



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS
Sete Lagoas, MG

ISSN 0100-8013

ARMAZENAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS DO MILHO

1987



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS
Sete Lagoas, MG

ISSN 0100-8013

ARMAZENAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS DO MILHO

CONTROLE DE PRAGAS NO MILHO ARMAZENADO

Jamilton Pereira dos Santos

Ivan Cruz

ESTRUTURAS PARA O ARMAZENAMENTO DE MILHO

Renato de Alencar Fontes

Sete Lagoas

1987

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a

EMBRAPA-CNPMS

Rodovia MG 424, km 65

Telefones: (031)921-5161, 921-5644, 921-5466

Telex: (031)2099

Caixa postal 151

35700 Sete Lagoas, MG

1ª edição: 2.500 exemplares

2ª edição: 2.500 exemplares

3ª edição: 5.000 exemplares

4ª edição: 5.000 exemplares

Comitê de Publicações:

José Carlos Cruz

Arnaldo Ferreira da Silva

Barbara Heliodora Machado Mantovani

Edilson Paiva

Gilson Villaça Exel Pitta

Nicolau Miguel Schaun

Ricardo Magnavaca

Carlos Roberto Casela

Fernando Tavares Fernandes

Paulo Afonso Viana

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Armazenamento e controle de pragas do milho, 4 ed., por n Jamilton Pereira dos Santos, Ivan Cruz e Renato de Alencar Fontes. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1982.

30p. ilust. (EMBRAPA/CNPMS. Documentos, 1)

1. Milho-Armazenamento. 2. Milho armazenado-Praga-Controle. I. Santos, Jamilton Pereira dos, colab. II. Cruz, Ivan, colab. III. Fontes, Renato de Alencar, colab. IV. Título: Controle de pragas no milho armazenado. V. Título: Estruturas para o armazenamento de milho. VI. Título. VII. Série.

CDD: 631.568

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
CONTROLE DE PRAGAS NO MILHO ARMAZENADO	7
1. Pragas principais	7
2. Controle de insetos	8
2.1. Antes do armazenamento	8
a. Limpeza e desinfestação das estruturas armazenadoras	8
b. Expurgo do milho	8
c. Separação das espigas bem empalhadas das mal empalhadas	12
2.2. Durante o armazenamento em paióis	13
2.3. Após o armazenamento	13
3. Controle de roedores	15
ESTRUTURAS PARA O ARMAZENAMENTO DE MILHO	17
1. Armazenamento de milho em espigas	17
a. Paióis de tábua, madeira roliça, tela ou bambu	18
b. Paiol de alvenaria	22
2. Armazenamento de milho em sacas	24
3. Armazenamento de milho a granel	26
4. Armazenamento de milho em silos subterrâneos	28

INTRODUÇÃO

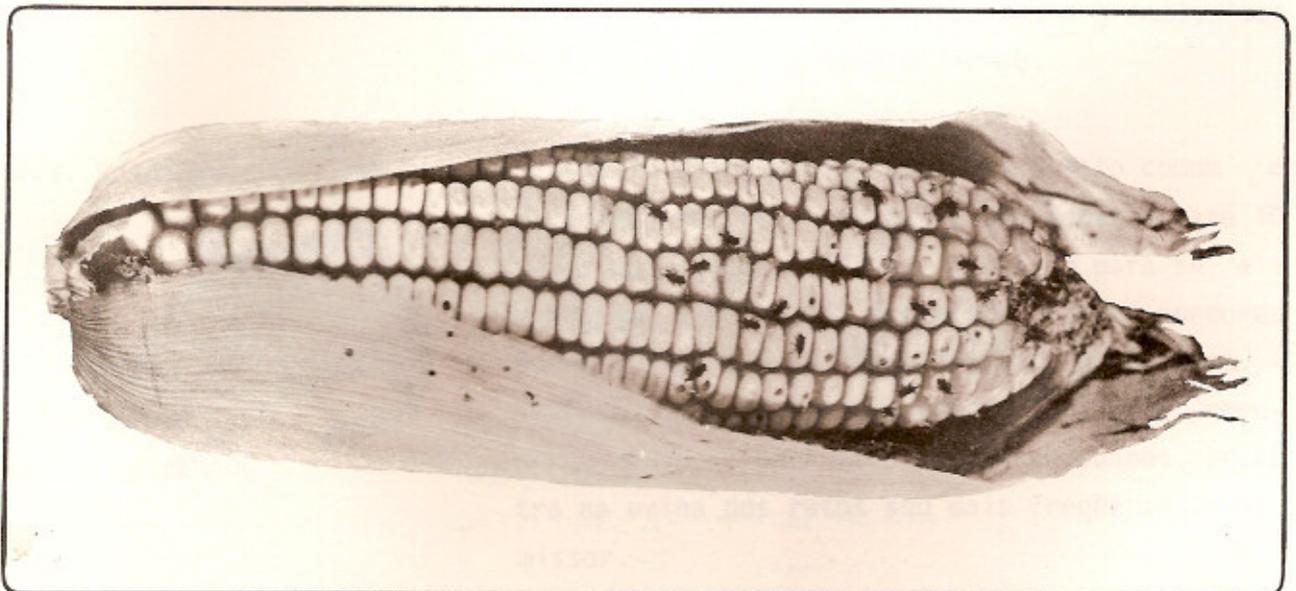
O Brasil colhe atualmente em torno de 23 milhões de toneladas de milho. Grande parte desta produção é armazenada nas fazendas para alimentação humana e dos animais domésticos.

Em um levantamento realizado no Estado de Minas Gerais, em 1981, por técnicos da EMBRAPA/CNP - Milho e Sorgo, EMATER - MG e EPAMIG, observou-se que, em agosto, os insetos - carunchos e traças - haviam danificado 20,8% dos grãos e, em novembro, este dano já alcançara 32% dos grãos, sem considerar os prejuízos causados pelos roedores.

Neste levantamento, foi também verificado que os paiões, na sua maioria, não tinham as condições necessárias para a boa conservação do milho. Devido a isto, 92,8% dos produtores têm sérios prejuízos, causados por insetos e roedores - apesar de 73,3% procurarem combater os insetos e 86,8%, os roedores.

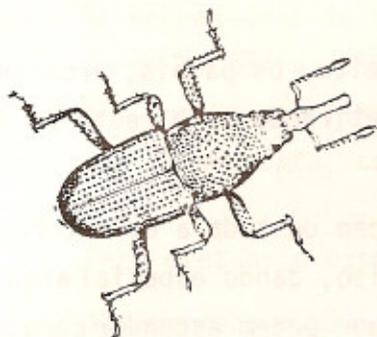
As perdas que ocorrem são, principalmente, de peso, valor comercial e nutritivo do milho, podendo, também, ocorrer doenças (como a leptospirose, causada pela urina dos ratos), tanto nos rebanhos de animais domésticos, como nas pessoas que consomem o produto.

Atento ao problema, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo resolveu publicar este trabalho, fruto de pesquisas voltadas especialmente para o pequeno produtor. Foram reunidas, aqui, tanto as instruções para o controle de pragas, como, também, opções de estruturas armazenadoras que auxiliem na redução das perdas do milho armazenado.

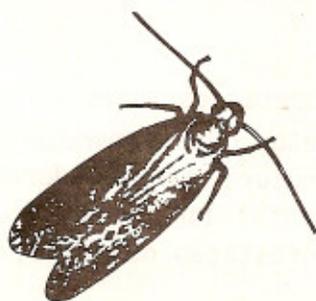


1. PRAGAS PRINCIPAIS

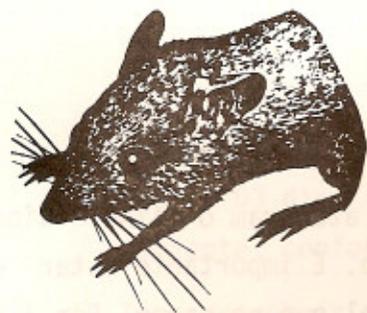
- 1.1. Caruncho - Os carunchos são pequenos besouros negros, medindo 3 - 5 mm e com o bico projetando-se da cabeça. A fêmea consegue viver de 4 a 5 meses, colocando, em média, 180 ovos neste período. Os danos no milho são causados pelos adultos e pelas formas jovens (larvas) que se desenvolvem no interior dos grãos, emergindo quando se transformam em adulto. O período para completar o ciclo de ovo a adulto é, geralmente, de 30 - 35 dias.



