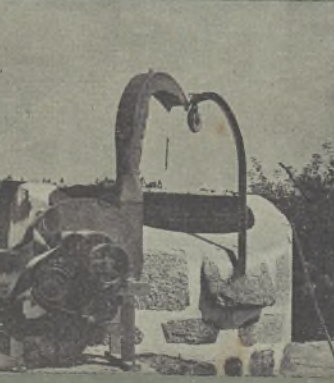
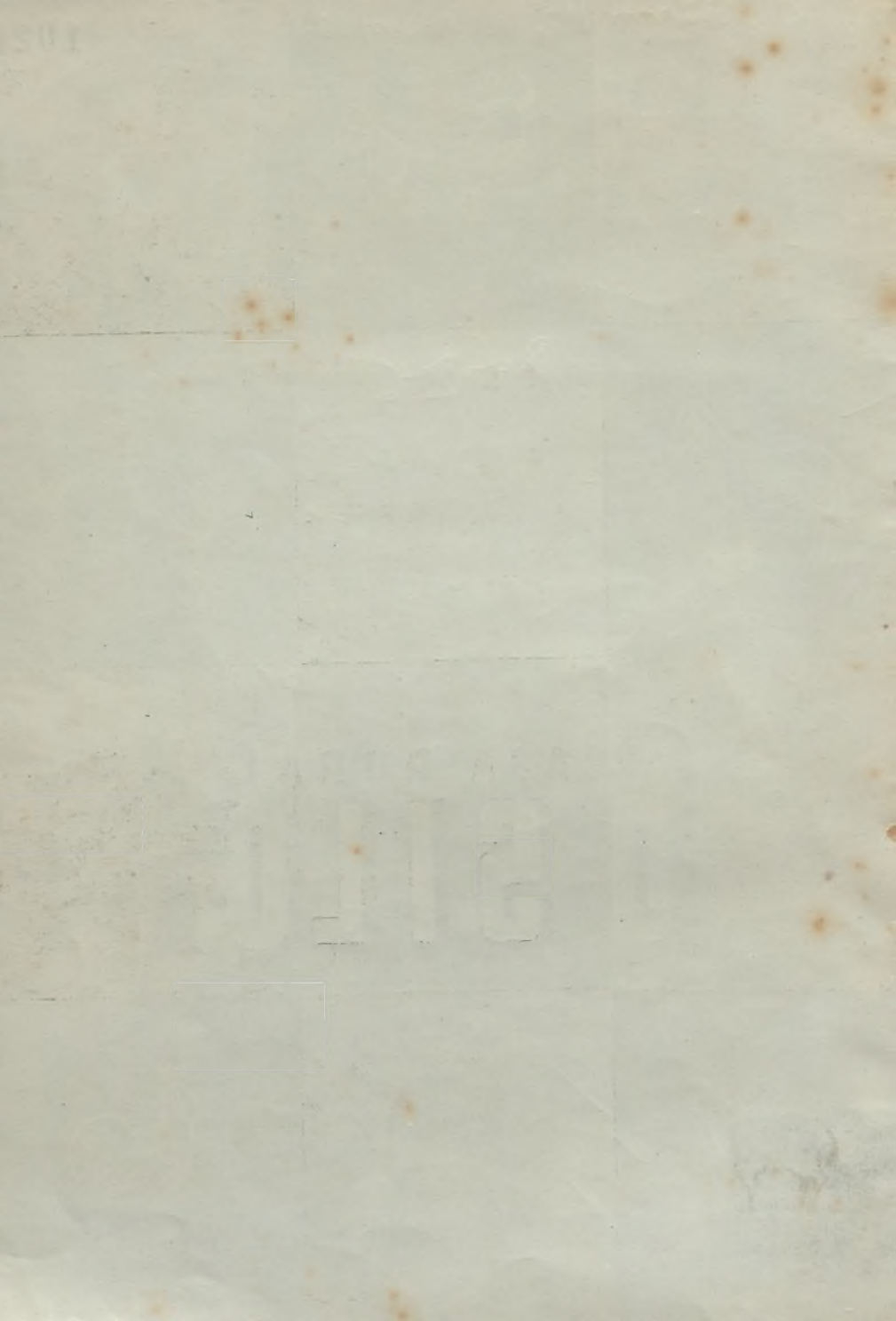




A CASA RURAL
OSILO



RC
NCT
63
IAC



MINISTÉRIO DA ECONOMIA
DIRECÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS AGRÍCOLAS

A CASA RURAL
O SILO

Pelo Engenheiro Agrónomo
MARIO BOTELHO DE MACEDO



Serviço editorial
da Repartição de Estudos, Informação e Propaganda
1942

KC
MNCT
63
MAC

CAMPANHA DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA-SÉRIE B-N.º 35

«... As vantagens são bem conhecidas em toda a parte. Isso justifica o interesse crescente que se nota em todos os países pela prática da ensilagem. Em muitos, os governos, reconhecendo o seu valor económico, promovem a mais intensa propaganda, aconselhando a construção de silos...».

Prof. ANTÓNIO CÂMARA

SUMÁRIO

I — IMPORTÂNCIA DOS SILOS E TIPOS PRINCIPAIS

	Page
1 — INTRODUÇÃO.....	9
2 — IMPORTÂNCIA DOS SILOS.....	10
3 — PRINCIPAIS TIPOS DE SILOS.....	12
4 — SILOS SUBTERRÂNEOS.....	14
A — SILOS SUBTERRÂNEOS, NÃO REVESTIDOS, PRISMÁTICOS (SILO- -TRINCHEIRA).....	14
B — SILOS SUBTERRÂNEOS, NÃO REVESTIDOS, CILÍNDRICOS (SILO-COVA).....	16
C — SILOS SUBTERRÂNEOS, REVESTIDOS, PRISMÁTICOS (SILO-FOSSA).....	17
D — SILOS SUBTERRÂNEOS, REVESTIDOS, CILÍNDRICOS (SILO-POÇO).....	20
5 — SILOS AÉREOS.....	22
A — SILOS-MEDAS.....	23
B — SILOS AÉREOS PRISMÁTICOS.....	24
C — SILOS AÉREOS CILÍNDRICOS.....	26
6 — SILOS MISTOS.....	27
7 — SILOS DE ENCOSTA.....	31

II — O SILO A ADOPTAR EM CADA CASO

8 — ESCOLHA DO LOCAL.....	35
9 — ESCOLHA DO TIPO DE SILO.....	37
10 — DIMENSÕES — CAPACIDADE.....	40
A — CONSUMO DIÁRIO.....	40
B — DIMENSÕES DA SECÇÃO HORIZONTAL.....	41
C — ALTURA DO SILO.....	48
D — CAPACIDADE.....	53

III — CONSTRUÇÃO DO SILO

11 — GENERALIDADES.....	57
12 — FUNDAÇÕES.....	59
13 — PAVIMENTO.....	61
14 — PAREDES.....	62
15 — JANELAS.....	67
16 — COBERTURA.....	71

Fotografias da capa



- 1 — Silo misto, prismático, de secção quadrada, construído com aproveitamento de paredes já existentes. O lado mede internamente $1,50\text{ m}$; altura: 7 m ($0,80\text{ m}$ subterrâneos e $6,20\text{ m}$ aéreos); capacidade: 15 m^3 ; tem 4 janelas com $0,70\text{ m} \times 0,70\text{ m}$ (Briteiros).
- 2 — Dois silos mistos, cilíndricos, de alvenaria de xisto e com cobertura de cimento armado. Um dos silos tem 2 m de diâmetro interno, $6,80\text{ m}$ de altura total (2 m subterrâneos e $4,80\text{ m}$ aéreos) e capacidade de 21 m^3 . O outro tem igual altura, $2,40\text{ m}$ de diâmetro e 30 m^3 de capacidade. Qualquer deles tem duas janelas com $0,60 \times 0,60\text{ m}$, além da que existe na cobertura, e $0,53\text{ m}$ de espessura de parede (Trofa).
- 3 — Bateria de pequenos silos aéreos, cilíndricos, de alvenaria com cobertura de cimento armado e capacidade para 20 toneladas (Lousada).
- 4 — Silo de encosta, cilíndrico, de alvenaria, e cobertura de cimento armado; diâmetro: $3,50\text{ m}$; altura: 6 m ($0,50\text{ m}$ subterrâneos e $5,50\text{ m}$ aéreos); tem 4 janelas com $0,65\text{ m} \times 0,40\text{ m}$ e 57 m^3 de capacidade (Mirandela).
- 5 — Silo misto, cilíndrico, de perpianho, com cobertura de telha, diâmetro: $3,60\text{ m}$; altura: 9 m (3 m subterrâneos e 6 m aéreos); capacidade: 90 m^3 ; espessura da parede: $0,40\text{ m}$ (Leça do Bailio).
- 6 — Silo-poço, construído de alvenaria, com 2 m de diâmetro, $4,50\text{ m}$ de profundidade, $1,25\text{ m}$ de bordo acima do solo, 18 m^3 de capacidade e $0,45\text{ m}$ de espessura de paredes (Viseu).
- 7 — Silo misto, prismático, de secção quadrada, feito de perpianho e com cobertura de cimento armado, com 2 m de lado, $7,50\text{ m}$ de altura ($1,50\text{ m}$ subterrâneo e 6 m aéreos), 30 m^3 de capacidade, 3 janelas com $0,60 \times 0,60\text{ m}$ e $0,30\text{ m}$ de espessura de paredes (Famalicão).
- 8 — Silo misto, cilíndrico, de alvenaria com cobertura de cimento armado, $2,50\text{ m}$ de diâmetro, altura total: 14 m (2 m subterrâneos e 12 m aéreos), 6 janelas com $0,80 \times 0,60\text{ m}$, 60 m^3 de capacidade e $0,70\text{ m}$ de espessura de paredes (Lisboa).
- 9 — Silo de encosta, cilíndrico, construído em perpianho, com cobertura de cimento armado, diâmetro interno: $2,50\text{ m}$; altura: $12,50\text{ m}$ (2 m subterrâneos e $10,50\text{ m}$ aéreos), capacidade 60 m^3 e espessura de paredes: $0,25\text{ m}$ (Póvoa de Lanhoso).
- 10 — Dois silos de encosta (vistos do nível superior do terreno), cilíndricos, de alvenaria e cobertura de cimento armado, cada um com 2 m de diâmetro, 9 m de altura, 28 m^3 de capacidade e 4 janelas com $0,50 \times 0,50\text{ m}$ (Couto Cucujães).
- 11 — Dois silos mistos, cilíndricos, de alvenaria de tejo, ambos com 3 m de diâmetro, 8 m de altura (2 m subterrâneos e 6 m aéreos), capacidade: 56 m^3 e espessura de paredes: $0,60\text{ m}$ (Évora).
- 12 — Silo misto, prismático, de secção quadrada, feito de perpianho e com cobertura de cimento armado, com o lado medindo 2 m ; altura: 8 m (2 m subterrâneos e 6 m aéreos); capacidade: 26 m^3 ; espessura das paredes: $0,25\text{ m}$ e 3 janelas com $0,60\text{ m} \times 0,60\text{ m}$ (Famalicão).

I — IMPORTÂNCIA DOS SILOS E TIPOS PRINCIPAIS

1 — INTRODUÇÃO

No nosso País, conquanto os primeiros silos para forragem tenham sido edificados há já bastantes anos, lavradores existem que, desejosos de possuir tais construções, não fazem, porém, uma idéia exacta do que elas são, como tivemos ocasião de verificar pelas numerosas perguntas que nos têm sido feitas nos últimos tempos. Este facto, que só demonstra vontade de aprender e existência de iniciativas latentes prontas a desabrochar, constitui a melhor justificação para a índole que imprimimos a este trabalho, procurando torná-lo acessível aos que nada sabem sobre silos. Daí a excessiva preocupação de esquematizar o assunto e de, por vezes, empregar terminologia um tanto forçada.

O momento de emergência que atravessamos influíu também poderosamente na forma de apresentar o problema.

Assim, a impossibilidade de importar corta-forragens com elevador, a falta de combustíveis dificultando, por vezes, o emprêgo do

corta-forragem mecânico, a carestia do ferro impedindo largo emprego do cimento armado, as dificuldades de ordem financeira com que o agricultor luta por vezes, etc., etc., levaram-nos a insistir sobre a possibilidade de adoptar determinados tipos de silos, e a não dar, pelo contrário, maior relêvo a soluções mais perfeitas, mas que se tornam pouco práticas ou inexequíveis no momento presente.

2 — IMPORTÂNCIA DOS SILOS

A *ensilagem* é, em poucas palavras, o processo de conservar as forragens, mantendo-as verdes, succulentas e com sabor agradável para o gado, por meio de uma fermentação adequada e permitindo o seu melhor aproveitamento (¹).

O *silo* é o reservatório onde se encerra ou armazena a forragem a conservar por êste método.

Silagem é o nome que se dá à forragem depois de sofrer no silo a referida fermentação.

Os silos para forragem, únicos de que nos ocuparemos, já eram conhecidos dos egípcios e dos gregos, na antiguidade, sendo depois os romanos quem os difundiu mais largamente.

Hoje, em todos os países de agricultura progressiva, o silo é justamente considerado como uma das construções mais importantes de que se pode dispor na exploração agrícola.

(¹) O folheto N.º 27 «*A ensilagem*» descreve minuciosamente o que é e como se executa esta operação.

As suas principais vantagens são as seguintes:

O silo permite manter, durante meses, no estado verde e succulento a forragem que sobra nos períodos de abundância, para com ela se alimentar o gado nas épocas de escassez.

