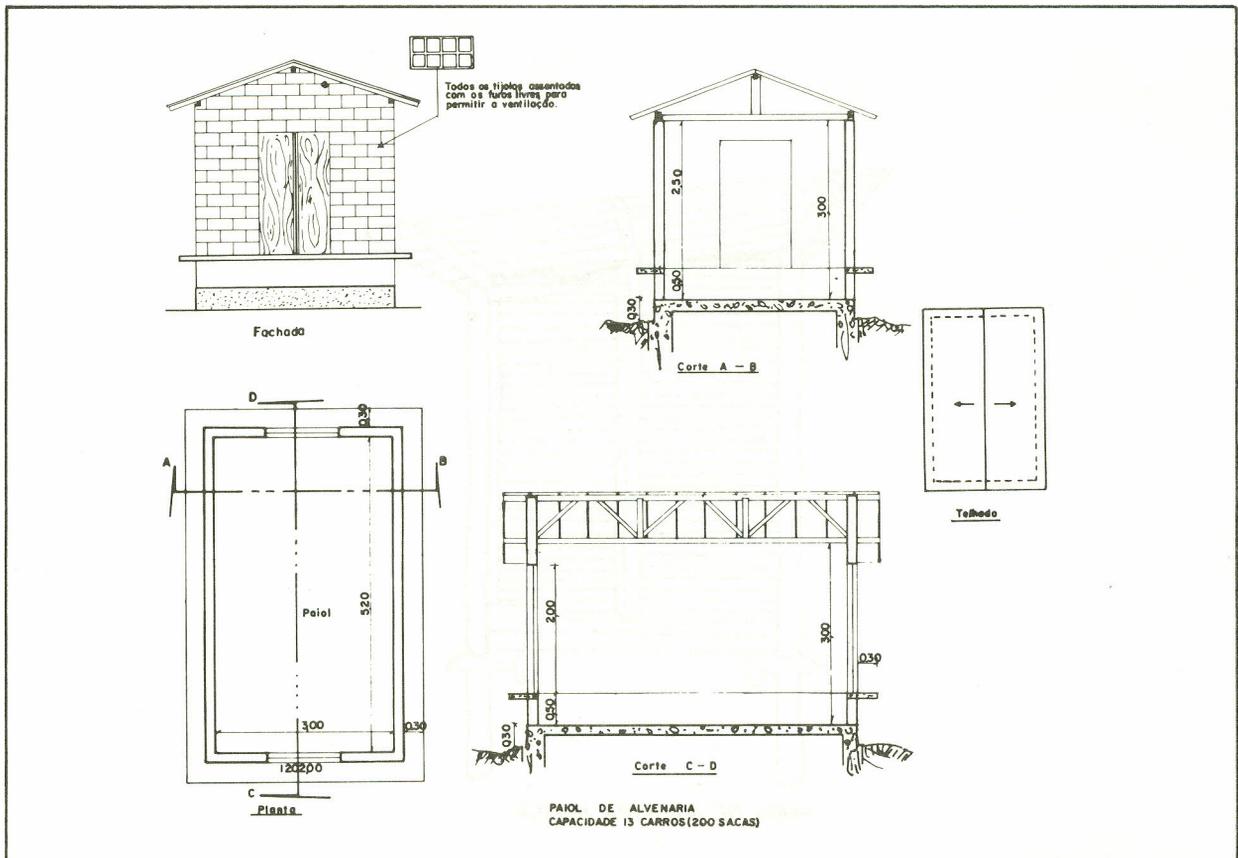
b. Paiol de alvenaria

Paiol para 13 carros (200 sacas)

A construção de paiol em alvenaria possibilita tomar outras medidas de prevenção ao ataque de roedores, não é necessário construí-lo sobre pilares.

Dimensões - comprimento: 5,2 m
 largura: 3,0 m
 pé direito: 3,0 m

- . o piso deve ser feito em concreto, 30 a 40 centímetros acima do nível do terreno e deve ser impermeabilizado;
- . as paredes podem ser de tijolo furado, sem reboco ou de tijolos maciços assentados espaçadamente (para facilitar a ventilação), a partir de 80 a 90 cm do nível do terreno, ou seja, 50 a 60 cm do nível do piso. Esta altura não deve ser maior para não dificultar a ventilação;
- . deve possuir dispositivos anti-ratos antes do início da parede de tijolos furados (beiral de 30 cm feito de laje, ou uma chapa metálica circundando todo o paiol);
- . pode-se aproveitar a declividade natural do terreno para facilitar o enchimento e esvaziamento do paiol. Deve-se manter sempre a distância mínima de 1,20 m, entre a beirada do barranco e o início da laje protetora contra ratos;
- . deve possuir sapatas sob as vigas que sustentam as paredes.