- 1.2. Traça - A traça é uma mariposa de 5 - 7 mm de comprimento e coloração amarelo-palha. A fêmea pode por cerca de 400 ovos durante sua vida, que varia de 5 - 10 dias. Dos ovos nascem pequenas larvas que imediatamente penetram no grão, passando a viver e alimentar-se no seu interior, destruindo o embrião e o endosperma. Seu ciclo de ovo a adulto é igual ao do caruncho, de 30 - 35 dias. É uma praga que ataca os grãos da superfície dos depósitos a granel, mas em paçõis ela pode aprofundar-se.



- 1.3. Roedores - Os roedores que atacam o milho são a ratazana, o rato comum e o camundongo. Estas pragas podem destruir até 10 vezes mais alimento do que precisam para se alimentarem. Além desses prejuízos, esses roedores podem transmitir ao homem cerca de 35 doenças. A leptospirose, doença que provoca o aborto, comumente diagnosticada em rebanhos de suínos, encontra na urina dos ratos seu mais freqüente transmissor.



2. CONTROLE DE INSETOS

Para evitar prejuízos ocasionados por carunchos e traças, no milho armazenado na fazenda, as seguintes orientações devem ser seguidas:

2.1. Antes do armazenamento

a. Limpeza e desinfestação das estruturas armazenadoras

Antes de receber o produto da nova colheita, os paiões, armazéns ou silos devem ser esvaziados e varridos, retirando-se o resto da colheita anterior e queimando-se o lixo.

Em seguida, deve-se fazer uma pulverização de toda a estrutura: nas paredes por dentro e por fora, teto e piso, dando especial atenção às reentrâncias, gretas e cantos - locais que podem esconder carunchos e traças. Esta pulverização pode ser feita com produtos a base de Malathion e Pirimiphos metil, conforme dosagem recomendada na Tabela 1.



Estas operações visam eliminar os insetos que permaneceram na estrutura armazenadora e que serviriam de fonte de reinfestação do milho.

b. Expurgo do milho

Esta operação visa eliminar os insetos que atacaram o milho ainda no campo e que vêm com ele para o local de armazenamento. É importante estar ciente que as pragas se desenvolvem mais rapidamente no paiol que no campo. Por isso, devem ser eliminadas antes do armazenamento.

Com o expurgo são eliminadas todas as pragas existentes no milho, desde o ovo até o adulto, o que pode não acontecer com outros métodos de controle.

A operação de expurgo consiste em colocar o milho em ambiente fechado e introduzir pastilhas ou comprimidos de *fosfeto de alumínio*, os quais, em contato com a umidade do ar, reagem quimicamente, liberando um gás tóxico, a *fosfina*, de grande poder inseticida.

O fosfeto de alumínio é comercialmente vendido tanto em forma de comprimidos (0,6 g) como em forma de pastilhas ou tabletes (3g).

OBS.: Os comprimidos de fosfeto de alumínio são acondicionados em garrafas contendo em média, 1660 unidades. As pastilhas são acondicionadas em tubetes com 20 pastilhas cada. Quinze destes tubetes são então acondicionados em uma lata, contendo, portanto, 300 pastilhas.

Para efetuar o expurgo deve-se proceder da seguinte forma:

1. Amontoar o milho ao ar livre sobre uma área cimentada ou sobre uma lona preta, ou mesmo numa área de chão batido.
2. Cobrir o milho com lona plástica especial para expurgo (fabricada em PVC e completamente impermeável à fosfina).

OBS.: Não usar lona preta para cobrir o milho.

3. Vedar as margens da lona com terra, areia ou "cobras de areia", deixando três ou mais aberturas de dois palmos, por onde serão introduzidos os comprimidos ou pastilhas.

Nota: Para a confecção de "cobras de areia", utilizar um pano resistente nas seguintes dimensões: 20 centímetros de largura e 1 a 1,5 metros de comprimento. Fazer um tubo, encher de areia e fechar.

4. Introduzir rapidamente os comprimidos ou pastilhas nas aberturas deixadas e completar o vedamento para impedir o escapamento do gás venenoso. O gás começa a ser liberado após 1 hora de contato com a ar. Seguir as dosagens recomendadas na Tabela 2.
5. O milho deve permanecer debaixo da lona plástica por um período médio de 03 dias (72 horas). Este tempo pode variar com a temperatura ambiente, conforme mostra a Tabela 2.
6. Para descobrir o milho, deve-se tomar o cuidado de:
 - a. descobrir somente um canto ou uma abertura de 1 a 2 metros do mon-

te de milho. Sair do local para não respirar o veneno e aguardar uma hora.

- b. Após este período, descobrir o restante do milho, sair novamente do local e esperar mais 2 horas. O milho, então, estará pronto para ser guardado.

O expurgo do milho pode ser realizado desta maneira, qualquer que seja seu acondicionamento: milho em espiga, em sacas ou à granel.

No caso de milho em SACAS, dispendo-se de um armazém bem VENTILADO, o expurgo pode ser realizado na própria pilha, dentro do armazém, tomando-se os mesmos cuidados descritos, acrescidos de:

- . Antes de retirar a lona plástica deve-se abrir todas as portas e janelas.
- . Colocar MÁSCARA APROPRIADA PARA GASES ORGÂNICOS
- . Retirar a lona plástica e sair do armazém por 4 horas.

No armazenamento de milho à GRANEL o expurgo só deve ser realizado DENTRO DO SILO se ele for COMPLETAMENTE VEDADO, isto é, sem aberturas que permitam a saída do gás. A porta e janela devem ser vedadas completamente com fita adesiva de papel kraft betuminado.

Os comprimidos ou pastilhas de fosfeto de alumínio devem ser distribuídos na massa de grãos por aberturas previamente destinadas a isso, ou pelas portas e janelas antes de sua vedação. É importante a colocação dos comprimidos ou pastilhas em diferentes posições, para uma boa distribuição do veneno. No caso do silo ser dotado de sistema de aeração, após 72 horas deve-se abrir a saída de ar e depois ligar o ventilador. Não havendo sistema de ventilação, abrir as portas e janelas e sair do local por 8 HORAS.

PRECAUÇÕES NO EXPURGO

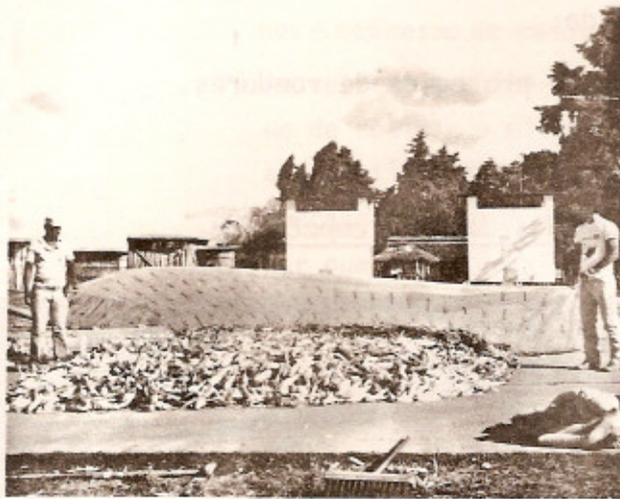
Embora o gás seja liberado somente uma hora após a pastilha ou comprimido do fumigante entrar em contato com o ar, ele é altamente venenoso para o ser humano. Portanto, certos cuidados devem ser tomados quando se for realizar o expurgo:

1. programar o serviço para ser feito rapidamente (menos de uma hora);
2. retirar o produto da embalagem somente na hora de usar;

OBS.: Abrindo um tubete, todo seu conteúdo deve ser utilizado, pois

ao entrar em contato com o ar ambiente as pastilhas não podem mais ser guardadas.