A ensilagem não depende do estado do tempo; faz-se quando mais convenha ao agricultor.

O silo permite utilizar numerosas plantas cultivadas ou espontâneas, entre as quais algumas que o gado costuma rejeitar ou aproveitar incompletamente antes de transformadas em silagem.

Permite utilizar, como forragem, qualquer cultura que se apresente fraca ou tenha sofrido acidente que ameace comprometer a produção (geadas, secas, temporais, doenças, encharcamento, etc.).

Encerrada no silo, a forragem é completamente aproveitada, torna-se mais uniforme, mais facilmente digerível e mais apetecida pelo gado.

O silo permite manter um maior número de cabeças de gado na exploração agrícola e, portanto, dispor de mais carne, leite, peles e estrume, facultando, a partir dêste, colheitas mais abundantes.

Acabando com as épocas de fome, o silo livra o agricultor de ter que vender o gado ao desbarato na época da menor valia.

Finalmente, permite conservar a forragem com grande economia de espaço e livre dos perigos de incêndio.

Para avaliarmos o incremento que a construção de silos tem tido no estrangeiro bastará citar, por exemplo, o caso dos Estados Unidos onde há mais de um milhão de silos, e o da Itália, país de mais analogias com o nosso, onde em 1939 havia 10.331 destas construções.

Em Portugal deve haver hoje perto de 300 silos, sendo sobretudo no noroeste onde a construção de novas unidades se tem intensificado ultimamente.

3 — PRINCIPAIS TIPOS DE SILOS

Em matéria de silos e de ensilagem reina ainda certa desorientação de nomenclatura, confundindo-se muitas vezes os nomes dos métodos de ensilar com a designação dos tipos de silo.

Tentaremos apresentar ao agricultor a questão com a máxima simplicidade, e assim, agrupando os silos segundo a posição que ocupam em relação ao nível do terreno, consideraremos quatro tipos fundamentais:

Tipo | Silos subterrâneos — os situados abaixo do nível do solo (fig. 1);

Silos aéreos — os que se elevam acima do nível do terreno (fig. 2);

Silos mistos — os que têm parte subterrânea e parte aérea (fig. 3);

Silos de encosta — os que, edificadas junto a um desnível, têm as fundações assentes na parte mais baixa do terreno e a zona superior do silo um pouco acima do nível mais elevado do solo (fig. 4).

Mas, além disso, os silos de cada um destes quatro tipos podem ser, ainda quanto à forma (fig. 5):

| Cilíndricos — quando a secção horizontal é circular;

| Prismáticos — quando a secção horizontal é rectangular, quadrada ou poligonal.

Encarando-os, por sua vez, sob o ponto de vista do material de que são feitos, teremos ainda a considerar:

PRINCIPAIS TIPOS DE SILOS

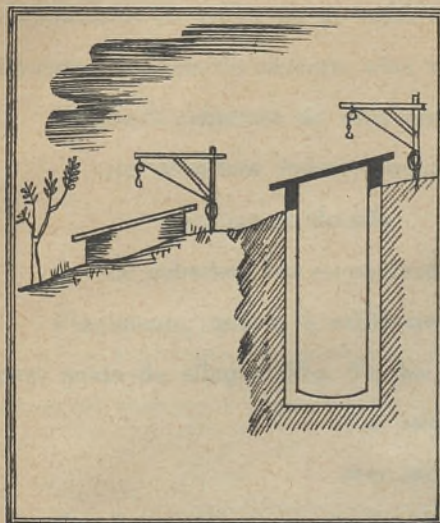


Fig. 1

Silo subterrâneo

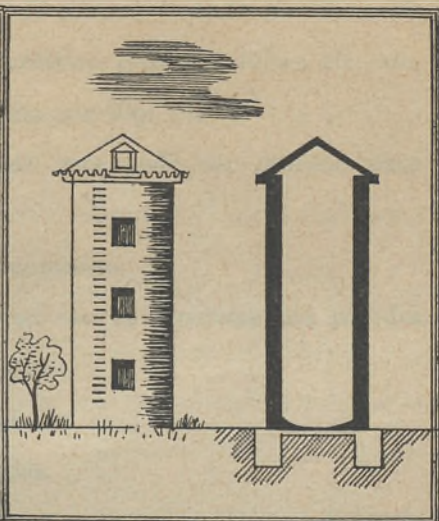


Fig. 2

Silo aéreo

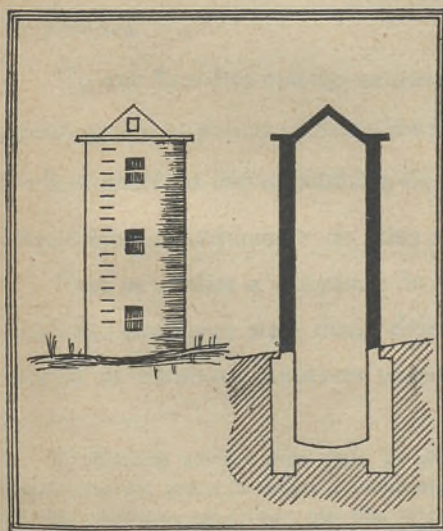


Fig. 3

Silo misto

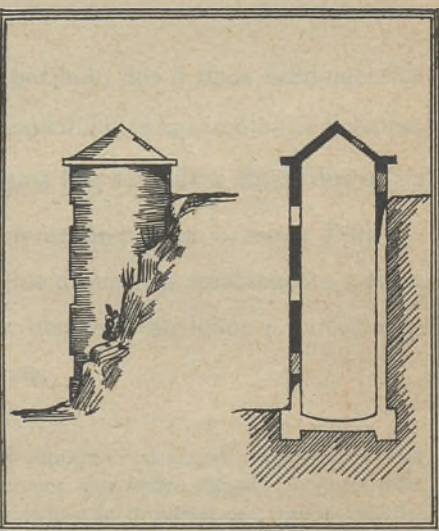


Fig. 4

Silo de encosta

Silos-medas, silos escavados no terreno e sem revestimento, silos de alvenaria (de pedra ou de tejo), de cimento armado, de blocos de cimento, de anéis de cimento, silos metálicos, silos de adôbos, etc., etc.

Quanto à cobertura os silos podem ser (fig. 5):

de cobertura móvel — quando esta pode ser retirada para enchimento do silo;

de cobertura fixa — no caso contrário.

Finalmente, quanto à existência ou não de aberturas nas paredes para saída da silagem (fig. 5), há silos:

com janelas, e

sem janelas.

Os silos podem ter capacidade muito variável, e, quando é necessário mais do que um na mesma propriedade, podem edificar-se isolados (foto 3) ou contíguos (fig. 9), havendo neste último caso economia de paredes.

Do que fica dito conclui-se que, partindo dos 4 tipos fundamentais e conjugando-os depois com as várias modalidades apresentadas e compatíveis, numerosos são os modelos de silos que se podem obter, dos quais referiremos seguidamente os mais importantes para o nosso País (*).

Para se avaliar a variedade de silos a que tais combinações podem conduzir, citaremos meia dúzia dêles, deixando ao leitor o cuidado de encarar as restantes hipóteses possíveis.

(*) Existem ainda outros tipos de silos especiais (como, por exemplo, os silos «cremasco», em que a forragem é comprimida por uma tampa móvel e muito pesada, os silos eléctricos, etc.), que, por não terem aplicação provável nas nossas propriedades, julgamos não merecer a pena referir.

Existem por exemplo: silos subterrâneos de alvenaria de pedra e argamassa, de cobertura móvel e cilíndricos; há-os precisamente com estas características mas prismáticos; outros ainda com a primeira ou segunda forma mas construídos de tejo, cimento armado, etc.; silos aéreos de alvenaria, cobertura fixa e cilíndricos; silos aéreos de alvenaria, cobertura fixa mas prismáticos, etc., etc.

4 — SILOS SUBTERRÂNEOS

Os silos subterrâneos podem ser simplesmente escavados na terra, sem revestimento algum, ou, pelo contrário, com as paredes feitas de alvenaria ou outro material.

Além disso podem ser cilíndricos ou prismáticos.

Como é evidente não são providos de janelas e têm frequentemente cobertura móvel.

Se o terreno for úmido, não são aconselháveis; se for demasiadamente compacto podem não ser económicos devido ao custo avultado a que pode ascender o trabalho de escavação.

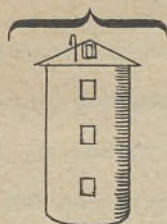
A — SILOS SUBTERRÂNEOS, NÃO REVESTIDOS, PRISMÁTICOS (SILO TRINCHEIRA)

São trincheiras abertas na terra dentro das quais se coloca a forragem, que se cobre depois com a própria terra extraída da cova e bem batida (1).

(1) O estrato que impede a silagem de contactar directamente com a camada de terra de cobertura, pode ser constituído não só por erva não cortada ou palha, como se indica nas gravuras, mas por feno, moínhas, por um estrado de madeira, chapas de ferro zincado, etc. A natureza da silagem constitui o principal factor determinante do emprego deste ou daquele material e os organismos regionais dos Serviços Agrícolas poderão dar indicações concretas para cada caso.

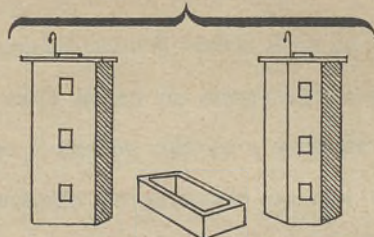
QUANTO A' FORMA

SILOS CILÍNDRICOS



SECÇÃO HORIZONTAL
CIRCULAR

SILOS PRISMÁTICOS



SECÇÃO HORIZONTAL
QUADRADA



SECÇÃO HORIZONTAL
RECTANGULAR



SECÇÃO HORIZONTAL
POLIGONAL

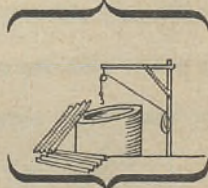
QUANTO A' COBERTURA

SILOS DE COBERTURA FIXA



SILOS COM JANELAS

SILOS DE COBERTURA MOVEL



SILOS SEM JANELAS

QUANTO A' EXISTENCIA DE JANELAS

Fig. 5

Os silos — forma, cobertura e janelas

Quási sempre a secção horizontal é rectangular e a secção vertical trapezoidal. Neste caso, que é o mais vulgar, constituem os chamados silos-trincheira, não tendo, em regra, mais de 2^m,50 de profundidade, outro tanto de largura no fundo e 3^m,50 de largura à superficie (fig. 6).

Com estas dimensões a secção vertical terá a área de 7,50 metros quadrados, e, portanto, por cada metro de comprimento que tiver a trincheira, ela poderá encerrar 7 metros cúbicos e meio de silagem ou sejam 4.800 quilogramas (partindo do princípio de que cada metro cúbico pesa 650 quilogramas). Admitindo mesmo uma perda de 25 % da silagem, ainda ficarão 3.600 quilogramas aproveitáveis, por cada metro de comprido que o silo tiver.

O comprimento da trincheira é, em regra, a dimensão variável; será, portanto, maior ou menor conforme o número de cabeças de gado.

Este tipo de silo está longe de permitir preparar uma silagem perfeita e as perdas que se verificam podem ser, como referimos, importantes. O facto é devido a não ter, na maior parte dos casos, as paredes revestidas; à pouca profundidade, o que não permite grande compressão operada pelo próprio pêso; e a não ser nêle viável retirar a silagem em camadas horizontais com o mínimo de 5 centímetros, o que adiante se verá ser fundamental.

Nestes silos, pelo contrário, ao utilizar-se a silagem, esta é cortada com uma lâmina bem afiada e retirada em camadas verticais, o que se torna mais trabalhoso do que nos cilindricos. Só deve retirar-se de cada vez a terra superficial que cobre a camada encetada.

B — SILOS SUBTERRANEOS, NÃO REVESTIDOS, CILÍNDRICOS (SILO-COVA)

São simples covas cilíndricas abertas no terreno, que depois se cobrem, como no caso anterior, com a terra removida.

Em regra o seu diâmetro não excede 2 metros e a profundidade 2,5 metros (fig. 7)

Nestes silos já é possível retirar a silagem em camadas horizontais com o mínimo de 5 centímetros de espessura.

Tendo a cova as dimensões acima referidas, o seu volume será de 7,8 metros cúbicos, podendo encerrar cerca de 5.000 quilogramas de silagem.

Admitindo ainda a perda considerável de silagem de 25 % (nem sempre verificada apesar de se tratar de um silo não revestido), a quantidade que se aproveita permitirá fornecer silagem a, por exemplo, 5 bovinos durante 50 dias, dando a cada um 15 quilogramas e retirando diariamente uma camada de 5 centímetros de espessura.

Se o número de cabeças de gado fôr maior, o lavrador abrirá mais covas e ajustará a ração diária, dentro dos limites adiante indicados, por forma a dar consumo a tôda a silagem retirada.

Por serem importantes as perdas de forragem que, em regra, se dão, tanto neste tipo como no anterior, só são admissíveis em terrenos bem secos, e mesmo assim com carácter provisório, experimental ou de emergência.

Junto às paredes de terra e no fundo é indispensável colocar uma camada de palha, feno ou moínhas, para maior isolamento da forragem e para absorção dos líquidos em excesso.