Esta construção pode ser aproveitada para guardar outros componentes de rações que permanecem pouco tempo armazenados. Neste caso, deve ser feita uma parede divisória com porta, e as pilhas de sacos devem estar sobre estrados de madeira de 15 cm de altura e afastadas das paredes. Deve ser feita uma constante vigilância sobre a atividade de insetos, realizando, quando necessário, os tratamentos recomendados.

2. Armazenamento de milho em sacas

O armazenamento de milho em sacaria, em armazéns convencionais, quando bem conduzido, pode ser empregado com sucesso nas propriedades.

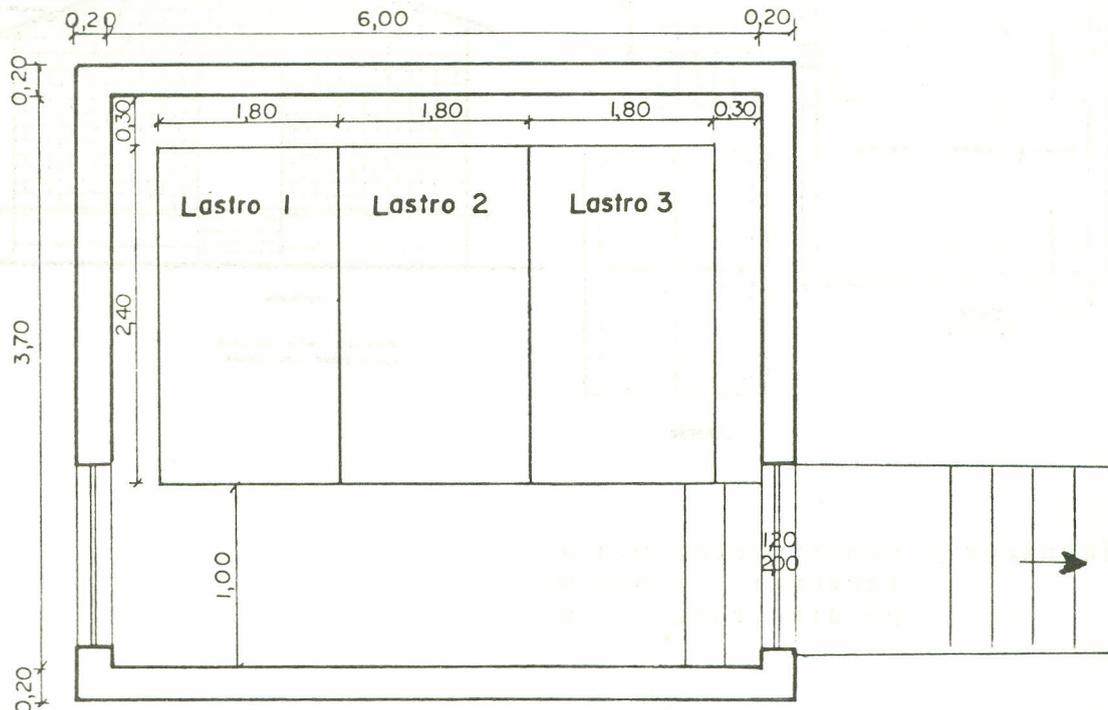
No caso das propriedades onde serão armazenadas pequenas quantidades de produtos, pode-se recomendar armazéns de construção mais simples, desde que atendam às condições mínimas:

- . boa ventilação;
- . piso impermeabilizado e concretado 30 a 40 cm do nível do terreno;
- . cobertura perfeita;
- . proteção anti-rato;
- . pilhas de sacos erguidas sobre estrados de madeira e afastadas das paredes;
- . combate aos insetos como recomendado.