3. durante a operação, não fumar, comer ou beber;
4. terminada a operação, tomar banho com água e sabão;
5. sair do local do expurgo (ou usar máscara apropriada) tão logo sinta um cheiro característico de carbureto;
6. **GUARDAR** a embalagem do fumigante bem fechada, em local seco, arejado, fora do alcance de crianças e em locais **NÃO HABITADOS**;
7. usar somente lona plástica apropriada para o expurgo.

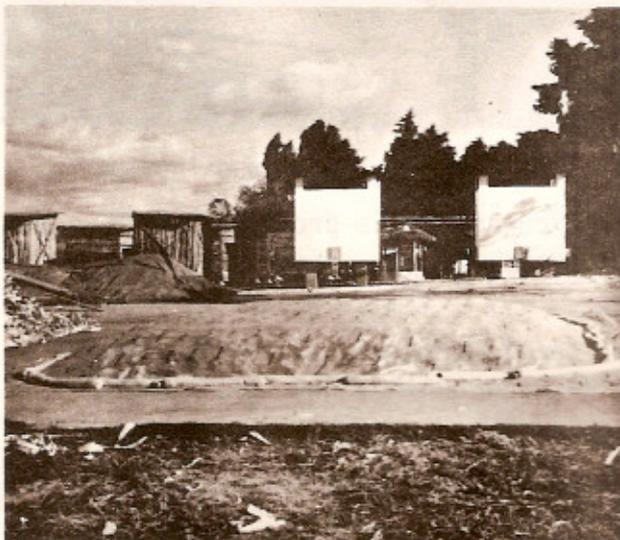


Cobrir o monte de milho com a lona plástica especial para expurgo.

Colocar os comprimidos ou pastilhas debaixo da lona plástica e completar o vedamento.



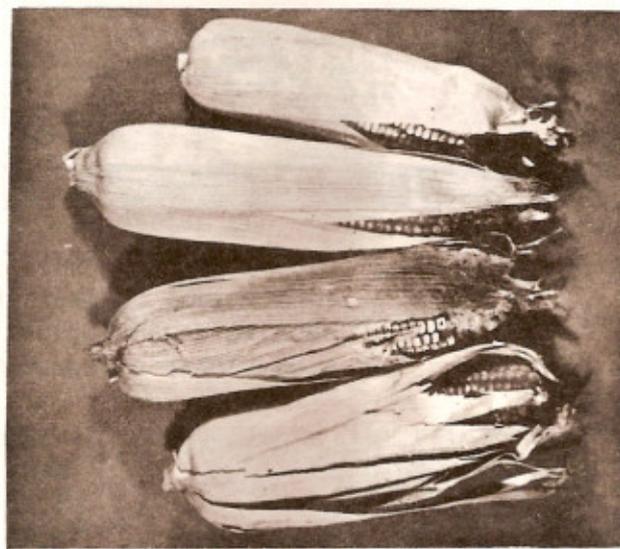
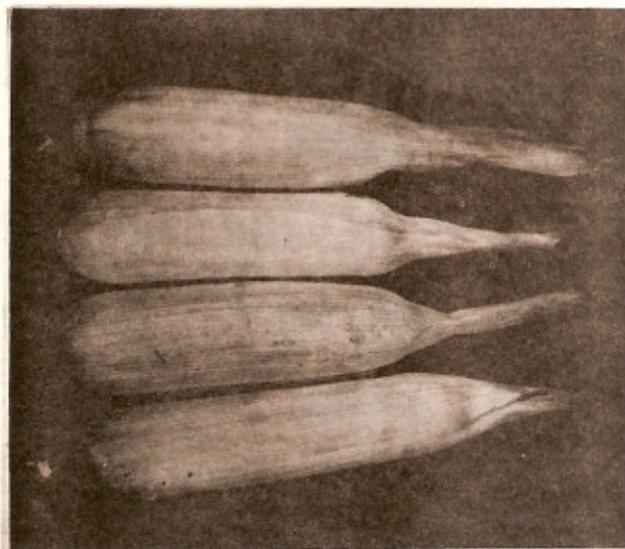
Durante o expurgo, o milho deve ficar coberto por um período médio de três dias.



CUIDADOS COM AS LONAS PLÁSTICAS

1. As lonas não devem ser dobradas de forma irregular, nem prensadas ou arrastadas;
2. para evitar que haja deformação na lona por materiais, tais como pedras, pregos etc, deve-se varrer o chão em volta do milho, onde serão colocadas as cobras de areia ou terra;
3. sempre que possível, utilizar as cobras de areia, uma vez que são mais práticas de serem manuseadas, principalmente por ocasião da remoção da lona após o expurgo;
4. examinar periodicamente as lonas plásticas, remendando os furos encontrados com material apropriado;
5. guardar a lona em local adequado e protegido de roedores.

c. Separação das espigas bem empalhadas das mal empalhadas



- . *Espigas bem empalhadas* são aquelas cujas palhas protegem muito bem os grãos, estendendo-se dois ou mais centímetros além da ponta do sabugo.
- . *Espigas mal empalhadas* são aquelas cujas palhas não cobrem totalmente o sabugo, expondo os grãos. Nesta categoria incluem-se, também, as espigas completamente desprovidas de palha. Sendo mais sujeitas ao ataque de insetos, estas espigas devem ser consumidas primeiramente.

2.2. Durante o armazenamento em paióis

Ao guardar o milho o agricultor deve proceder da seguinte maneira:

- a) Colocar no fundo do paiol uma camada de 2 - 3 cm de espessura de folhas verdes de eucalipto, preferivelmente daquele mais cheroso.
- b) Colocar sobre as folhas do eucalipto uma camada de 20 - 30 cm de espessura de milho expurgado e nivelar bem a superfície do milho.
- c) Colocar sobre o milho expurgado outra camada de folhas de eucalipto.
- d) E assim por diante, o produtor deve colocar camadas de milho expurgado, alternadamente, com camadas de folhas de eucalipto até completar o carregamento do paiol.
- e) É bom lembrar que não há necessidade de separar as folhas dos galhos finos e nem mesmo de renovar as folhas durante o período de armazenamento.
- f) Ao retirar o milho do paiol para consumo o produtor deve ter o cuidado de retirar o milho por igual, camada por camada, de modo a deixar a superfície do milho sempre nivelada. Também o produtor não deve descascar o milho dentro do paiol, em cima do outro milho, para evitar que grãos debulhados caiam no meio das espigas, isto porque os grãos debulhados caruncham mais rapidamente.
- g) Com estes cuidados o produtor pode esperar que o dano sofrido pelo milho será muito pequeno. O valor da mão-de-obra e dinheiro gastos na realização do expurgo e com os outros cuidados, serão recuperados com lucro porque os animais que comerem o milho de melhor qualidade crescerão e engordarão mais rapidamente.

OBS.: Utilizando-se as folhas de eucalipto não há necessidade das pulverizações recomendadas no item "2.3. Após o armazenamento".

2.3. Após o armazenamento

Em paióis (milho em espiga)

1. Completado o carregamento, fazer uma pulverização com produtos a base de malathion ou pirimiphos metil sobre a superfície do milho, nas dosagens recomendadas na Tabela 1. Após 3 e 6 meses deve-se pulverizar novamente estes produtos sobre a superfície do milho e paredes laterais. Previne-se, deste modo, a infestação por insetos que possam vir do campo ou de outros paióis.



Em armazéns (milho em sacas)

- . Após o expurgo, fazer um polvilhamento de cada camada de sacas com produto a base de malathion, à medida que são feitas as pilhas. Uma vez terminada a pilha, fazer um polvilhamento geral pelos lados e por cima das sacas, para proteção contra novas infestações, nas dosagens recomendadas pela Tabela 1.
- . A cada três meses, ou quando notar a presença de insetos fazer uma nova desinfestação do armazém, como explicado no item *Limpeza e desinfestação das estruturas armazenadoras*, juntamente com a repetição do expurgo e o polvilhamento de proteção.

Em silos (ã granel)

- . Repetir o expurgo sempre que notar a presença de insetos. Pode ser verificada a infestação, através de amostragens, feitas por meio de amostradores próprios (caladores).