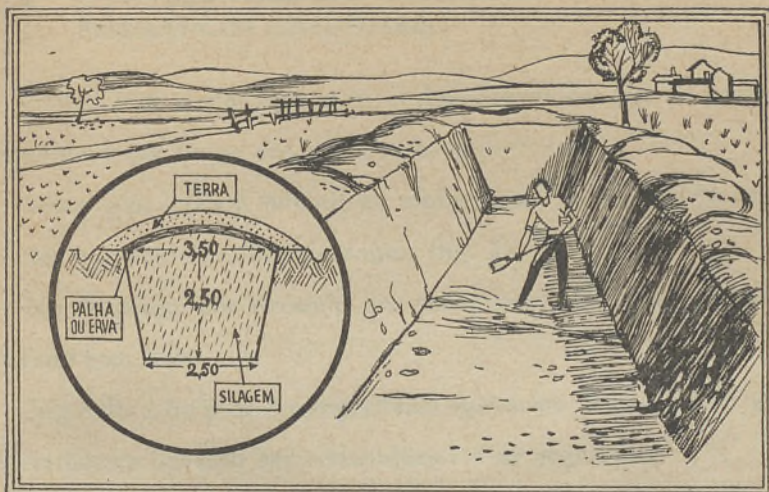


Fig. 6

Silo-trincheira com as dimensões que usualmente se costuma dar à secção vertical transversal

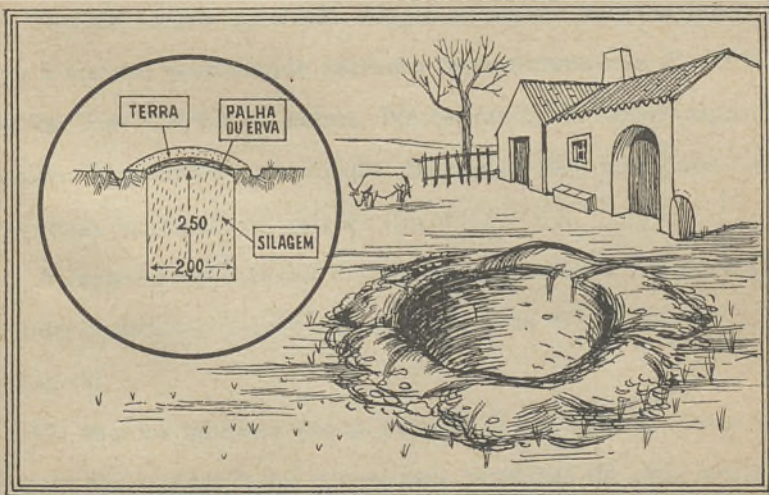


Fig. 7

Silo-cova mostrando-se, em corte vertical, o diâmetro e a profundidade que mais vulgarmente se adoptam

C — SILOS SUBTERRANEOS, REVESTIDOS, PRISMÁTICOS (SILO-FOSSA)

Constituem já um tipo mais recomendável do que os anteriores, conquanto ainda longe dos modelos mais perfeitos.

Estes silos podem admitir-se mesmo com carácter definitivo em terrenos enxutos e de fácil drenagem (fig. 8).

No Alentejo, por exemplo, há numerosos silos dêste género funcionando com êxito.

Segundo a opinião do engenheiro agrônomo Mira Galvão as suas características deverão ser resumidamente as seguintes:

Não devem ter mais do que 3 metros abaixo do nível do solo, e 1 metro de bordo fora da terra.

A largura poderá ser de 3 metros e o comprimento vulgarmente não excede 6 metros.

Nos de secção quadrada adopta-se muitas vezes o lado igual a 3 ou 4 metros, constituindo portanto reservatórios com $3 \times 3 \times 4$ metros ou com $4 \times 4 \times 4$ metros. Necessitando de maior capacidade o lavrador fará então mais do que um dêstes silos contiguos, havendo, neste caso, economia de paredes (fig. 9).

A estas é freqüente dar um pequeno jorramento (cêrca de 10 cm.), ficando portanto a secção inferior com área menor do que a secção superficial.

Os ângulos internos que as paredes fazem entre si e com o fundo deverão ser arredondados e com uma curvatura de, pelo menos, 30 a 40 centímetros de raio.

Além disso, diz ainda o engenheiro agrônomo Mira Galvão: «sendo o silo destinado a ensilar cevada ou milho, não necessita dreno. Se fôr destinado a ensilar ervas muito aquosas é necessário fazer ao lado um poço, mesmo estreito, mais fundo do que o silo, e deixar para êste um cano de esgôto com um ralo, para escoamento da umidade do verde que fôr em excesso.

A escavação deve ser feita nas medidas rigorosas, incluindo a inclinação das paredes para o revestimento interior se poder fazer com tejolo grosso (lambaz), de cutelo, e a construção ser rápida e económica.

O silo deve ser rebocado com cimento e areia lavada, sendo o traço 1:2 ou 1:3, conforme a qualidade e finura da areia, e bem defendido das águas da chuva».

Evidentemente as paredes dêstes silos podem ser feitas também de alvenaria de pedra e cal, de betão, etc., sendo todavia indispensável, em qualquer dos casos, que não deixem penetrar a água dos terrenos adjacentes.

A forragem armazenada no silo é coberta como nos tipos precedentes, devendo a camada de terra, que tem uma função, simultaneamente, compressora e isoladora, ser suficientemente espessa (0^m.50) e bem batida.

Como a forragem abate sempre, depois de ensilada, e como é conveniente aproveitar tôda a parte subterrânea do silo (na qual é menos de temer a acção do ar e do calor), é conveniente que as paredes se ergam um pouco acima do solo, por forma a poderem encerrar provisoriamente um maior volume de forragem que é costume baixar.

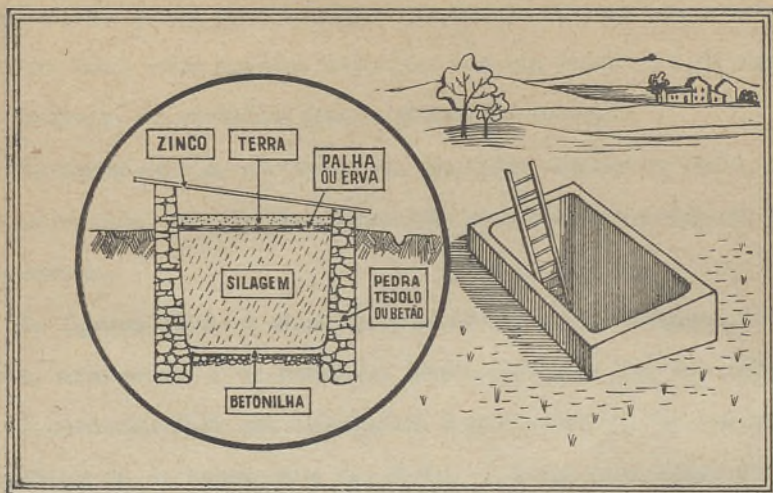


Fig. 8

Silo-fossa isolado

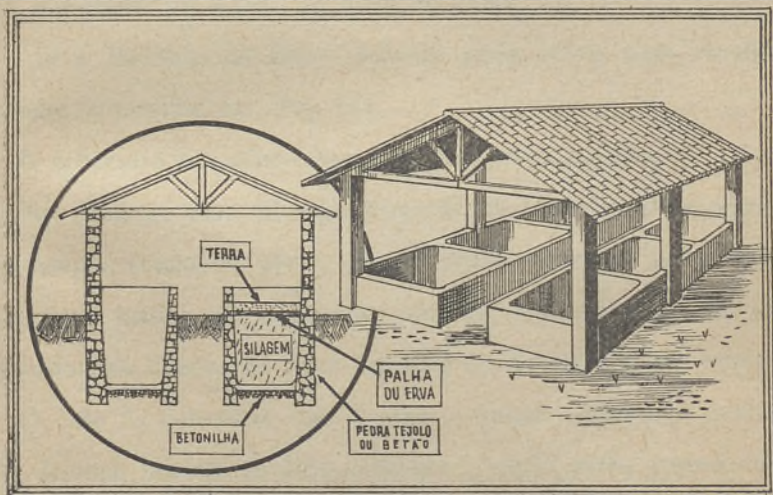


Fig. 9

Bateria de seis silos-fossa contíguos

Nesse espaço ficará contida depois a camada de terra de cobertura.

Por vezes estas paredes exteriores são em madeira e desmontáveis, podendo ser retiradas após o abater da forragem.

Há um modelo de silo adoptado em certas regiões de Itália, onde está patenteado, em que esta disposição ainda toma um aspecto mais interessante.

As figuras 10 e 11 mostram dois destes silos contíguos, subterrâneos, prismáticos e de cobertura fixa constituída por um telheiro.

A particularidade que apresentam é serem dotados de uns taipais de madeira (a), fechando dois dos lados, os quais, juntamente com as duas paredes laterais, formam o espaço onde se acumulará a forragem destinada a abater (fig. 10).

Os taipais têm as dimensões precisas para servirem de tampa aos dois silos, depois de a erva armazenada ter baixado e da camada de terra superficial ter ficado ao nível do chão.

Até à abertura do silo o telheiro pode servir para recolha de máquinas, utensílios, etc. (fig. 11).

A cobertura nos silos-fossa pode ser móvel ou fixa.

No primeiro caso há uma armação de madeira onde assentam, por exemplo, chapas de zinco, que se retiram na altura do enchimento do silo, ou então, nos casos mais simples, uma cobertura de tábuas imbricadas, ou chapas de zinco assentes em barrotes transversais.

O caso da cobertura fixa também é vulgar, sobretudo quando se trata de uma bateria de silos contíguos, sendo então constituída em regra por um telheiro assente em colunas, ligadas umas às outras pelas

paredes, como no silo italiano que descrevemos (figs. 10 e 11) ou como se vê na fig. 9.

D — SILOS SUBTERRÂNEOS, REVESTIDOS, CILÍNDRICOS (SILO-POÇO)

Este tipo de silo (fig. 12 e foto 6) tem sôbre o anterior duas importantes vantagens: a de ser cilíndrico e a de ter quâsi sempre um diâmetro pequeno em relação à profundidade.

Sendo de secção circular, as paredes podem ter menor espessura do que as do tipo anterior. Além disso, pela mesma razão e por serem, em geral, mais estreitos e profundos do que os anteriores, dá-se nêles uma melhor compressão da forragem, e é muito menor a camada que fica próxima do ar livre, sujeita a estragar-se.

Exactamente porque têm, em regra, maior profundidade devem redobrar-se os cuidados, a fim de que as paredes fiquem absolutamente estanques, para evitar infiltrações prejudiciais.

Também por êsse motivo e por não terem janelas, é preciso usar sempre de todos os cuidados prevendo o caso de, no seu interior, se ter acumulado anidrido carbônico em quantidade, o que pode constituir *perigo de morte* para quem lá penetre.

Em terrenos muito compactos um silo dêstes pode ficar mais caro do que um silo aéreo de igual capacidade, devido à dificuldade de fazer a escavação.

Para atenuar êste inconveniente é freqüente edificar o silo junto a um pequeno desnível (fig. 12). Nem por isso incluíremos um silo

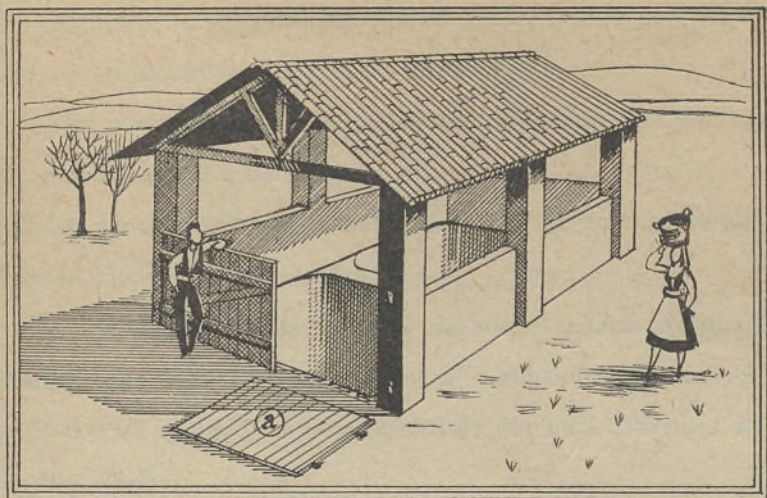


Fig. 10

Dois silos tipo fossa, contíguos, de um modelo adoptado em Itália, em que os taipais (a) destinados a conter a forragem, servem depois de tampa aos reservatórios

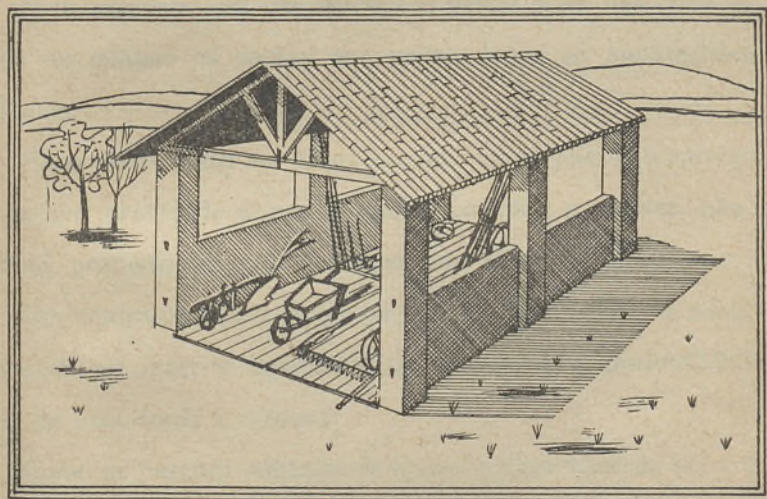


Fig. 11

O telheiro que serve de cobertura aos silos, depois da forragem abater, pode ser utilizado para recolha de máquinas e utensílios até à época da descarga

nestas condições na categoria de silo de encosta, visto que, não tendo janelas, se apresenta com o aspecto de um poço.