Para atender a essas condições e tornar o investimento inicial menor, pode-se construir o armazém nos moldes do paiol de alvenaria, seguindo as instruções de combate aos insetos dos grãos armazenados. É bom lembrar que os insetos se desenvolvem mais rápida e facilmente no milho em saca do que no milho em palha, sendo necessários cuidados maiores.

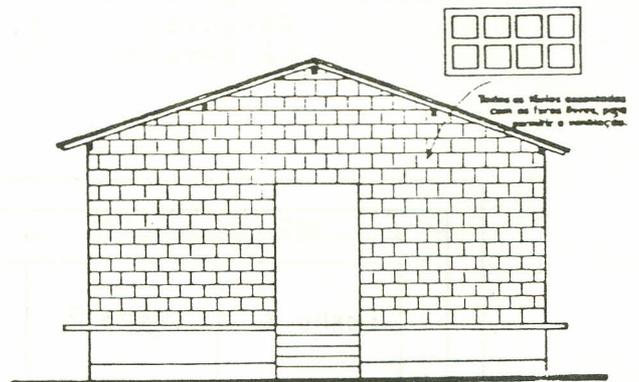
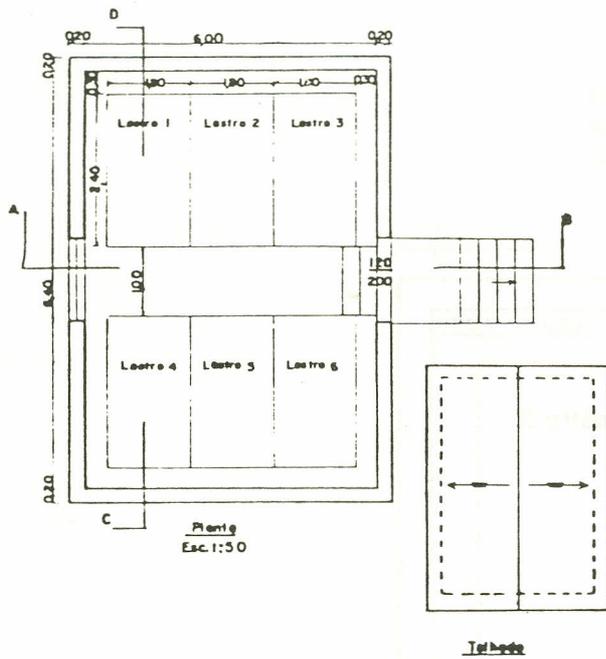
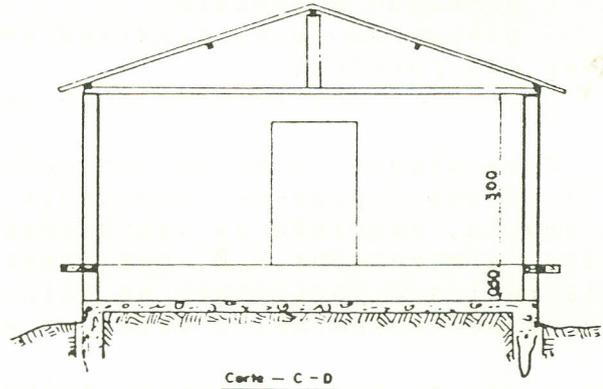
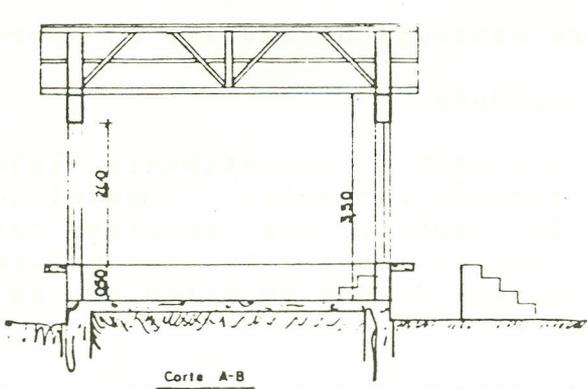
Obs.: Não se deve armazenar milho em espiga junto com milho em sacas.

Armazém para 220 sacas
 Dimensões - comprimento: 6,0 m
 largura: 3,7 m
 pé direito: 3,5 m



Armazem para sacaria cap. 220 sacas

Armazém para 440 sacas



Fachada
 ARMAZÉM PARA SACARIA
 CAPACIDADE 440 SACAS

Dimensões - comprimento: 6,4 m
 largura: 6,0 m
 pé direito: 3,5 m

3. Armazenamento de milho a granel

O armazenamento de milho a granel, em estruturas dotadas de sistemas de aeração, é o método que permite o melhor controle da qualidade do produto, facilita a movimentação, dispensa sacaria e economiza mão-de-obra.