Quando não se puder realizar o expurgo nos próprios silos por não serem completamente vedados, outro tratamento pode ser realizado com produtos à base de malathion 2%, pó, ou pirimiphos metil, nas dosagens recomendadas pela Tabela 1.

TABELA 1. Quantidade de inseticida e água a serem aplicados no milho armazenado para evitar reinfestação por insetos.

Produtos químicos	Aplicação em	Dosagem		Área a cobrir	Peso grãos
		inseticida	água		
Pirimiphos metil 50 CE (pulverização)	. grãos ensacados	10 ml	1 litro	20 m ²	-
	. mistura direta com grãos	8 ml	1 litro	-	1 ton.
	. parede alvenaria	50 ml	4 litros	50 m ²	-
	. parede tábuas	25 ml	4 litros	25 m ²	-
Malathion 50 CE (pulverização)	. grãos ensacados	60 ml	1 litro	20 m ²	-
	. mistura direta com grãos	20 ml	1 litro	-	1 ton.
	. parede alvenaria	160 ml	4 litros	50 m ²	-
	. parede madeira	80 ml	4 litros	25 m ²	-
Malathion 2% P (polvilhamento)	. grãos ensacados	1 kg	-	200 m ²	500 sacos
	. mistura direta com grãos	1 kg	-	-	1 ton.
	. parede alvenaria	1 kg	-	200 m ²	-
	. parede madeira	1 kg	-	200 m ²	-

Notas:

1. No caso de mistura direta com os grãos, deve-se esperar 180 dias quando se usar o Malathion e 30 dias quando se usar o Pirimiphos metil, antes de usar os grãos na alimentação.
2. Para melhor resultado, estes tratamentos devem ser realizados após o expurgo do milho.

CUIDADOS COM OS INSETICIDAS

Embora o pirimiphos metil e o malathion sejam produtos de baixa toxicidade para o homem e animais, certos cuidados devem ser tomados na preparação dos produtos e durante a sua aplicação:

- . seguir rigorosamente as instruções indicadas pelo rótulo da embalagem do inseticida;
- . não trabalhar com crianças por perto;
- . guardar o produto longe do alcance das crianças e animais domésticos;
- . após o término do serviço, lavar-se bem com água e sabão.

3. CONTROLE DE ROEDORES

Nas propriedades, os melhores resultados no controle de roedores têm sido obtidos com a construção ou reforma das estruturas armazenadoras, dotando-as de dispositivos anti-ratos. Outras medidas de controle, tais como, a utilização de gatos, armadilhas, raticidas, eliminação de lixos e refúgios, ajudam a diminuir o problema. Deve-se estar ciente de que os ratos são animais de difícil combate e que a simples presença do gato não significa, em absoluto, o seu controle.

Os raticidas anticoagulantes e de ação crônica, ou seja, as iscas envenenadas que matam os ratos somente 2 a 3 dias após a ingestão, são os produtos que tem dado melhor resultado. Alguns nomes de raticidas são: Ratak, Racumim, Tomorim, Fubarin, Fumarim, etc. Alguns raticidas já vêm prontos para o uso, outros, porém, devem ser misturados com farinha de trigo ou fubã açucarado. Para melhor eficiência dos raticidas as seguintes orientações devem ser observadas:

- . Seguir corretamente as instruções do rótulo da embalagem do raticida.
- . Descobrir os esconderijos e o local onde os ratos procuram os alimentos.
- . As iscas raticidas devem ser colocadas no trajeto entre os ninhos e a fonte de alimento, e, também, fora do alcance das crianças e animais domésticos.
- . É preciso colocar uma quantidade de raticida de forma que os ratos não consumam tudo de uma só vez.

- . Deve-se fazer inspeções periódicas para verificar a aceitação das iscas e a necessidade de se colocar mais.
- . Se houver uma boa aceitação das iscas e, conseqüentemente, a diminuição do consumo, é porque os ratos estão sendo controlados.
- . Como, normalmente, os ratos morrem fora das tocas, procure-os e queime-os juntamente com o resto das iscas.

TABELA 2. Dosagens e tempo de exposição recomendados para expurgo de milho com fosfina.

Tipo de estrutura	Material a fumigar	Dosagens		Temperatura °C	Tempo de Exposição (dias)
		Pastilhas (3 g)	Comprimidos (0,6 g)		
Lonas plásticas	Espigas	3 pastilhas por carro (15 sacas)	15 comprimidos por carro (15 sacas)	Menos de 8	6
	Sacaria ^{1/}	1 pastilha por 15 a 20 sacas de 60 kg	1 comprimido por 3 a 4 sacas 60 kg	8 - 12	5
				12 - 15	4
				15 - 25	3
Silos alvenaria Armazéns vedados	Granel	1 pastilha por tonelada ou por 1 m ³	5 comprimidos por tonelada ou por 1 m ³	Mais de 25	2

OBS.:

^{1/}A quantidade de pastilhas ou comprimidos para os grãos que contêm muita impureza (mais de 3%) ou teor de umidade acima de 13%, deve ser maior, ou seja, 1 pastilha de 3 gramas para 15 sacas ou 1 comprimido de 0,6 g para 3 sacas.

São apresentadas sugestões de estruturas que podem ser construídas nas propriedades para o armazenamento de milho.

1. Armazenamento de milho em espigas

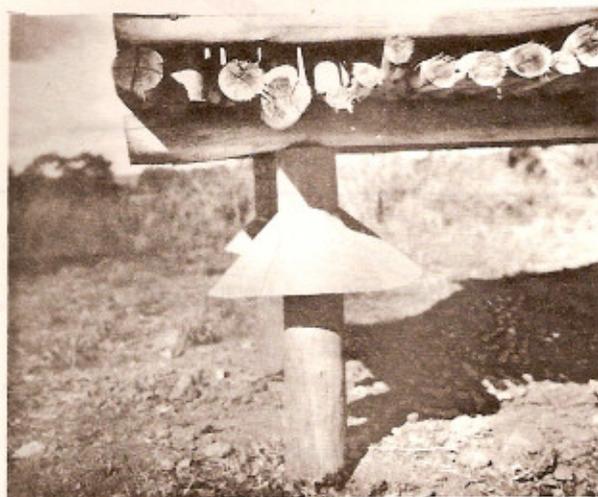
O material usado na construção do paiol não exerce influência na qualidade do produto armazenado. As diferenças marcantes entre as estruturas feitas com os diferentes materiais são:

- 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 paiões 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 paiões 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;