Podem ser construídos de alvenaria de pedra e argamassa, de tejo, blocos ou anéis de cimento, etc.

Como no caso anterior a cobertura pode ser fixa ou móvel, mas a segunda hipótese é mais freqüente.

Nalguns casos o bordo superior do silo é talhado obliquamente, permitindo assentar nêle uma cobertura rudimentar de uma só água (figs. 26-B e C); noutros casos é terminado por uma cobertura de duas águas (fig. 26-A).

Há alguns silos dêste tipo nos arredores de Viseu funcionando com pleno êxito (foto 6). Nenhum dispõe de sifão para esgôto das águas ou de qualquer outra abertura que não seja a superior.

Nisto consiste uma das vantagens dêstes silos, nos quais se reduziram ao mínimo as causas que podem levar ao apodrecimento da forragem.

Além disso, como em todos os silos subterrâneos, o carregamento faz-se por gravidade e com a maior economia e rapidez, não necessitando, portanto, de corta-forragem com elevador.

Em contra-partida a descarga é mais difícil que nos silos aéreos pois terá que fazer-se (quando o silo tem já certa profundidade) por meio de uma corda e roldana.

Como as paredes internas de todos os silos têm de ser completamente lisas para boa compressão da forragem, a escada para uso do pessoal terá que ser removível.

Modernamente, sobretudo nos países do norte da Europa, tem-se dado grande incremento à construção de silos dêste tipo, mas de pequena profundidade, destinados principalmente à ensilagem com adição de ácidos.

Constituem os chamados *silos-cubas*, e, só na província alemã da Renânia, construíram-se até 1934 mais de 10.000, devendo hoje êste número ter quadruplicado.

Em geral o diâmetro dêstes silos oscila entre 3 e 4 metros, a profundidade não excede 1^m,75 e têm 0^m,25 fora da terra.

Na altura do enchimento acrescenta-se a êste bordo um cilindro de madeira com 1^m,75 de altura e cuja secção tem o mesmo diâmetro que o silo, destinado a conter a forragem a abater, como nos silos-fossa já mencionados.

Um silo dêstes, com 2 metros de profundidade e 3 de diâmetro, permitirá fornecer, a 10 bovinos, cêrca de 22 quilogramas de silagem, por dia e por cabeça, durante 40 dias.

Se o diâmetro tiver 4 metros, poderemos fornecer a 20 bovinos, e também durante 40 dias, 20 quilogramas de silagem por cabeça e por dia (vide últimas linhas da tabela IV, pág. 45).

Evidentemente, se o período de escassez fôr mais longo, como em geral acontece, ou se os animais forem em maior número, o lavrador fará tantos silos quantos forem necessários.

5 — SILOS AÉREOS

Os silos aéreos, ou sejam os que se elevam acima do nível do solo, abrangem os *silos-medas* aos quais faremos breve referência e que estão

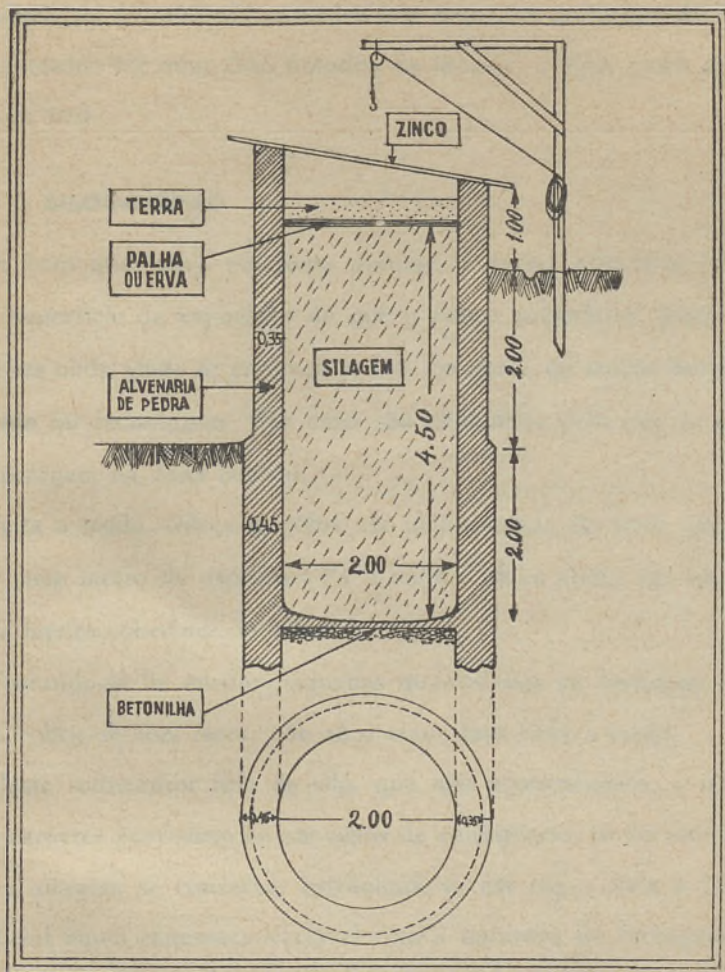


Fig. 12

Exemplo de um silo-poço em que se aproveitou um pequeno talude com 2,00 m. de altura para diminuir a despesa de escavação e o perigo de infiltrações. Tem 4,50 m. de profundidade útil, 2,00 m. de diâmetro e 14 m³ de capacidade. Retirando diàriamente uma camada com 5 cm. de espessura, permitirá, por exemplo, fornecer a 6 bovinos 17 Kgs. de silagem por dia e por cabeça (consumo diário = 102 Kgs.) durante 3 meses.

longe de permitir uma ensilagem perfeita, e os *silos-tôres* (*silos aéreos prismáticos ou cilíndricos*) considerados como os melhores de todos os enumerados até aqui. São dotados de janelas, e têm quási sempre cobertura fixa.

A — SILOS-MEDAS

Se bem que, para um dado volume, a forma cilíndrica ofereça menor superfície de exposição do que a forma prismática, êstes silos, nos países onde ainda se empregam, são, em geral, de secção horizontal quadrada ou rectangular. Por cima são abaülados pelo que se coloca mais forragem na zona central.

Feita a meda, coloca-se sôbre ela uma camada de terra com pelo menos meio metro de espessura ⁽¹⁾ e muitas vezes ainda um encerado ou uma ligeira cobertura de côlmo.

Tratando-se de ensilar pequenas quantidades de forragem, é frequente cobrir-se com terra, não só o cimo, mas tôda a meda.

Neste rudimentar tipo de silo, que não aconselhamos, a não ser com o carácter provisório ou em casos de emergência, só no interior da meda a silagem se conserva, estragando-se em regra tôda a camada superficial numa espessura variável com a natureza da forragem, com a perfeição do calcamento, etc.

(1) A espessura da camada de terra dependerá da época do ano em que se mantiver o silo carregado, das condições climáticas locais e da contextura da própria terra utilizada.

Modernamente, há quatro ou cinco anos, começou a difundir-se em Itália o silo-meda Falavigna, no qual a forragem emedada é submetida a uma forte compressão. Conquanto os resultados tenham sido animadores, é cedo ainda para se poder aconselhar ou repudiar a inovação, aliás baseada em idéias antiqüíssimas.

Também em Inglaterra e França está-se empregando um certo tipo de silo-meda — o silo Sisalkraft — no qual tôda a forragem é envolvida por uma cobertura de papel impermeável especial resistente às intempéries, aos gases, aos ácidos, aos insectos e aos bolores, assente numa armadura metálica de malha apertada.

B — SILOS AÉREOS PRISMÁTICOS

Êstes silos, de dimensões muito variáveis, são construções que se elevam acima do solo, sob o qual apenas ficam os alicerces.

Supondo que os cortamos por um plano horizontal, as suas paredes podem apresentar-se (vistas de cima) sob a forma de um quadrado e, mais raramente, de um rectângulo, de um exágono (polígono de seis lados), etc. (fig. 5).

Se bem que os silos cilíndricos (de secção circular) sejam preferíveis por permitirem um mais perfeito calcamento da forragem, não há razão para que os silos prismáticos não possam ser adoptados em muitos casos, desde que tenham os ângulos internos suficientemente arredondados.

Em algumas regiões de Itália há centenas de silos aéreos de secção quadrada ou rectangular, cuja construção é recomendada pelos

organismos oficiais. Também no noroeste do nosso País alguns se têm edificado últimamente com grande economia.

Como entre nós não há empresas especializadas na construção de silos e em muitos pontos da provincia nem sequer mão de obra habilitada, é evidente que, nessas circunstâncias, um silo de secção quadrada pode tornar-se preferível, por ser de mais fácil edificação, cobertura e implantação de janelas, do que um silo de secção circular.

Além disso, onde se empregue o perpianho, a dificuldade de talhar a pedra em redondo pode levar a adoptar êstes silos porquanto saem bastante mais baratos.

Informou-nos um lavrador nortenho que possui um óptimo silo cilíndrico, de perpianho, tencionar brevemente construir outros dois de igual capacidade, mas prismáticos, por já ter quem lhe construa ambos pela mesma quantia em que lhe importou o primeiro.

Em numerosos casos há possibilidade de fazer o silo encostado a uma edificação preexistente, aproveitando uma ou mais das suas paredes, donde resultará uma economia que, para muitas explorações agrícolas, não deve ser desprezada (fotos 7 e 12).

Poupar-se-á ainda mais no caso de estábulos, aidos e outras construções antigas que se pretendam adaptar, e nas quais se aproveitarão para o silo algumas paredes interiores desnecessárias, restando ao lavrador mandar fazer pouco mais do que a abertura das janelas nos sitios indicados, o rebôco e a cobertura (figs. 13 e 14).

Em Famalicão, por exemplo, algumas destas adaptações se têm feito e outras estão presentemente a realizar-se.

Evidentemente, quando se construa mais do que um destes silos contíguos, como para cada dois se poupa uma parede, nova possibilidade de reduzir o custo nos aparece.

Não queremos deixar de falar nos *silos de palha*, que se empregam sobretudo na Alemanha onde estão registados, e que, sendo aéreos, prismáticos e de paredes revestidas, têm absoluto cabimento nesta parte do trabalho.

São, em duas palavras, reservatórios cujas paredes são constituídas por fardos de palha bem apertados uns contra os outros, e contidos exteriormente por uma rudimentar armação de madeira, dentro dos quais se acumula a forragem, que se cobre pelo processo já referido.

Para aumentar o isolamento e facilitar a compressão da forragem, as paredes de palha são internamente revestidas com taipais de madeira alcatroados.

Estes silos, cujo pavimento é de terra, coberta com uma camada de palha, têm secção horizontal rectangular de dimensões variáveis (que se podem estabelecer pela tabela III) e de altura 1^m,25 a 1^m,50.

C — SILOS AÉREOS CILÍNDRICOS

Constituem indubitavelmente um tipo de silo superior a qualquer dos já referidos (foto 3). Não só permitem uma melhor e mais uniforme compressão da forragem como ainda, em igualdade de secção, oferecem menor superfície lateral.

Além disso, a forma cilíndrica é a que resiste melhor às pressões interiores exercidas pela silagem e às exteriores devidas ao vento.

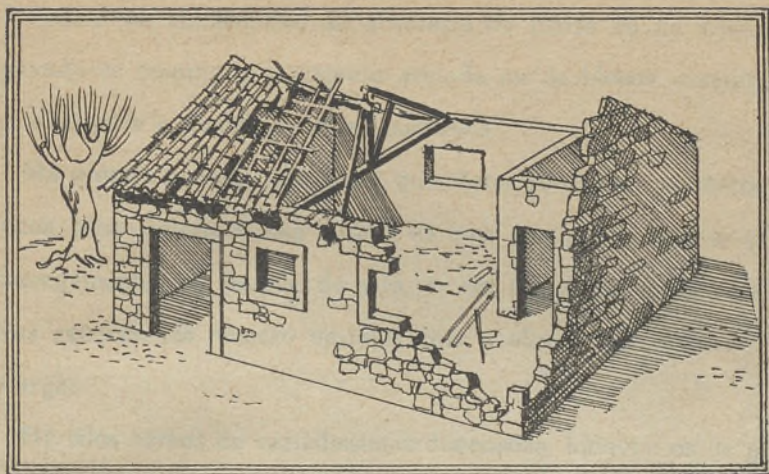


Fig. 13

Velho edifício adaptável a estábulo com silo anexo

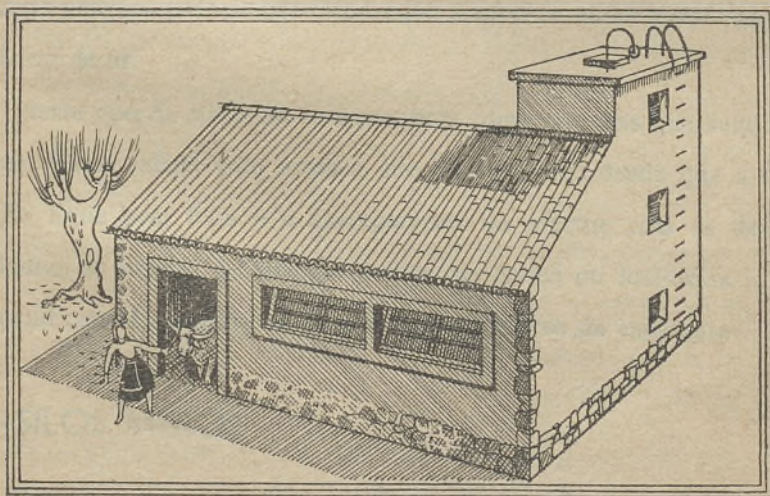


Fig. 14

A mesma edificação depois de adaptada mostrando como se aproveitaram, para construir o silo, quatro paredes preexistentes

Podem ser construídos de alvenaria de pedra ou de tijolo, etc., e, quando se empregue o cimento armado ou os blocos, constituem o tipo ideal para o emprêgo dêstes materiais.