Este sistema pode ser instalado nas propriedades, através da construção de um silo graneleiro de alvenaria, dotado de sistema de distribuição de ar, forçado por um ventilador.

É importante o dimensionamento do sistema de ventilação. Como o ventilador e os dutos de distribuição de ar devem ser calculados para cada caso, é necessário consultar um técnico.

É desejável que se faça a limpeza do milho, eliminando os materiais estranhos, como palha, terra, sementes de outros vegetais e grãos estragados, fontes potenciais de infestação de insetos e mofo.

É apresentado um silo graneleiro de capacidade para 500 sacas (30 toneladas).

Dimensões - comprimento:	4,0 m
largura:	3,0 m
altura total:	4,0 m
altura da massa de grãos:	3,3 m

Ventilador

vazão:	10 m ³ de ar/min.
potência:	0,1 cv

Dutos de aeração (secundários)

largura:	15 cm
altura:	30 cm

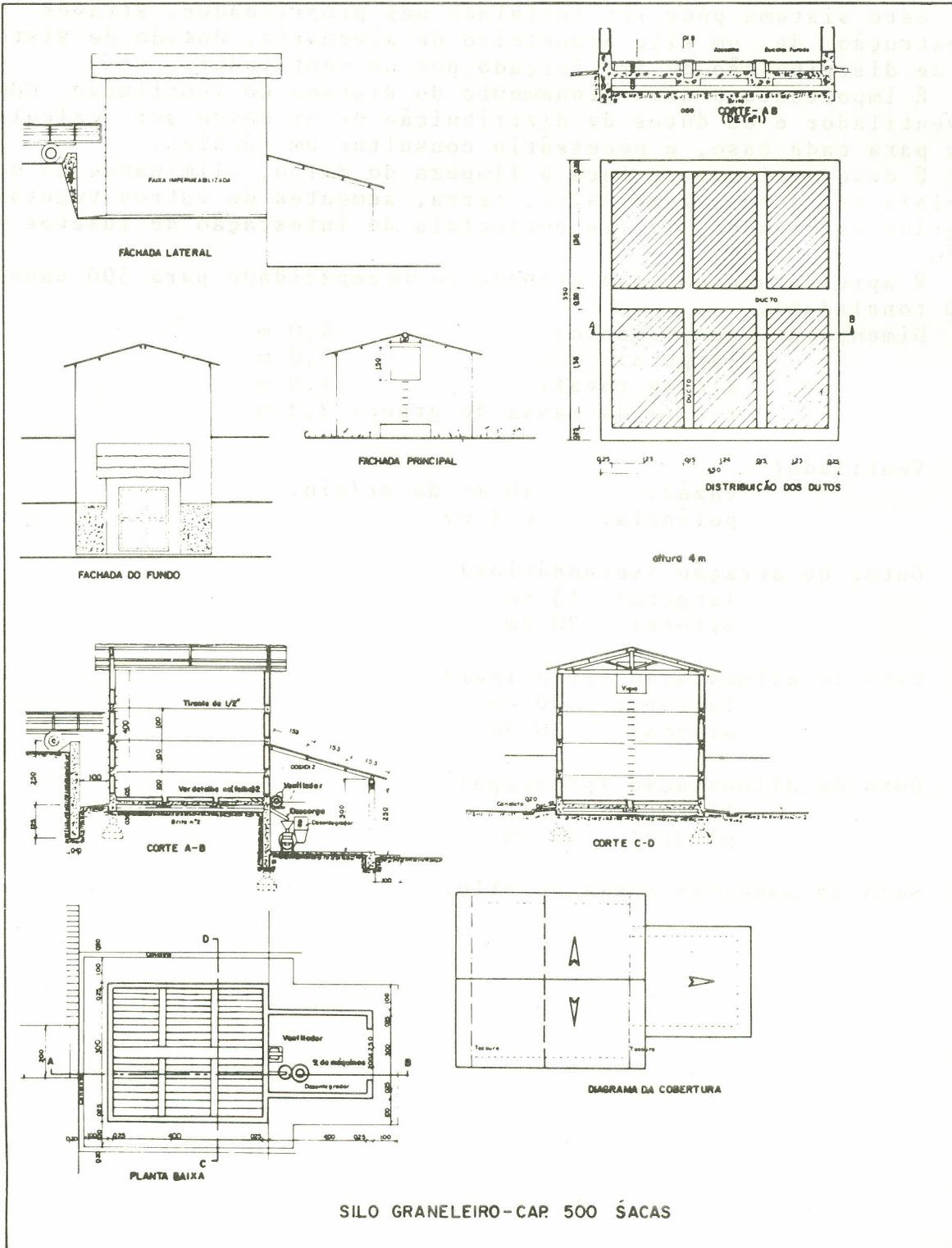
Duto de alimentação (principal)