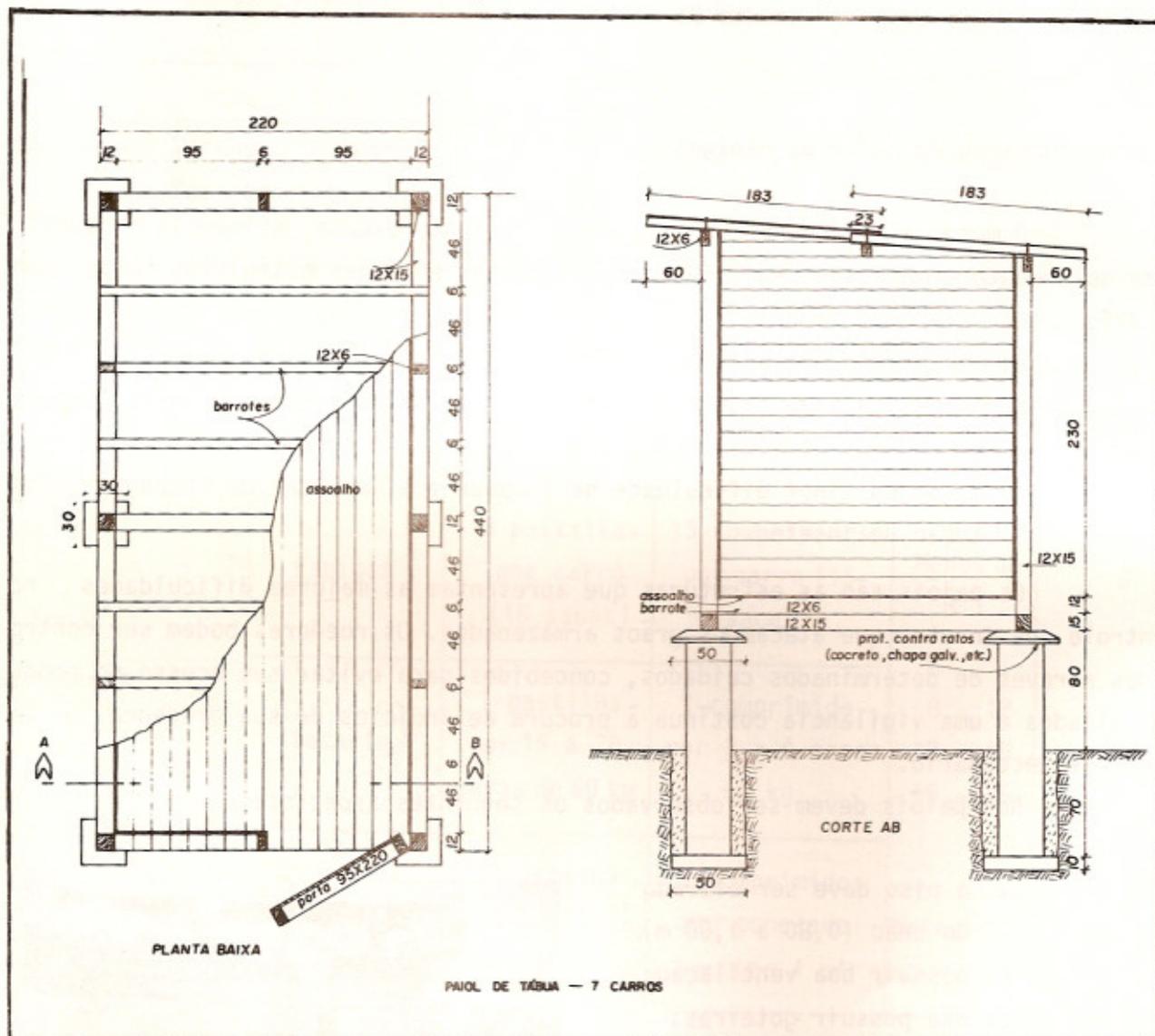


Dispositivo anti-rato

f. a construção deve ser separada de outras o suficiente para impedir o acesso de roedores.

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

Paiol para 7 carros (aproximadamente 100 sacas)

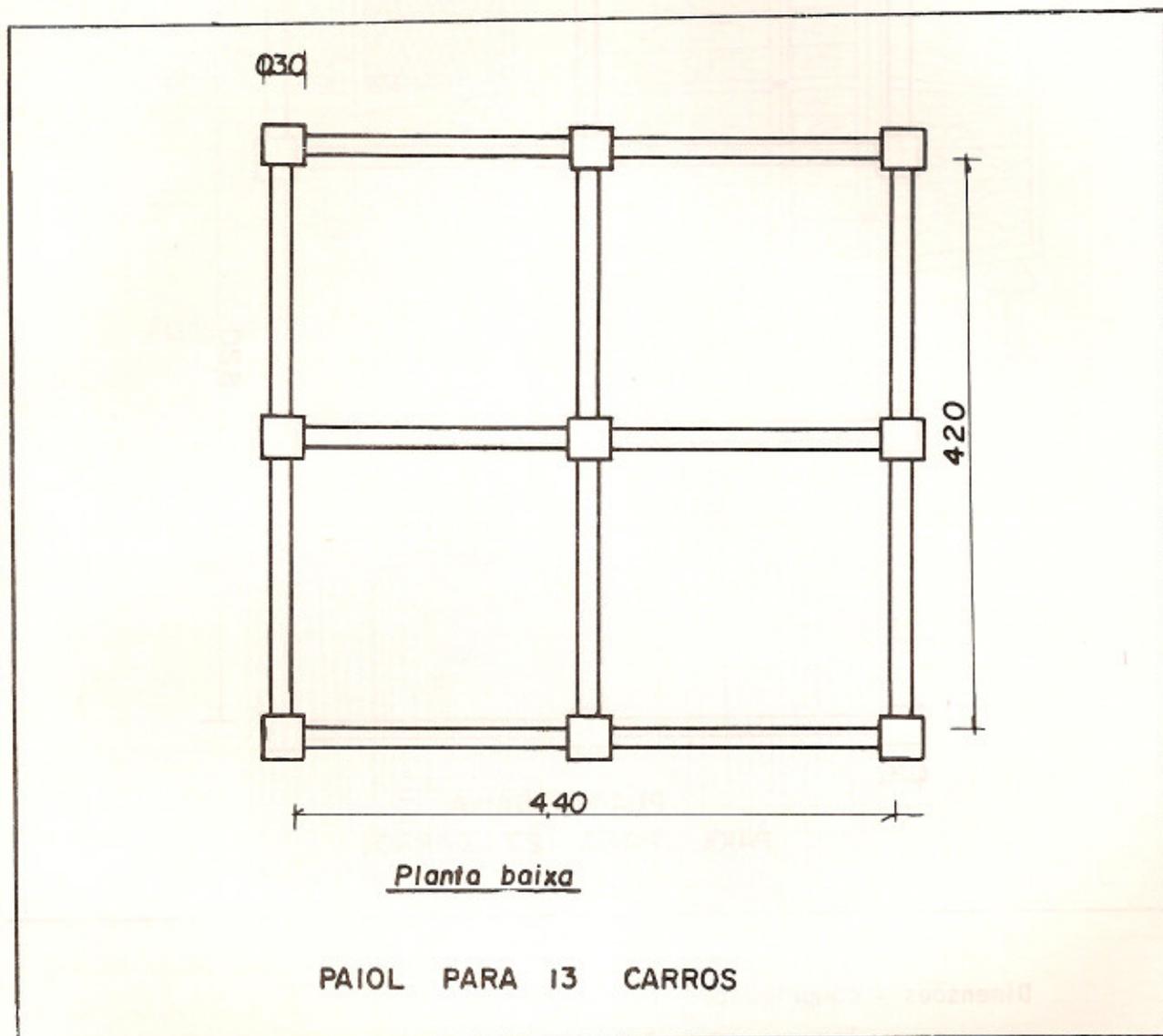


Dimensões - comprimento: 4,4 metros
largura: 2,2 metros
pê direito: 2,5 metros

- . 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 metros;
- . as paredes devem ser feitas deixando um pequeno espaço entre seus componentes.