Na grande maioria dos casos, quer êstes silos quer os aéreos prismáticos, tẽem cobertura fixa dotada de uma janela por onde se efectua o carregamento; na parede do silo, e, em regra, na mesma vertical, outras existem, em número variável com a altura, por onde se faz a descarga.

Hã silos aéreos de variadissimas dimensões; todavia, os de grande volume são quãsi todos de forma cilíndrica, dispondo também, muitas vezes, de uma parte enterrada (silos mistos cilíndricos — foto 8).

Nos silos de altura considerável efectua-se sempre uma melhor preparação da silagem que, submetida a uma grande compressão operada pelo seu próprio pêso, consegue manter-se numa quãsi completa ausência de ar.

Neste tipo de silo e no anterior, bem como nos dois que sucessivamente vamos referir (silo misto e silo de encosta), desde que a construção fique bem feita e o carregamento se efectue com os devidos cuidados, as perdas de silagem podem ser nulas ou limitar-se a uma pequena camada superficial de poucos centímetros de espessura.

6 — SILOS MISTOS

Designamos por silo misto todo aquêle que tem uma parte subterrânea e outra acima do nível do solo.

Quanto à forma podem ser cilíndricos (fotos 2, 5, 8 e 11 e fig. 18) ou prismáticos (fotos 1, 7 e 12 e figs. 15, 16 e 17).

Evidentemente, qualquer dos tipos de silo subterrâneo que referimos pode ser englobado neste grupo desde que se decida dar-lhe também uma pequena parte aérea para aumentar a capacidade útil, o que não é freqüente.

Também qualquer dos silos aéreos que indicámos, e isto é corrente e vantajoso, pode dispor de uma parte subterrânea passando nessa altura a ser designado por silo misto. Neste caso, há vantagem em que a parte enterrada não exceda 1,50 a 2,00 metros para não dificultar a extracção da silagem.

Portanto, tudo quanto se disse para aquêles dois tipos de silos é aplicável aos silos mistos.

Há um modelo muito difundido em certas regiões da Itália, sobretudo nas pequenas explorações agrícolas, e que, conquanto tenha certas parecenças com os silos-fossa, é todavia de tipo misto.

Trata-se do silo «albesi», prismático, de secção rectangular, e do qual, na figura 15 pretendemos dar uma idéia, apresentando uma bateria de três unidades, com as dimensões que mais vulgarmente se adoptam (vide as duas últimas linhas da tabela III).

A característica essencial dêstes silos é poderem fechar-se hermêticamente.

Cada silo é dotado de uma janela com 80×90 centímetros situada a 2,00 ou 2,50 metros do fundo do silo e elevada, pelo menos, 10 centímetros acima do nível do terreno.

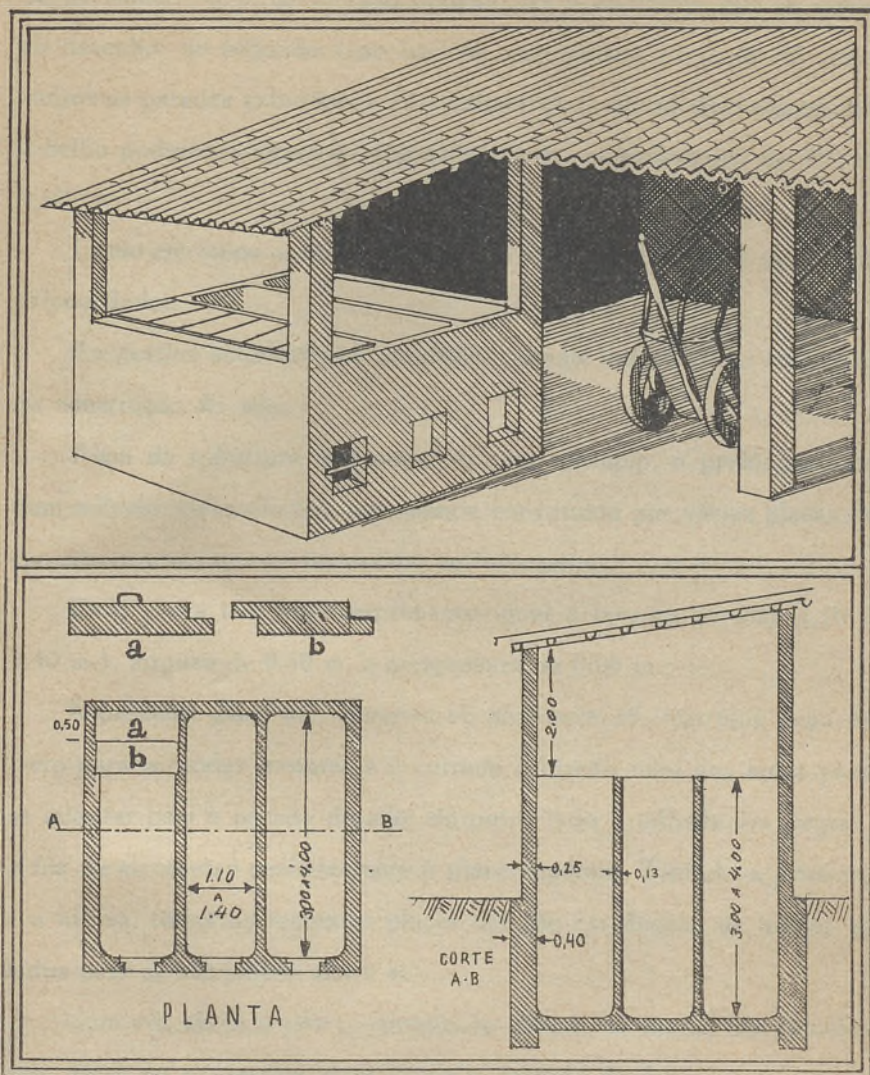


Fig. 15

Perspectiva, planta e corte vertical transversal de uma bateria de três silos «albesi», com as dimensões que mais vulgarmente se adoptam

As paredes podem ser de alvenaria de tijolo, de alvenaria de pedra ou de betão. No primeiro caso poderão ter a espessura que se indica no desenho; no segundo caso bastará que tenham cêrca de 30 centímetros as paredes exteriores e 15 centímetros as divisórias; empregando o betão poderão adoptar-se, respectivamente, as espessuras de 20 cm. e 10 cm.

Como em todos os silos prismáticos, os ângulos internos devem ser arredondados.

As janelas satisfarão às condições adiante referidas ao tratarmos da construção do silo.

Além da cobertura que pode ser, por exemplo, o prolongamento dum telhado, cada silo tem uma tampa constituída por várias placas de cimento armado que se justapõem perfeitamente.

Cada placa tem um comprimento igual à largura do silo (1,10 a 1,40 m.), largura de 0,50 m. e a espessura de 0,05 m.

A primeira placa (a), como se vê na figura 15, tem uma pega de ferro para se poder levantar e é cortada a direito num dos lados para se adaptar bem à parede do silo; do outro lado é talhada em degrau, a fim de se ajustar perfeitamente à placa seguinte. Tirando a primeira e a última, tôdas as restantes placas (b) são em degrau de ambos os lados para se adaptarem entre si.

Uma vez cheio o silo e assentes as placas, as juntas são tapadas com gêsso ou argamassa para evitar a entrada do ar.

Outro modelo de silo misto mas de secção quadrada, e do qual se fizeram, em três anos, mais de 200 só na província italiana de Pes-

cara, é o que representamos na figura 16. Costuma construir-se com cerca de 3 metros abaixo do nível do solo (se êste não fôr demasiado úmido) e 4 metros fora da terra. O lado mede entre 2,50 e 3 metros.

As fundações fazem-se, em regra, de betão, dando-se-lhes 45 centímetros de espessura, e as paredes, em tejo com 26 centímetros de espessura, ligado por argamassa de cimento.

Em muitas regiões do nosso País onde há abundância de pedra pode adoptar-se de preferência êste material, pelo menos nas fundações, fazendo, é claro, paredes mais espessas (fig. 16).

O silo dispõe de duas ou mais janelas com 80×80 metros, e pela parte superior de cada uma delas passa uma cinta de cimento armado com 20 centímetros de altura.

A cobertura é geralmente desmontável, de uma só água, e quási sempre constituída por chapas de zinco.

Na parte superior das paredes, junto ao telhado, há uns ganchos ou argolas a que se fixarão as chapas de zinco, por meio de cordas, para não serem desmanteladas pelo vento.

Por baixo das janelas existem suportes sôbre que assentam pranchas de madeira, para facilitar o trabalho do pessoal.

A operação da descarga torna-se um tanto trabalhosa neste tipo de silo, a partir de certa altura, por ser relativamente profunda a parte enterrada.

Todavia nem por isso deixa de ser um modelo recomendável para certos casos, pois é fâcilmente edificável, mesmo por operários pouco

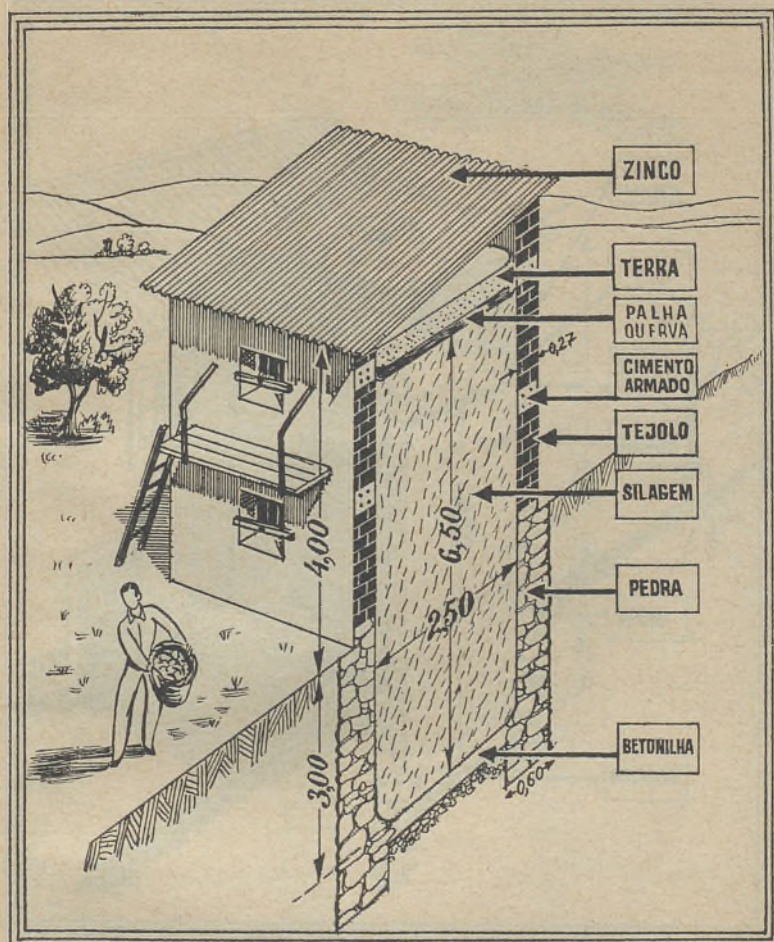


Fig. 16

Exemplo de um silo misto, prismático, de cobertura móvel, do tipo «pescaresi», com 2,50 m. de lado, 3,00 m. subterrâneos, 4,00 m. aéreos, 6,50 de altura útil e de 40 m³ de capacidade. Retirando diàriamente uma camada com 5 cm. de espessura, permitirá, por exemplo, fornecer a 10 bovinos 20 Kgs. de silagem por dia e por cabeça (consumo diário = 200 Kgs.) durante 130 dias