largura:	30 cm
altura:	30 cm

Duto de alimentação (principal)

largura:	30 cm
altura:	30 cm

Sala de máquinas anexa ao silo.



4. Armazenamento de milho em silos subterrâneos

Experiências têm demonstrado que o milho pode ser armazenado por período de doze meses, em silos subterrâneos, sem que ocorram prejuízos da qualidade.

Vantagens:

- . evita a utilização de inseticidas para o controle de insetos;
- . não necessita de mão-de-obra especializada para a instalação;
- . mantém o produto com as mesmas qualidades com que foi colhido;
- . não apresenta despesas de manutenção;
- . pode ser utilizado tanto a granel quanto no sistema misto - sacaria e a granel;
- . evita grandes gastos iniciais com a construção de estruturas armazenadoras.

Desvantagens:

- . o silo de plástico tem a durabilidade pequena. O agricultor cuidadoso poderá usá-lo no máximo até três vezes;
- . os cuidados no manuseio do plástico devem ser muito grandes, para evitar perfurações;
- . o descarregamento do silo é trabalhoso, podendo ser facilitado se o milho for armazenado em sacos, com os espaços ocupados por milho a granel.

Capacidade dos silos de plástico

A capacidade dos silos varia entre 5 e 60 sacas, por unidade (300 a 3.600 kg). No caso de haver necessidade de armazenar volumes maiores, pode ser colocado mais de um silo, um ao lado do outro.

A escolha do tamanho do silo a ser usado deve acompanhar a necessidade de uso do milho na propriedade, mas também deve ser lembrado que quanto menor o silo, maior será o custo por saca armazenada (um silo para 60 sacas fica muito mais barato que 6 silos para 10 sacas, podendo o silo muito pequeno ser inviável pelo seu custo).

Os fabricantes dos silos fornecem as dimensões das valas para o armazenamento de diferentes quantidades de milho:

- . para 5 sacas: deve ser aberta uma vala de 0,80 x 1,00 x 0,45 m
- . para 10 sacas: a vala deverá ter as dimensões: 1,00 x 1,60 x 0,45 m
- . para 18 sacas: uma vala de 1,00 x 1,60 x 0,80 m
- . para 52 sacas: uma vala de 1,40 x 2,80 x 1,40 m.

Cuidados na instalação do silo subterrâneo

1. Escolha do terreno

- . Deve ser levemente inclinado (alto) onde não ocorram empacamentos;
- . não devem existir árvores nas proximidades;
- . não deve ser pedregoso.

2. O silo de plástico

- . Não deve ser pisado; a pessoa que for arrumar o silo deve fazê-lo, preferencialmente, descalça;

- . deve ser examinado à procura de furos;
- . não se deve manuseá-lo perto de ponta ou utilizar objetos cortantes.

Instalação do silo subterrâneo

Enchimento

- . Forrar o fundo da vala com sacaria velha ou capim seco sem hastes duras (proteção contra possíveis furos);
- . colocar o silo ajustando-o na vala;
- . o enchimento do silo pode ser feito a granel ou em sacaria. No caso de utilização do milho em sacas, o que facilita a descarga, os espaços entre as sacas devem ser ocupados com milho a granel, eliminando assim o ar existente, propiciando maior capacidade de armazenamento e diminuindo o custo por saca armazenada.