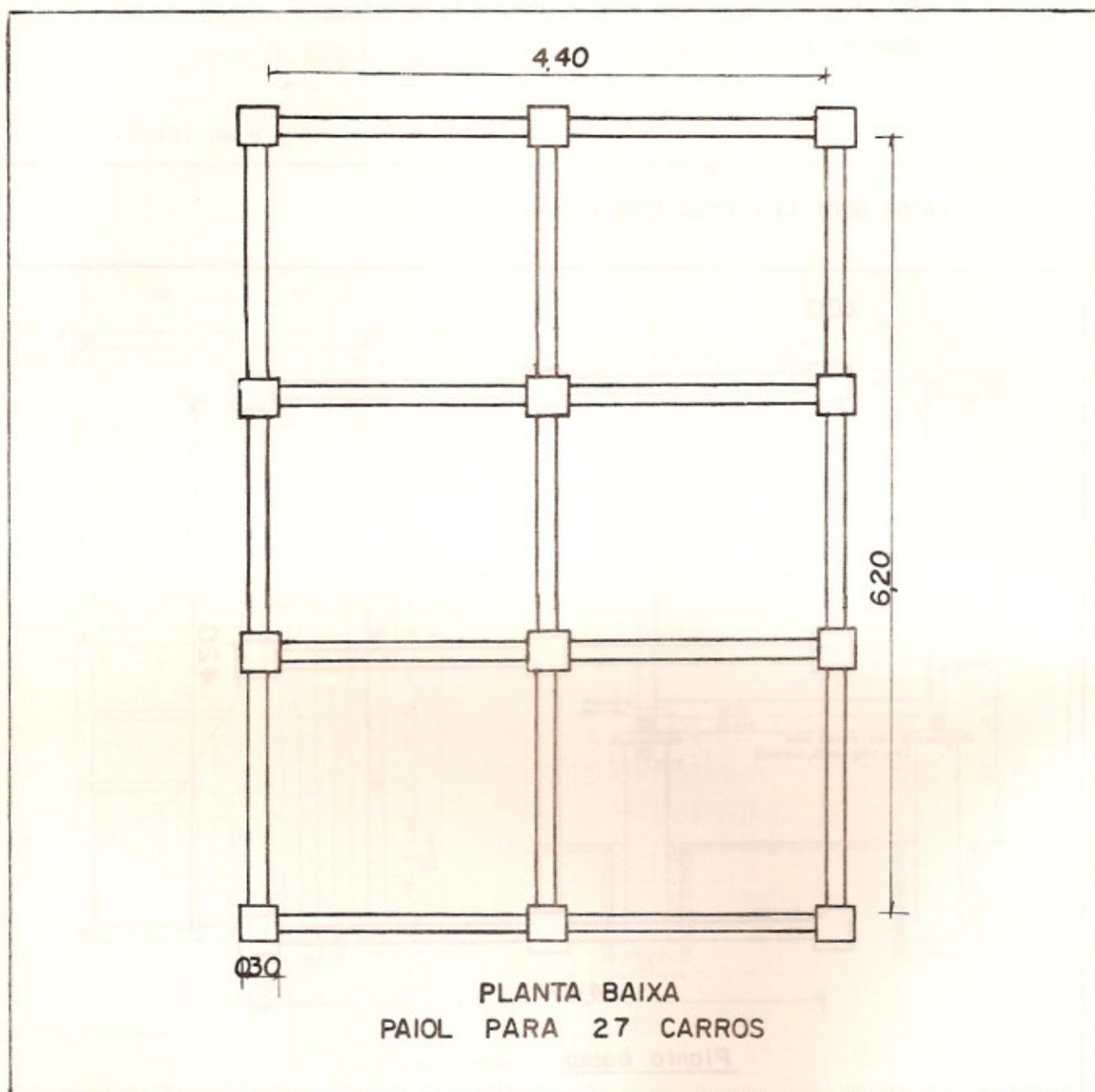
Paiol para 13 carros (200 sacas)



Dimensões - comprimento: 4,4 metros
 largura: 4,2 metros
 pē direito: 2,5 metros

As demais especificações são idênticas às do paiol para 7 carros.

Paiol para 27 carros (400 sacas)

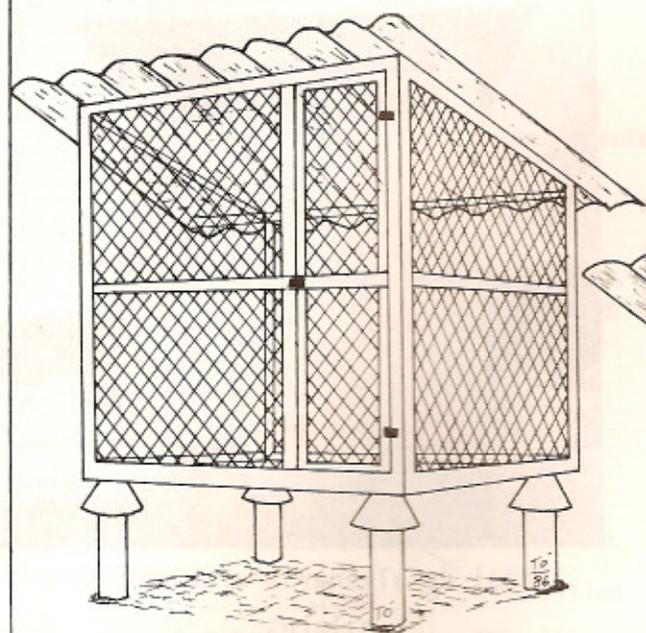


Dimensões - comprimento: 6,2 metros

largura: 4,4 metros

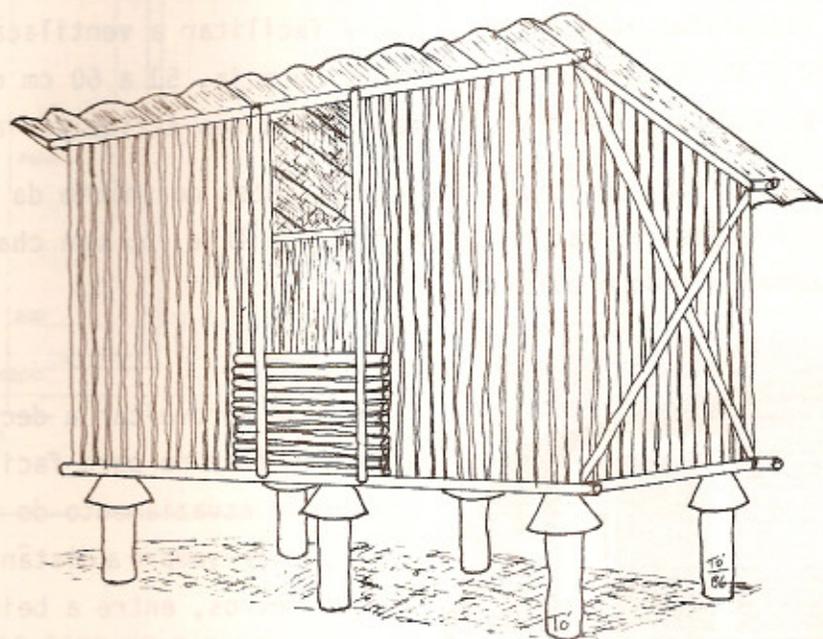
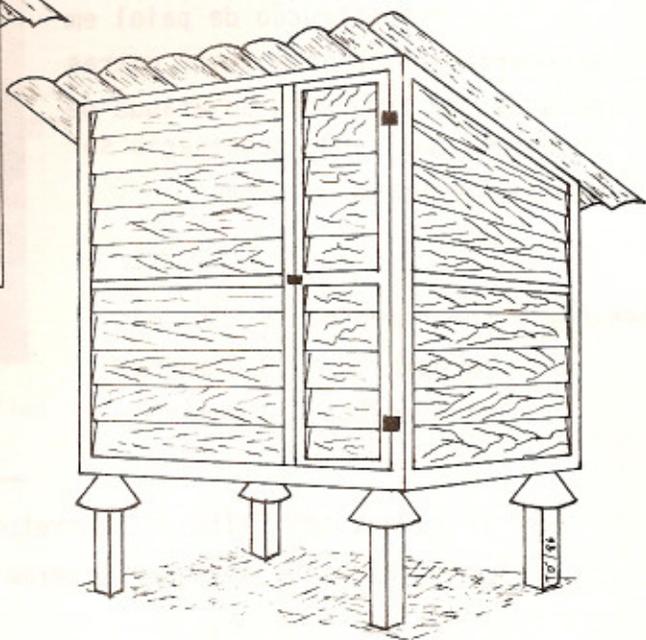
pê direito: 3,0 metros

As demais especificações são idênticas às dos paióis anteriores.



PAIOL DE TELA

PAIOL DE TÁBUA



PAIOL DE MADEIRA ROLICA

b. Paioi de alvenaria

Paioi para 13 carros (200 sacas)

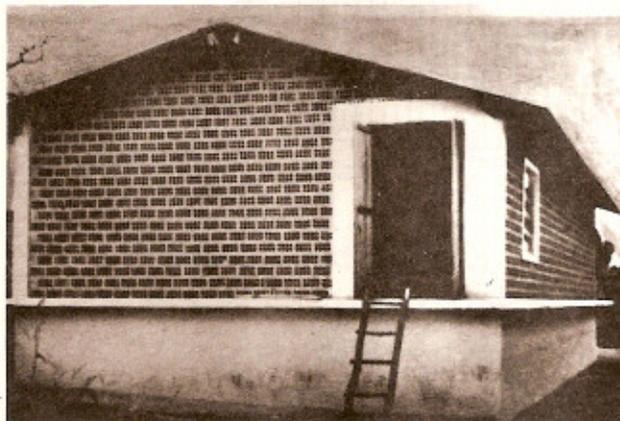
A construção de paioi em alvenaria possibilita tomar outras medidas de prevenção ao ataque de roedores, não sendo necessário ser construído sobre pilares.