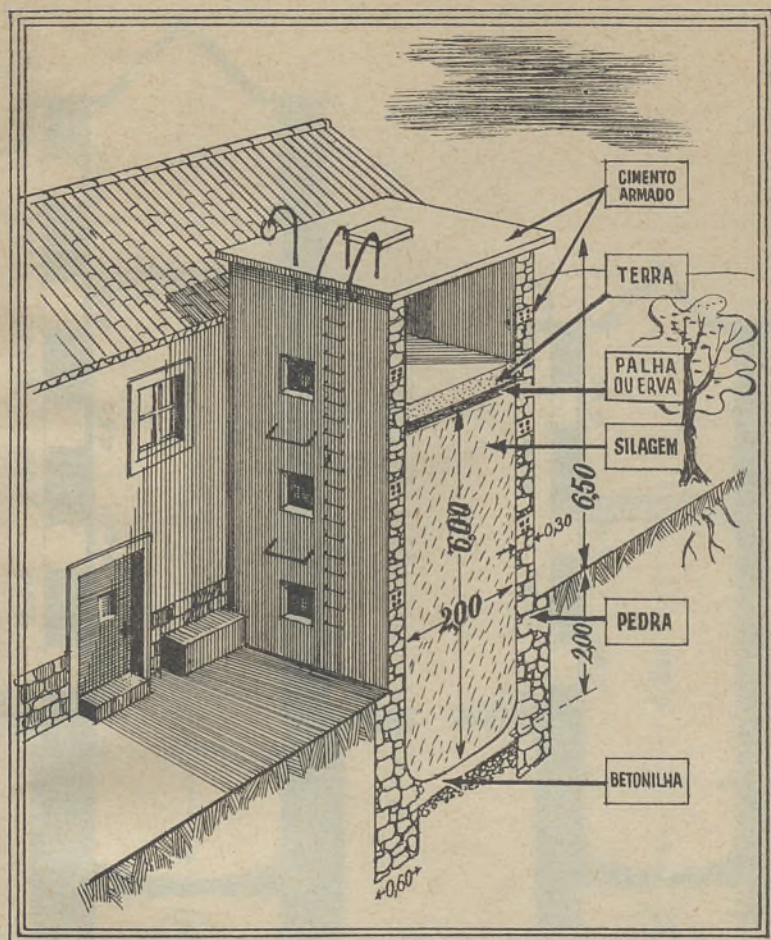


Fig. 17

Exemplo de um silo misto, prismático, de cobertura fixa, construído com aproveitamento de uma parede já existente, tendo 2,00 m. de lado 2,00 m. subterrâneos, 6,50 m. aéreos, 6,00 m. de altura útil e 24 m³ de capacidade. Retirando diàriamente uma camada de 5 cm. de espessura, permitirá, por exemplo, fornecer a 6 bovinos cêrca de 21 Kgs. de silagem por dia e por cabeça (consumo diário = 130 Kgs.) durante 4 meses

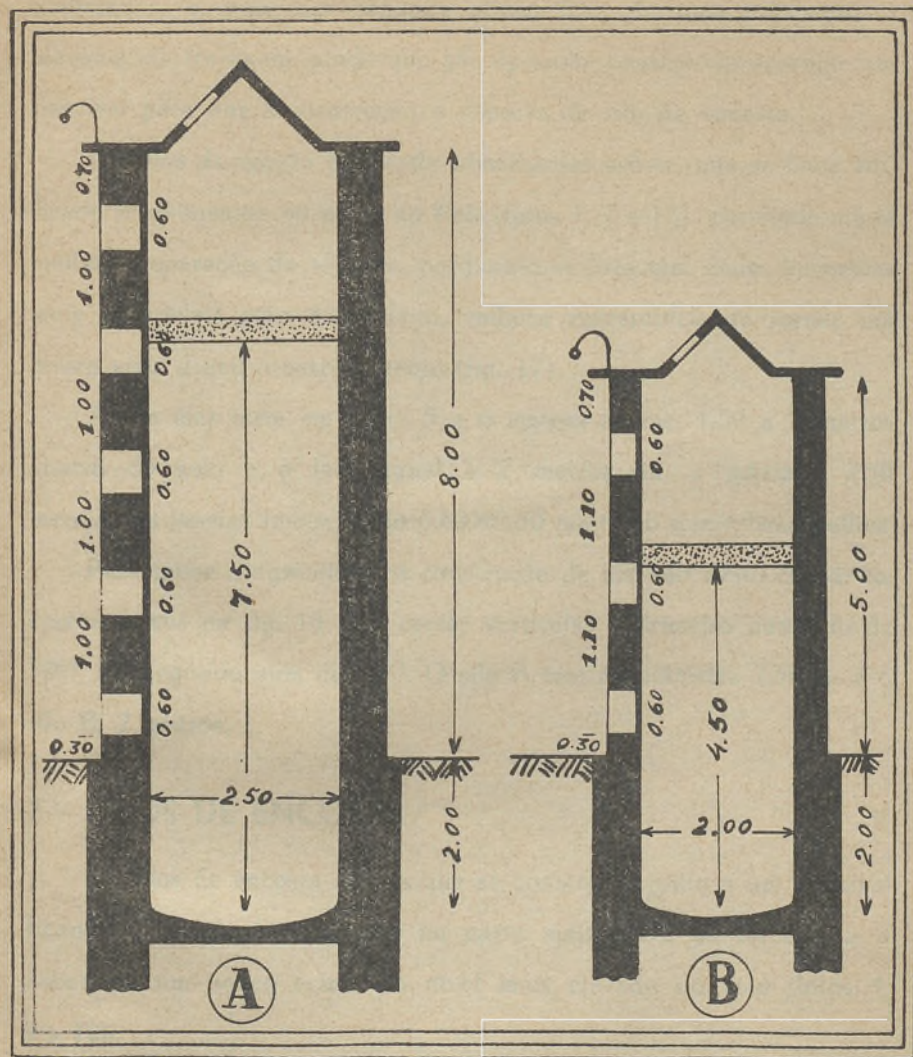


Fig. 18

Exemplo de dois silos mistos, cilíndricos, de cobertura fixa e com 2 m. subterrâneos, tendo cada um as dimensões indicadas:

O silo A tem 37 m³ de capacidade útil e não dispensa corta-forragem com elevador; retirando diâriamente camadas com 5 cm. de espessura, dá para um consumo diário de 159,5 Kgs. de silagem durante 5 meses. O silo B tem 14 m³ de capacidade, pode carregar-se sem elevador e, em iguais circunstâncias, permite fornecer diâriamente 102 Kgs. de silagem durante 3 meses.

adestrados, e, pela sua pequena altura fora da terra, dispensa o elevador da forragem, ainda que não se tenha conseguido arranjar um desnível para dar à construção o aspecto de silo de encosta.

Os silos de secção quadrada semelhantes a êste, que se têm edificado recentemente no norte do País (fotos 1, 7 e 12), permitem ainda melhor preparação da silagem, porquanto se lhes tem dado dimensões mais favoráveis para êsse efeito, embora susceptíveis de tornar um pouco mais difícil o carregamento (fig. 17).

Assim êles têm em regra 5 a 6 metros aéreos, 1,50 a 2 metros abaixo do solo e o lado igual a 2 metros ou, o máximo, 2,50 metros. Às janelas tem-se dado $0,60 \times 0,50$ metros o que é bem melhor.

Para guiar o agricultor na construção de um silo misto cilíndrico, apresentamos na fig. 18 dois cortes verticais: o primeiro num silo de 37m^3 , e o segundo num de 14m^3 . O silo A tem de diâmetro 2,50 m. e o silo B, 2 metros.

7 — SILOS DE ENCOSTA

Os silos de encosta são os que se constroem junto a um desnível ficando as fundações assentes na parte mais baixa do terreno, e a cobertura um pouco acima do nível mais elevado do solo (fotos 4, 9 e 10).

Quanto à forma podem ser, como os demais, prismáticos ou cilíndricos.

É bom encarar sempre a hipótese de construir um silo dêste tipo, e só enveredar por outra solução na impossibilidade de o fazer.



É que os silos de encosta solucionam simultâneamente o problema do carregamento e da descarga, permitindo que estas operações se efectuem com a maior facilidade e economia.

Na altura do enchimento, os carros com a forragem para ensilar são levados pelos animais até à parte mais alta do desnível onde está o corta-forragem, e uma vez cortada a erva, basta deixá-la cair no interior do silo onde alguns homens procedem ao calcamento (fig. 19).

Desde que o silo é dotado de janelas (dando para a parte mais baixa do terreno), a descarga também não oferece dificuldade nem carece de qualquer máquina para se efectuar. À medida que o nível da silagem vai baixando, vão-se abrindo sucessivamente as várias janelas, através das quais se vai fazendo a descarga diária, por meio dum cêsto que se desce com uma corda (fig. 20), ou com o auxílio de um tubo de descarga que vai até perto do solo, permitindo que a forragem retirada caia directamente num carro.

Os silos de encosta têm freqüentemente cobertura móvel, e dá-se-lhes muitas vezes uma pequena parte subterrânea para que fiquem com maior capacidade sem se elevar a altura aérea.

Em zonas acidentadas há tóda a probabilidade de se encontrar um desnível que sirva; se êste fôr insuficiente poderemos aumentá-lo por meio de uma rampa de acesso ao bordo do silo, ou de alguns degraus (fig. 19).

Se o terreno se apresentar cortado em parede vertical, o silo edificar-se-á junto a ela; se fôr apenas bastante inclinado, a parede do silo pode então ficar livre do lado de cota mais baixa e envolvida pela terra do lado oposto.

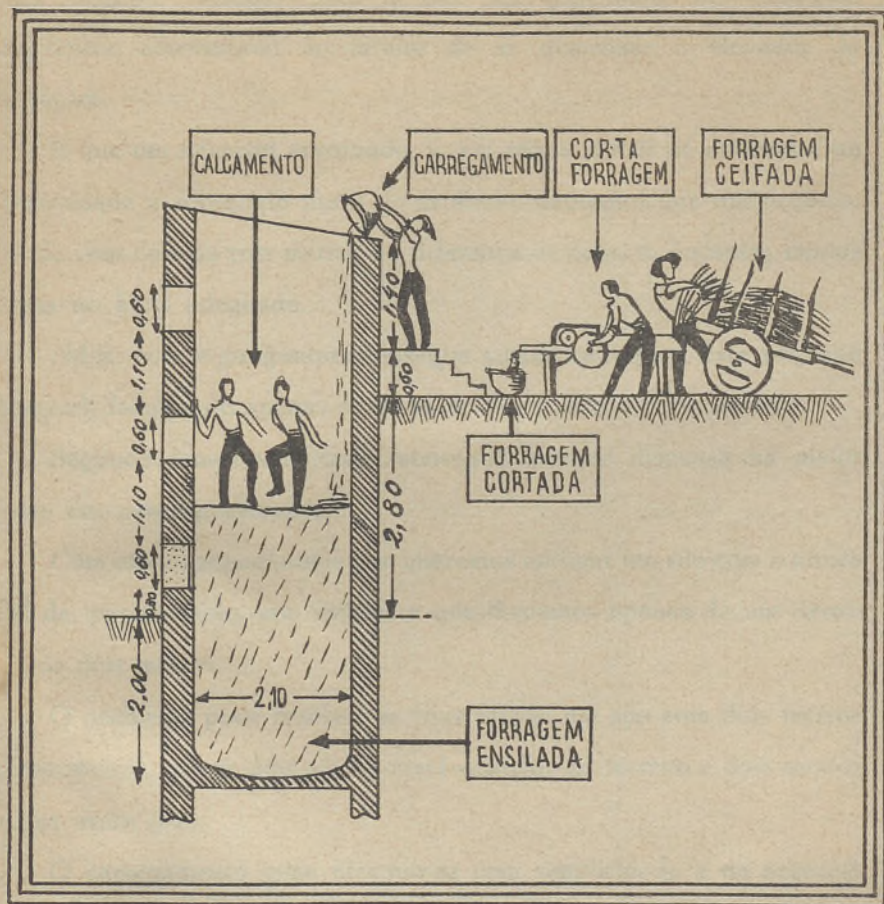


Fig. 19

Exemplo de um silo de encosta, cilíndrico, e de cobertura móvel (em pleno carregamento), com 2,10 m. de diâmetro, 6,00 m. de altura útil e 20 m³ de capacidade, no qual se aproveitou um desnível com 2,80 m. Retirando diariamente uma camada com 5 cm. de espessura, permitirá, por exemplo, fornecer a 6 bovinos cerca de 18 Kgs. de silagem por dia e por cabeça (consumo diário = 112,5 Kgs.) durante 4 meses

Mesmo nos casos em que o desnível não tenha altura suficiente para permitir carregar todo o silo por gravidade, há vantagem em tentar aproveitá-lo no intuito de se dispensar o elevador da forragem.

É que um desnível acentuado, é, em regra, difícil de encontrar na propriedade e sobretudo perto do estábulo, enquanto que um pequeno talude com dois ou três metros de diferença de cota, se encontra muitas vezes no local adequado.

¿Mas, ocorre perguntar, consegue trazer vantagens êste pequeno desnível, facultando apenas silos, parte de encosta e parte aéreos?

Segundo temos verificado, consegue, porque dispensa na maior parte dos casos o elevador.

Com efeito, suponhamos que queremos edificar um silo com a altura útil de, por exemplo, seis metros, e que dispomos apenas de um desnível de dois metros.

O problema pode resolver-se construindo um silo com dois metros subterrâneos, outros dois até ao nível superior do terreno e dois metros acima desta cota.

O carregamento pode efectuar-se com simplicidade e do seguinte modo: a parte enterrada e os dois metros seguintes carregam-se comodamente por gravidade lançando a forragem através duma janela que dê para o nível superior do declive aproveitado; o enchimento dos restantes dois metros será feito por meio de uma corda e roldana fixa à cobertura, ou com a ajuda de uma escada de mão. Esta zona superior (foto 10) é de facto a única cujo carregamento oferece ligeira difficul-

dade; mas precisamente porque representa só uma parcela do volume total a encher, o inconveniente fica bastante atenuado.

A solução apresentada é justificável num país como o nosso em que grande parte dos silos a construir serão de pequena ou média capacidade, e onde a mão de obra é abundante e barata, em relação ao que acontece noutras nações.

O problema poderá também ser resolvido construindo dois silos iguais, ao lado um do outro, e perfazendo o volume desejado. Isto facilitará o carregamento mas, neste caso particular, como os silos terão reduzida altura, haverá o inconveniente de não permitirem tão eficaz compressão da forragem operada pelo próprio pêso, a qual é tanto maior quanto mais alta fôr a coluna de silagem armazenada.