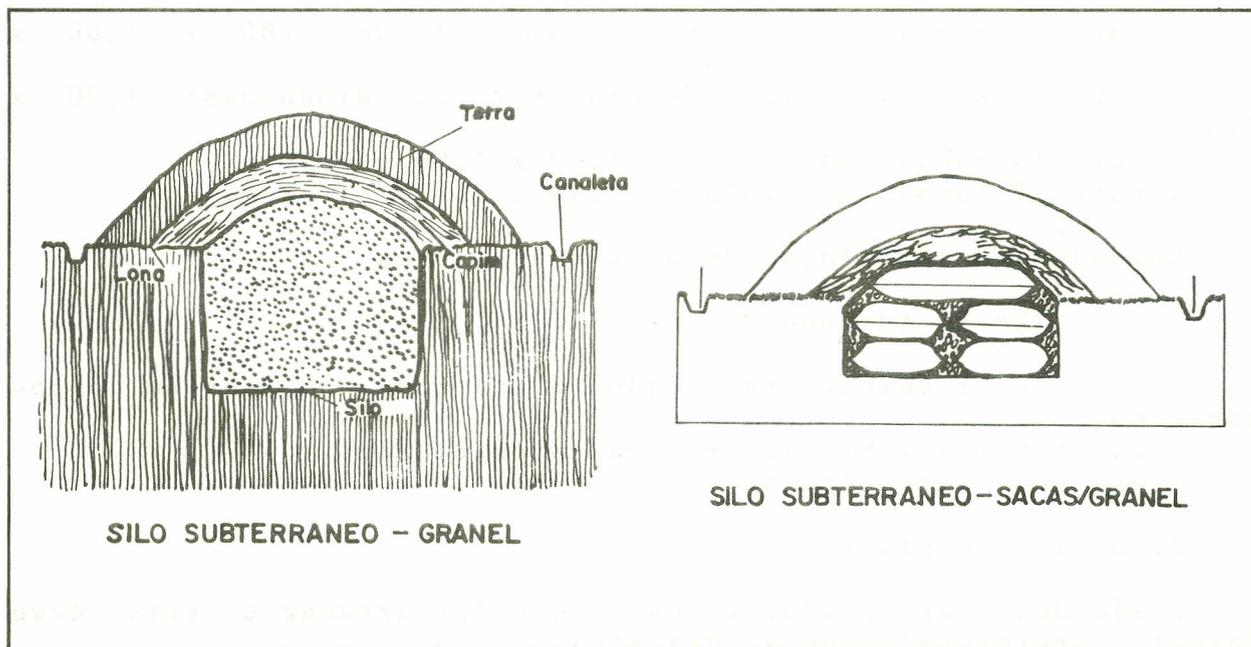
Fechamento

caso o silo usado seja de um tubulão com uma só boca, pode-se empregar cola.

- . Limpar as bordas internas do tubulão, passando cola própria para plástico e deixando uma abertura de 15 cm nas duas extremidades;
- . dobrar o silo, expulsando todo o ar pelas aberturas;
- . colar as extremidades;
- . cobrir o silo com uma camada de 20 a 30 cm de capim seco, sem hastes duras;
- . colocar uma lona de plástico sobre o capim;
- . cobrir com uma camada de terra de 40 cm;
- . fazer uma valeta em forma de "U" em torno do silo, no sentido da declividade do terreno, para proteção contra o escoamento de água de chuva.

O silo enchido com milho a granel dispensa a utilização de inseticidas. No sistema misto, como pode ocorrer formação de bolsas de ar, recomenda-se expurgo ou o tratamento com inseticidas à base de malathion 2% ou pirimidos metil, nas dosagens recomendadas na tabela 1.

As figuras mostram como ficam os silos com milho a granel e sacaria, após o acabamento.



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. HARA e CORREIA, P.C. Silos de alvenaria para armazenagem de milho a granel, na fazenda, com capacidade para 100 e 200 toneladas, com aeração. *Informe Técnico nº 7*.
2. PUZZI, D. Manual de Armazenamento de Grãos; armazenagem e silos. São Paulo, *Ceres*, 1977.
3. SARTORI, M.R. Armazenamento de milho em silos subterrâneos. *Jornal da Armazenagem nº 4 (1)*. CENTREINAR, Viçosa, 1978.



Dispositivo anti-rato



Paiol de alvenaria erguido sobre pilares



Paiol de alvenaria ventilado, construído ao nível do solo e com proteção anti-rato.