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



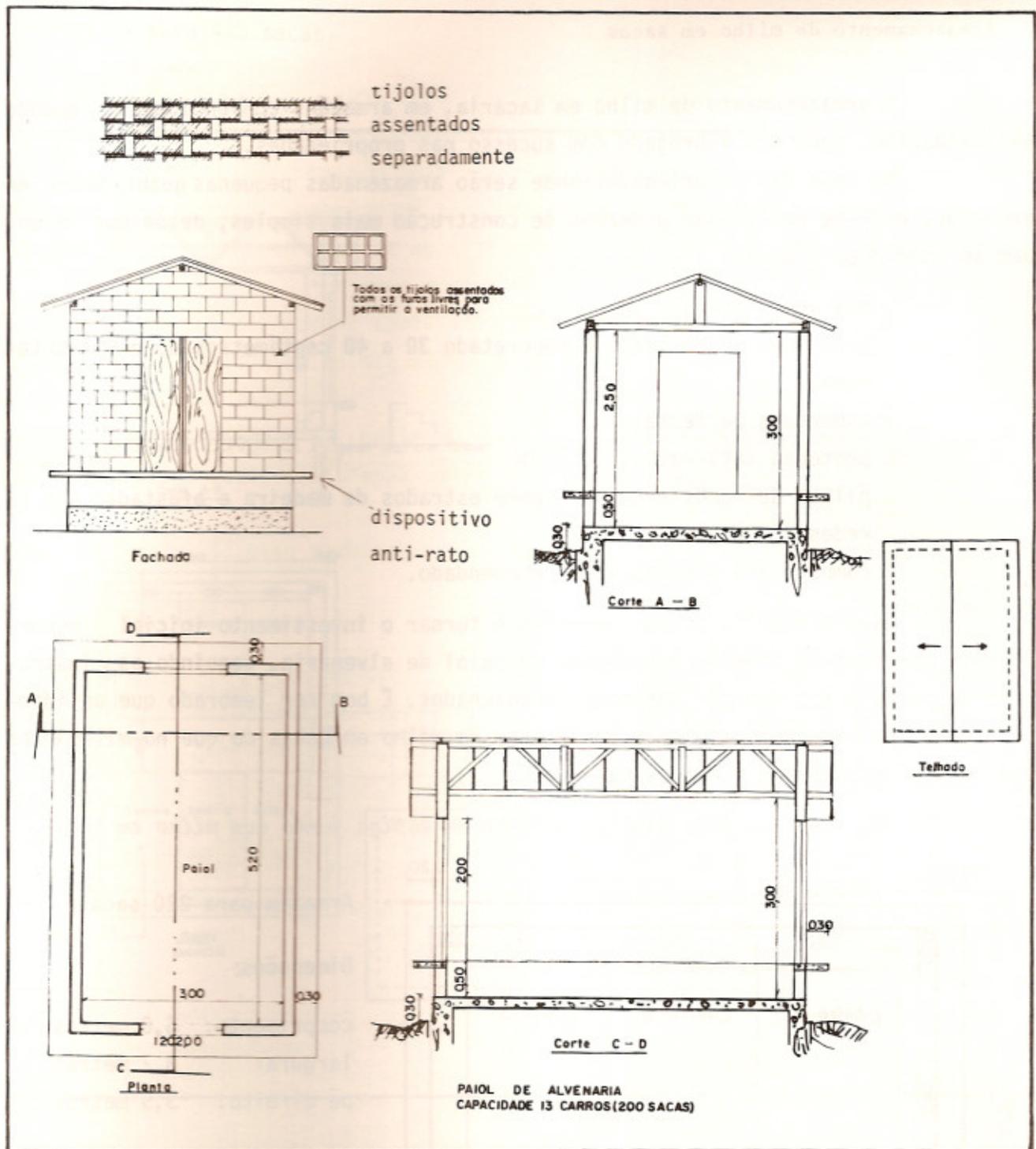
Paioi de alvenaria erguido sobre pilares.

- . 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 paioi);



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

- . pode-se aproveitar a declividade natural do terreno para facilitar o enchimento e esvaziamento do paioi. Deve-se manter sempre a distância mínima de 1,20 metros, entre a beirada do barranco e o início da laje protetora contra ratos;
- . deve possuir sapatas sob as vigas que sustentam as paredes.



Este tipo de construção pode ser aproveitada para guardar outros componentes de rações que permaneçam pouco tempo armazenado. 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

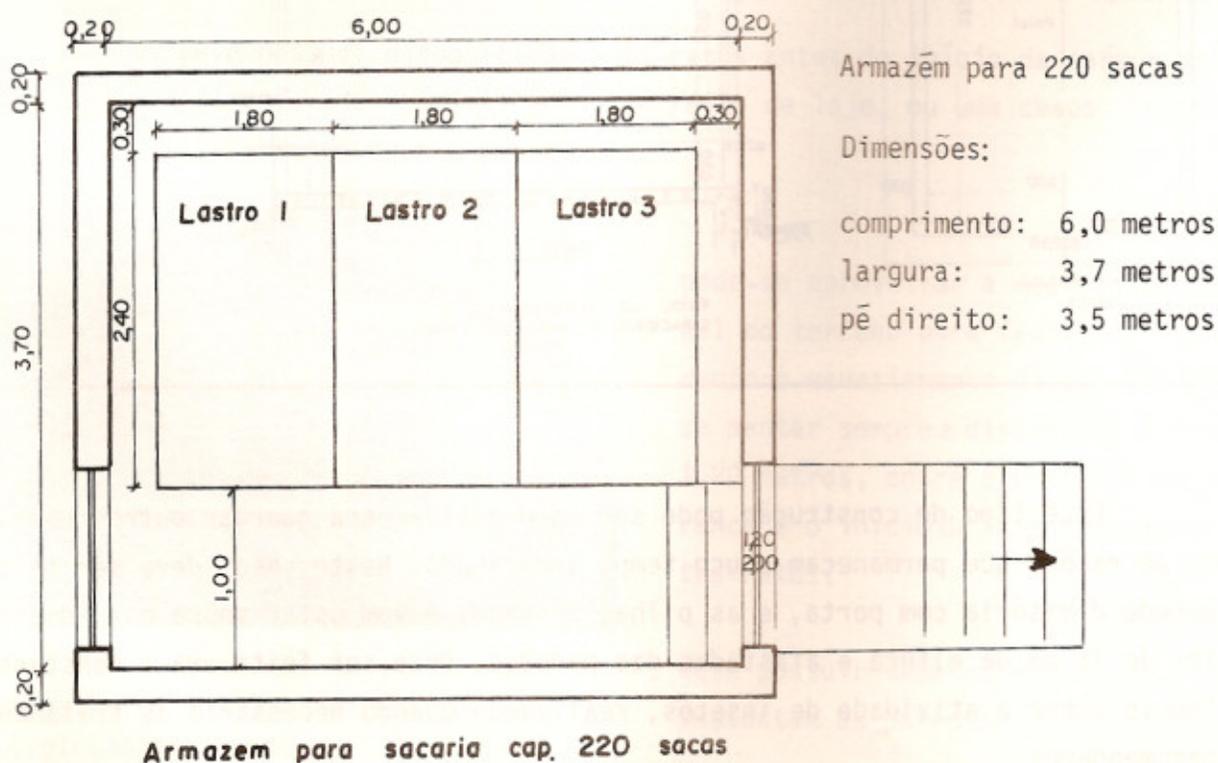
O armazenamento de milho em sacaria, em armazéns convencionais, quando bem conduzido, pode ser empregado com sucesso nas propriedades.