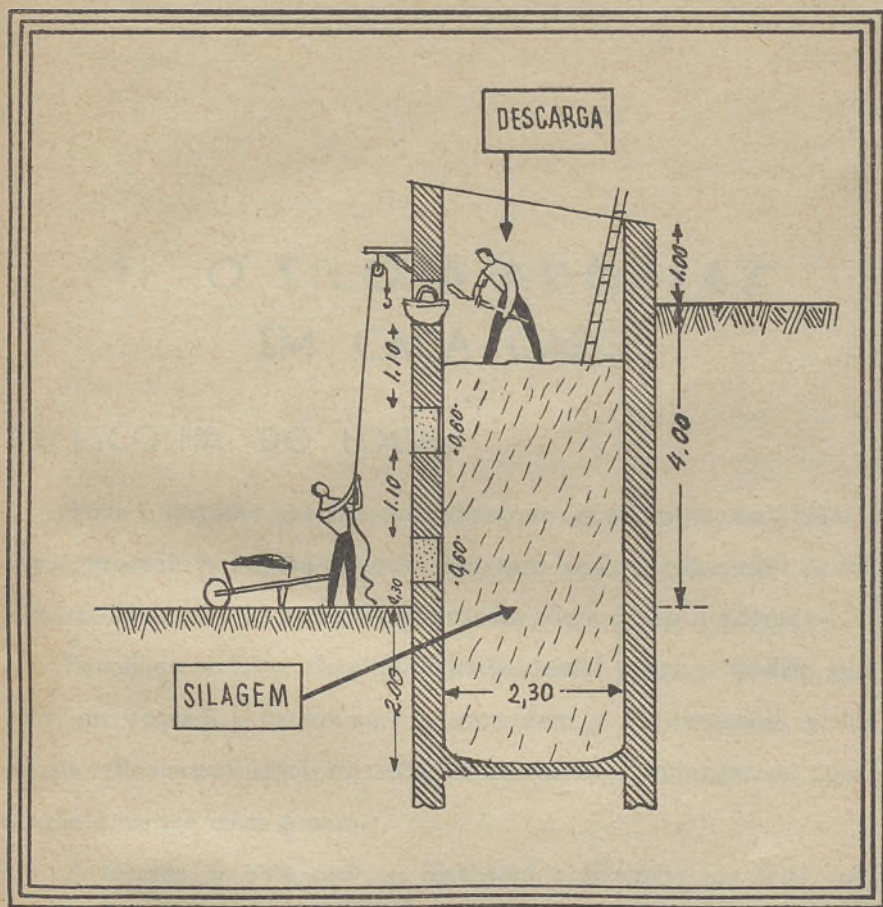


Fig. 20

Outro silo de encosta, cilíndrico, e de cobertura móvel (em plena descarga), com 2,30 m. de diâmetro, 6,00 m. de altura útil e 25 m³ de capacidade, para o qual se aproveitou um desnível com 4,00 m. Retirando diàriamente uma camada com 5 cm. de espessura, permitirá, por exemplo, fornecer a 8 bovinos cêrca de 17 Kgs. de silagem por dia e por cabeça (consumo diário = 135 Kgs.) durante 4 meses

II — O SILO A ADOPTAR EM CADA CASO

8 — ESCOLHA DO LOCAL

Todo o lavrador que pretenda construir um silo deve, em primeiro lugar, proceder à escolha do local, pois êste factor é susceptível de lhe dar imediatamente as primeiras indicações sôbre o tipo a adoptar.

Escolhido o local, decidirá definitivamente sôbre o modelo que mais lhe convém e determinará a capacidade e as dimensões a dar ao silo; finalmente resolverá sôbre os materiais a empregar na construção e meterá mãos à obra.

A escolha do sítio onde se localizará o silo deve ser feita com todo o cuidado, pois qualquer êrro que se cometa neste capítulo pode comprometer o êxito da iniciativa.

O óptimo é que o silo fique próximo dos terrenos destinados à cultura de forragens para ensilar, permitindo que o carregamento se efectue rápida e economicamente, e também perto das cortes do gado para facilitar a distribuição da silagem.

Na maioria dos casos, não é possível conciliar uma coisa e outra, sobretudo porque a rotação das culturas faz variar a localização das plantas forrageiras de ano para ano, e teremos de nos contentar com o bom, edificando o silo junto às instalações dos animais.

De resto, a operação de carregamento faz-se uma ou duas vezes no ano e, em muitos casos, completa-se em dois ou três dias de trabalho, enquanto que a descarga, aberto o silo, repete-se diàriamente durante alguns meses, tornando-se por isso indispensável facilitar o transporte da silagem até às mangedouras.

Nas zonas milheiras em que tenha de aproveitar-se o canoilo, a proximidade da eira é também de considerar.

Dadas as vantagens que tõem os silos de encosta, é importante, ao escolher o local para a construção, averiguar se existe na proximidade das cortes do gado qualquer desnível a aproveitar.

Evidentemente, tôdas as vantagens serão anuladas pelo inconveniente da distância a percorrer diàriamente, se o talude existente ficar longe das instalações dos animais.

Na escolha do local deve também atender-se à natureza do terreno, que terá de ser suficientemente firme para suportar o pêso da edificação, no caso dos silos aéreos, e enxuto, na hipótese dos silos subterrâneos ou mistos.

Convém também não esquecer que tôdas as construções rurais devem ser planeadas, prevendo a possibilidade de futuro aumento. Portanto, o silo necessita ser localizado por forma a não obstar a um possível prolongamento do estábulo ou de qualquer instalação anexa

e também de maneira a permitir que junto a êle outros possam ser construídos.

Nas instalações de certo vulto, é vantajoso procurar racionalizar os serviços localizando o silo ou silos junto a um dos extremos do estábulo, enquanto que, pelo lado oposto, saem os estrumes em direcção à nitreira. Neste caso é freqüente a silagem cair logo na casa das rações, por meio de um tubo de descarga ligando tôdas as janelas.

O facto de haver quaisquer paredes a aproveitar para o silo (fotos 1, 7 e 12) pode merecer também ser considerado e levar a construí-lo nesse ponto, desde que não fique muito afastado do sítio óptimo.

Do exposto conclui-se que a escolha do local requiere ser feita com bom senso.

Não se pode dizer, concretamente, até que distância podemos transigir para utilizar um bom desnível, nem até que ponto a economia resultante da existência de uma ou duas paredes a aproveitar para a construção do silo nos pode levar a afastá-lo um pouco do estábulo.

Só as circunstâncias locais e a prática nestas questões podem indicar a melhor solução, ficando todavia o agricultor avisado sôbre quais devam ser as principais circunstâncias a atender na escolha do local.

9—ESCOLHA DO TIPO DE SILO

Não é admissível preconizar um único tipo de silo para o País ou mesmo para cada região.

Assim, a *umidade do solo*, por exemplo, pode impedir a construção de um silo subterrâneo ou misto pelo facto de se temerem infiltrações,

enquanto que, pelo contrário, dispondo-se de um terreno enxuto e bem drenado pode adoptar-se o primeiro ou segundo daqueles tipos, conforme fôr mais conveniente.

Se o *terreno* fôr demasiadamente *compacto* devemos ponderar bem se o que nos vai custar a escavação não será razão suficiente para abandonarmos a idéia do silo subterrâneo.

O *relêvo do solo* deve também ser considerado na escolha, e assim, se na proximidade do estábulo houver qualquer talude, o proprietário construirá, de preferência, um silo de encosta.

As *possibilidades financeiras do agricultor* terão igualmente que ser tomadas em consideração. Se são limitadas, poderá ver-se obrigado a adoptar qualquer dos tipos de silos mais baratos; caso contrário irá para as soluções mais perfeitas, podendo mesmo dotar a construção de cobertura fixa de cimento armado, de duração, digamos, eterna, etc.

O *facto de possuir ou não corta-forragens com elevador*, de ter ou não possibilidade de o adquirir ou de utilizar algum pertencente a outrem, influi também poderosamente na escolha do tipo de silo. Com efeito, não tendo possibilidade de utilizar qualquer maquinismo de elevação, terá que pôr de parte a idéia de construir um silo aéreo ou misto muito elevado.

Em silos dêstes dois tipos, mas de pequena altura e capacidade, é admissível prescindir do elevador da forragem, fazendo o carregamento por meio de corda e roldana, escada de mão, etc. (fig. 18-B).

Os *materiais de construção* que o lavrador pode mais fâcilmente encontrar na sua região constituem igualmente um factor poderoso a influir na escolha do silo.

Como referimos ao descrever os principais tipos existentes, conquanto sejam vários os materiais de que se pode lançar mão, há todavia uns que se prestam mais para construir silos cilíndricos, outros que se tornam mais económicos na construção de silos prismáticos, etc., etc.

Portanto, ao escolher o silo mais apropriado à sua fazenda, quinta ou herdade, o lavrador decidirá sôbre qual deva ser o material a empregar (aquêlle que, satisfazendo ao fim em vista, possa ser obtido na região com maior economia), e, conjugando êsse elemento com os demais factores a tomar em consideração, chegará certamente a uma solução acertada.

De tudo o que fica dito conclui-se que o tipo de silo que convém a um dado agricultor não é, por vezes, o que convém a outro, e tudo porque, como diz o engenheiro agrônomo José Sorôa, se em medicina não há doenças, mas doentes, nas questões do campo, não há agricultura, mas sim propriedades agrícolas.

Silos subterrâneos, aéreos, mistos, de encosta; de secção circular, rectangular ou quadrada; com janelas, sem janelas; de cobertura fixa, de cobertura móvel; de alvenaria de pedra, de teijolo, de cimento, etc., etc., todos são admissíveis desde que fiquem bem feitos e estejam de harmonia com as condições que determinaram a escolha.

Em face do seu caso concreto, e de posse destas indicações gerais, o agricultor ficará habilitado a discorrer sôbre o que mais lhe convém.

10 — DIMENSÕES — CAPACIDADE

A — CONSUMO DIÁRIO

Para determinar as dimensões do silo a construir, o lavrador precisa partir da quantidade de silagem que diariamente deve fornecer a cada cabeça de gado.

Essa quantidade varia bastante com a espécie animal, e, ainda dentro da mesma espécie, com diversos factores como: a natureza da silagem, o arraçoamento adoptado (visto que não deve fornecer-se unicamente silagem ao gado durante uma dada época, mas sim junta com outros alimentos), etc., etc.

Tornando-se impossível desenvolver este vasto assunto num folheto de divulgação, limitar-nos-emos a apresentar alguns números indicativos das quantidades de silagem que mais vulgarmente se costumam incluir na ração do gado (¹).

TABELA I
CONSUMO DIÁRIO DE SILAGEM POR CABEÇA

Animais adultos	Quantidade por cabeça e por dia
Bovinos	15 a 25 Kgs.
Ovinos	1,5 a 2 Kgs.
Eqüinos	4 a 5 Kgs.
Suínos	4 a 5 Kgs.
Aves	40 a 50 Grs.

(¹) A silagem nos primeiros dias deve ser fornecida em doses mínimas, que se irão gradualmente aumentando até se atingir a quantidade requerida.

É bom também frisar que, de começo, o gado não «pega» bem na silagem, devorando-a por fim quando habituado.

A partir destes dados, e em face do número de animais de cada espécie que possui, basta uma simples operação para o agricultor ficar conhecendo a quantidade de silagem que terá de retirar diariamente do silo, ou melhor, o *consumo diário de silagem*.

Exemplo:

Um lavrador possui 6 bovinos pretendendo fornecer-lhes 18 quilogramas de silagem por dia e por cabeça, e 20 ovelhas tencionando dar a cada uma 1,5 quilograma. O consumo diário de silagem virá a ser de:

$$\text{bovinos: } 6 \times 18 \text{ Kgs.} = 108 \text{ Kgs.}$$

$$\text{ovinos: } 20 \times 1,5 \text{ Kg.} = 30 \text{ Kgs.}$$

$$\text{Total} = \underline{\underline{138}} \text{ Kgs.}$$

B — DIMENSÕES DA SECÇÃO HORIZONTAL

Experiências cuidadosamente levadas a cabo provaram que, uma vez aberto o silo, para não se estragar silagem é *indispensável que a camada horizontal a retirar diariamente tenha pelo menos 5 cm. de espessura*.

Portanto, as dimensões do silo têm de ser calculadas por forma a não só conduzirem à capacidade desejada, mas ainda de molde a permitirem que se verifique esta regra, sem que sobre silagem.

Não propomos alongar-nos indicando a forma como se deve conduzir o cálculo, e limitar-nos-emos a apresentar uma série de dimensões que supomos poderem solucionar os casos mais correntes quer se trate de silos prismáticos, quer de silos cilíndricos, devendo o lavrador esco-

lher o modelo que melhor se adapte às circunstâncias locais, e procurar nas tabelas o consumo diário que mais se aproxime daquele que se verificar na sua propriedade.

Sempre que o seu problema seja diferente e não consiga resolvê-lo por si, o interessado poderá solicitar da Direcção Geral dos Serviços Agrícolas todos os esclarecimentos necessários.

As três tabelas seguintes foram elaboradas admitindo que se trata de silos de pequena ou média capacidade, que a camada de silagem a extrair diàriamente tem 5 cm. de espessura ⁽¹⁾, ou seja, o mínimo aconselhável, e que um metro cúbico de silagem pesa 650 quilogramas ⁽²⁾.

Na primeira coluna figuram as dimensões interiores da secção horizontal (Tabelas II e III) ou o diâmetro interno do silo (Tabela IV); na segunda coluna, as áreas da secção; na terceira coluna, os respectivos pesos das camadas de silagem a retirar diàriamente, admitindo que têm a espessura constante de 5 cm.