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:

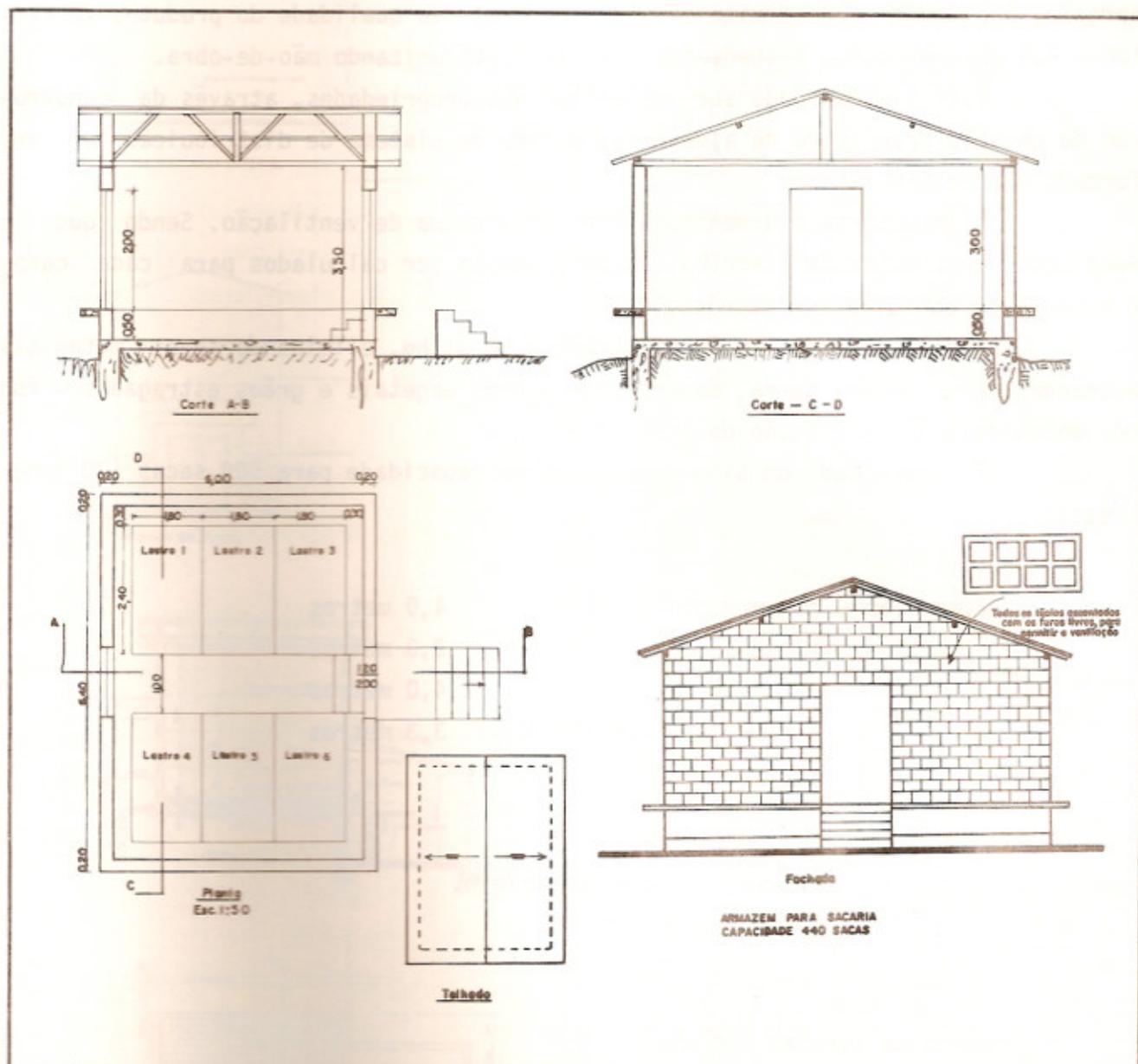
- . boa ventilação;
- . piso impermeabilizado e concretado 30 a 40 centímetros do nível do terreno;
- . cobertura perfeita;
- . proteção anti-rato;
- . pilhas de sacos erguidas sobre estrados de madeira e afastadas das paredes;
- . combate aos insetos como recomendado.

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 ser lembrado que os insetos se desenvolvem mais rápida e facilmente no milho em sacas 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 440 sacas



Dimensões - comprimento: 6,4 metros
 largura: 6,0 metros
 pē direito: 3,5 metros

3. Armazenamento de milho à granel

O armazenamento de milho à granel, em estruturas dotadas de sistemas de aeração, é o método que permite o melhor controle da qualidade do produto, facilitando sua movimentação, dispensando sacaria e economizando mão-de-obra.

Este sistema pode ser implantado 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. Sendo que 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-se 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 metros
largura:	3,0 metros
altura total:	4,0 metros
altura da massa de grãos:	3,3 metros

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

Sala de máquinas anexo ao silo.

4. Armazenamento de milho em silos subterrâneos

Experiências têm demonstrado que o milho pode ser armazenado por períodos de 12 meses, em silos subterrâneos, sem que ocorram prejuízos em sua qualidade.

Vantagens:

- . evita a utilização de inseticidas para o controle de insetos;
- . não necessita de mão-de-obra especializada na sua 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 granel;
- . evita grandes gastos iniciais com a construção de estruturas armazenadoras.

Desvantagens:

- . o silo 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 PLÁSTICOS

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, podem ser colocados 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 metros
- . para 18 sacas: uma vala de 1,00 x 1,60 x 0,80 metros
- . para 52 sacas: uma vala de 1,40 x 2,00 x 1,40 metros.

Cuidados na instalação do silo subterrâneo

1. Escolha do terreno

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

2. O silo 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 à granel ou sacaria. No caso de utilização do milho em sacas, o que facilita sua descarga, os espaços entre as sacas devem ser ocupados com milho à granel, eliminando assim o ar existente, propiciando maior capacidade de armazenamento e diminuindo o custo por saca armazenada.

Fechamento

No caso do silo usado ser de um tubulão com uma sô boca, pode-se usar co

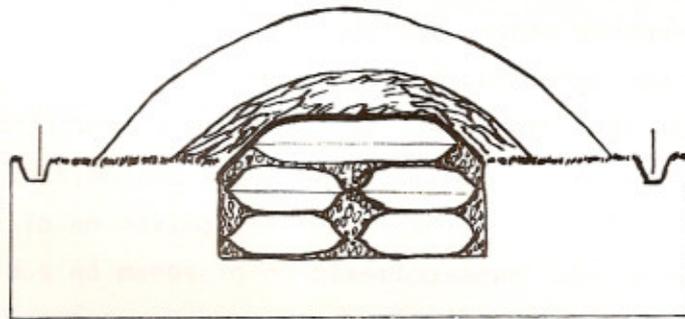
1a.

- . 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 plástica sobre o capim;

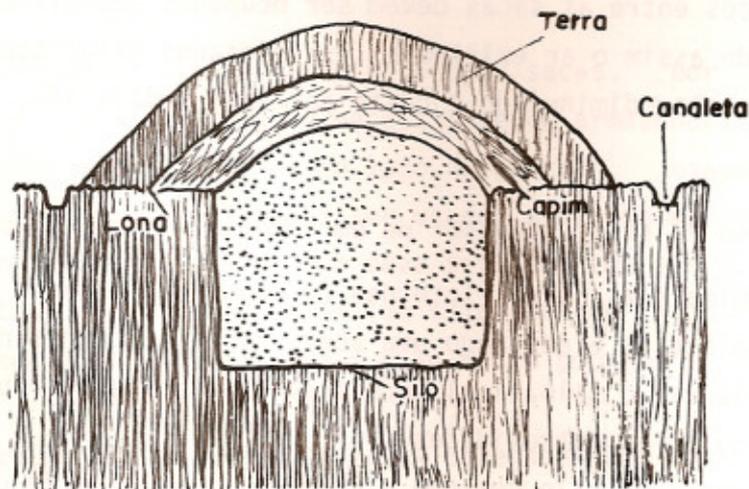
- . cobrir com uma camada de terra de 40 cm;
- . fazer uma valeta em forma de "U" em torno do silo, no sentido da declividade do terreno, para proteção contra o escoamento de água de chuva.

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

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



SILO SUBTERRANEO - SACAS/GRANEL



SILO SUBTERRANEO - GRANEL