(1) É evidente que a camada de silagem pode ter maior espessura sem que isso seja prejudicial, e nessas condições deixam de aplicar-se as tabelas que apresentamos.

Para expormos o assunto em poucas palavras e com simplicidade, limitamo-nos a considerar a hipótese dos 5 cm. de espessura, aliás aquela que mais se coaduna com as circunstâncias do momento presente em que é aconselhável não exagerar a altura dos silos para não dificultar a elevação da forragem.

(2) O peso de um metro cúbico de silagem é bastante variável, pois depende da natureza da forragem, da compressão a que foi submetida, etc. Admitiremos que pesa, em média, 650 quilogramas. No caso do canoilo (palha de milho) o peso do metro cúbico de silagem é bem diferente e oscila entre 250 e 300 quilogramas.

TABELA II

SILOS PRISMÁTICOS DE SECÇÃO QUADRADA

Dimensões e área da secção horizontal e respectivo consumo diário

(extraíndo camadas de 5 cms. de espessura e admitindo o peso médio de 650 kgs. para o m³ de silagem)

Dimensões da secção horizontal (em metros)	Área da secção horizontal (em metros quadrados)	Peso da silagem a retirar diàriamente (consumo diário em quilos)
1,50 × 1,50	2,25	73,1
1,80 × 1,80	3,24	105,3
2,00 × 2,00	4,00	130,0
2,10 × 2,10	4,41	143,3
2,20 × 2,20	4,84	157,3
2,30 × 2,30	5,29	171,9
2,40 × 2,40	5,76	187,2
2,50 × 2,50	6,25	203,1
2,60 × 2,60	6,76	219,7
2,70 × 2,70	7,29	236,9
2,80 × 2,80	7,84	254,8
2,90 × 2,90	8,41	273,3
3,00 × 3,00	9,00	292,5
3,50 × 3,50	12,25	398,1
4,00 × 4,00	16,00	520,0

TABELA III

SILOS PRISMÁTICOS DE SECÇÃO RECTANGULAR

Dimensões e área da secção horizontal e respectivo consumo diário
(extraindo camadas de 5 cms. de espessura e admitindo o peso médio de 650 kgs.
para o m³ de silagem)

Dimensões da secção horizontal (em metros)	Área da secção horizontal (em metros quadrados)	Peso da silagem a retirar diariamente (consumo diário em quilos)
1,50 × 2,00	3,00	97,5
1,50 × 2,30	3,45	112,1
1,60 × 2,50	4,00	130,0
1,60 × 2,80	4,48	145,6
1,80 × 2,80	5,04	163,8
1,80 × 3,00	5,40	175,5
2,00 × 3,00	6,00	195,0
2,00 × 3,50	7,00	227,5
2,50 × 3,00	7,50	243,7
2,00 × 4,00	8,00	260,0
2,50 × 3,50	8,75	284,3
2,50 × 4,00	10,00	325,0
3,00 × 4,00	12,00	390,0
3,50 × 4,00	14,00	455,0
3,50 × 4,50	15,75	511,8
1,10 × 3,00 (1)	3,30	107,2
1,10 × 4,00 (1)	4,40	143,0

(1) — Estas dimensões destinam-se ao caso do silo de tampa hermética referido na pág. 28.

TABELA IV

SILOS CILÍNDRICOS

Diâmetro interno do silo, área de secção horizontal e respectivo consumo diário
(extraíndo camadas de 5 cms de espessura e admitindo o peso médio de 650 Kgs.
para o m' de silagem)

Diâmetro interno do silo (em metros)	Área da secção horizontal (em metros quadrados)	Peso da silagem a retirar diariamente (consumo diário em quilos)
1,50	1,76	57,4
1,60	2,01	65,3
1,70	2,26	73,7
1,80	2,54	82,7
1,90	2,83	92,1
2,00	3,14	102,1
2,10	3,46	112,5
2,20	3,80	123,5
2,30	4,15	135,0
2,40	4,52	147,0
2,50	4,90	159,5
2,60	5,30	172,5
2,70	5,72	186,0
2,80	6,15	200,1
2,90	6,60	214,6
3,00	7,06	229,7
3,50	9,62	312,6
4,00	12,56	408,4

Uma vez conhecedor do consumo diário, o lavrador não terá mais do que procurar na terceira coluna o número que mais se aproxime dêsse consumo, e ler na correspondente linha da primeira coluna quais as dimensões a atribuir à secção do silo.

Para que haja um ajustamento perfeito entre o consumo diário pretendido e aquêle que figura na tabela é preciso depois fazer variar um pouco a ração de silagem prèviamente estabelecida.

Exemplo:

Apliquemos o que se acaba de dizer ao exemplo anteriormente apresentado, em que o consumo diário de silagem era de 138 kilogramas, e vejamos como se procede para ficar conhecendo as dimensões a dar à secção horizontal do silo.

a — *Silo cilíndrico*. — Suponhamos que o lavrador pretende construir um *silo cilíndrico*. Nestas condições, começará por procurar na 3.^a coluna da Tabela IV o número que mais se assemelhe ao do consumo diário pretendido, encontrando na 9.^a linha o número 135, ligeiramente inferior a 138. Em seguida, procurando na primeira coluna da mesma tabela o número correspondente a 135, ou seja o que figura também na 9.^a linha, encontraremos 2,30 metros, sendo êste o *diâmetro interno* a dar ao silo.

Resta-nos agora ajustar o consumo inicialmente estabelecido (138 Kgs.), ao que nos é dado pela tabela (135 Kgs.).

Para isso basta diminuir levemente a quantidade de silagem que se pensou atribuir por cabeça, e fornecer, por exemplo, 17,5 Kgs. a cada bovino em vez de 18 Kgs., mantendo constante a ração de 1,5 Kg. para as ovelhas.

Teremos então que o consumo diário será de:

$$6 \times 17,5 \text{ Kgs.} + 20 \times 1,5 \text{ Kg.} = 135 \text{ Kgs.}$$

Este ajustamento consegue-se portanto por tentativas com tãda a facilidade.

b — *Silo prismático de secção quadrada.* — Suponhamos agora que o lavrador tinha mais vantagem em fazer um *silo prismático de secção horizontal quadrada*. O caminho a seguir é precisamente o mesmo, mas agora servir-se-á da tabela II.

Neste caso encontrará dois números 130 e 143, relativamente próximos de 138, devendo escolher-se o primeiro ou o segundo, conforme se julgue mais conveniente aumentar ou diminuir um pouco a ração de silagem que prèviamente se pensou atribuir aos animais. Admitamos que se resolve adoptar o número 143, não só por ser o mais próximo, mas ainda por ser preferível aumentar as rações de silagem, que estavam mais perto dos limites mínimos aconselháveis do que dos máximos. Então, ver-se-á que a *secção do silo será um quadrado com 2,10 m. de lado*, visto ser este o número que na 1.^a coluna corresponde a 143.

Para ajustar o consumo prèviamente estabelecido (138 Kgs.) ao da tabela (143,3), bastará, por exemplo, fornecer a cada ovelha 1,750 Kg. em vez de 1,500 Kg., mantendo os 18 Kgs. para cada bovino.

$$6 \times 18 \text{ Kgs.} + 20 \times 1,75 \text{ Kg.} = 143 \text{ Kgs.}$$

c — *Silo prismático de secção rectangular.* — Finalmente encaremos a hipótese de o lavrador ter vantagem, por qualquer motivo, em fazer *um silo de secção horizontal rectangular*.

Neste caso utilizará a tabela III e aí encontrará também dois números — 130 e 145,6, relativamente próximos de 138.

Admitindo que se resolve adoptar o consumo de 145,6 Kgs., a secção horizontal do silo terá de ser um rectângulo com $1,60 \times 2,80$ m., dimensões estas que nos são dadas na correspondente linha da 1.ª coluna.

Para ajustar o consumo previamente estabelecido (138 Kgs.) ao da tabela (145,6) bastará, por exemplo, fornecer a cada ovelha cerca de 1,850 Kg. em vez de 1.500, mantendo a ração de 18 Kgs. para cada bovino.

$$6 \times 18 \text{ Kgs.} + 20 \times 1,85 \text{ Kg.} = 145 \text{ Kgs.}$$

C — ALTURA DO SILO

Conhecidas as dimensões a dar à secção horizontal do silo para conseguir alimentar diariamente um dado número de animais, resta agora ver qual deva ser a altura total da coluna de silagem (altura útil do silo) para permitir fazer face ao período de escassez de forragens que se verifique na região.

No caso que vimos considerando de se retirar todos os dias uma camada com 5 cm. de espessura, a cada metro de altura da coluna de silagem correspondem 20 camadas de 5 cm. ou, por outras palavras, por cada 20 dias em que pense fornecer silagem ao gado o lavrador terá de contar com um metro de altura útil do silo.

O silo deverá portanto ter de altura útil 3 metros, 4,50 metros, 6 metros, etc., conforme o período durante o qual se pensa fornecer silagem ao gado fôr, respectivamente, de 2, 3 ou 4 meses, etc.

Evidentemente, se as circunstâncias o obrigarem a isso, o lavrador que necessite de um silo com, por exemplo, 8 metros de altura útil,

pode, em vez dêle, fazer dois silos com 4 metros, abrindo o segundo quando se tiver esgotado o primeiro.

Esta solução tem vantagens e inconvenientes: se, por um lado torna muito mais fácil o carregamento, por outro, pela menor altura da coluna de silagem, não permite tão eficaz compressão.

Nos silos subterrâneos, como, por vezes, não é viável dar-lhes a profundidade correspondente à altura da coluna de silagem que o período de escassez requiere, o caminho a seguir é precisamente construir dois ou mais silos em vez de um só de capacidade equivalente (fig. 21-D).

Também no caso da quantidade de silagem a consumir diàriamente ser elevada, pode adoptar-se a solução de fazer dois silos, cada um dêles com as dimensões dadas pelas tabelas, para o caso de um consumo diário igual a metade do pretendido.

Nesta hipótese, porém, a camada de silagem a retirar diàriamente terá 10 cm. de espessura.

Cada um dos silos levará portanto metade do tempo a esvaziar-se do que se as camadas tivessem 5 cm., e são os dois que, abertos sucessivamente, permitirão fazer face ao período de penúria.

Assim, o lavrador que possua 20 vacas e pretenda fornecer 20 quilogramas de silagem por cabeça (consumo diário = 400 quilogramas) pode fazer dois silos com 2,80 m. de diâmetro (se forem cilíndricos).

Este diâmetro de 2,80 m. é o que se indica na tabela IV para o consumo diário de 200 quilogramas extraíndo camadas de 5 cm.; se as

camadas tiverem 10 cm., a quantidade de silagem extraída por dia será, evidentemente, de 400 quilogramas como se pretende.

Sendo o período de escassez de, por exemplo, quatro meses (120 dias), os silos terão ambos 6 metros de altura útil, dando cada um para 60 dias (60 camadas de 10 cm.).

Ainda que isto possa ocasionar um ligeiro aumento de despesa, é preferível fazê-lo, na maioria das nossas explorações agrícolas médias, a construir um silo de grandes dimensões.

Para uma determinada altura (dada pela duração do período de escassez) é sempre preferível adoptar diâmetros pequenos (fotos 2, 3, 8, 9 e 10) do que exagerados.

Além disso a existência de dois silos permite encher um d'êles logo que determinada forragem se apresenta susceptível de ser cortada e mais tarde outro quando as circunstâncias o determinarem, bem como efectuar depois a abertura também fraccionadamente e quando se nos afigure mais vantajoso.

Em qualquer silo, se a cobertura fôr móvel, a altura total da construção será um pouco superior (cêrca de 1 metro a metro e meio) à altura útil, porque é preciso dar-lhe também o espaço necessário para a forragem que há-de abater e para a camada de terra de cobertura.

Se, pelo contrário, a cobertura fôr fixa, para obter a altura total teremos de acrescentar à altura útil cêrca de 2 a 2,50 metros (segundo a forma de cobertura), pois há que contar, além do espaço já referido, com a altura precisa para o pessoal poder

efectuar o calcamento das últimas camadas de silagem e da terra superficial.

Nos silos subterrâneos, a profundidade que se lhes pode dar tem um limite dependente da natureza do terreno, convindo também não ser exagerada para não dificultar a descarga.

Os silos-fossa não é vulgar terem mais do que 3 ou 4 metros de profundidade; nos silos-poço não se excede os 5 metros.

Também aos silos aéreos ou com parte aérea não convém dar grande altura, devido à impossibilidade de se conseguirem corta-forragens com elevador durante os anos mais próximos, e ao seu elevado custo que coloca essas máquinas e respectivo motor fora do alcance dos pequenos agricultores.

Por isso se deverá adoptar, sempre que fôr possível, o silo de encosta (e neste a altura será função do desnível aproveitado) e o silo misto (no qual a coluna de silagem fica em parte enterrada e em parte acima do nível do solo).

Exemplo:

Continuando a encarar o caso que vimos seguindo e conhecendo já as dimensões da secção horizontal, vejamos agora qual deva ser a altura do silo.

Suponhamos que o referido lavrador pretende fornecer silagem ao gado durante quatro meses (120 dias).

Então, como 120 camadas sobrepostas, com 0,05 m. de espessura cada uma, perfazem 6 m. de altura, segue-se que terá de ser esta a altura útil do silo, quer seja cilíndrico quer prismático.

a—*Silo aéreo* (cilíndrico ou prismático). — Se o lavrador pretende fazer um silo aéreo (hipótese que só adoptará em último caso pela dificuldade de elevar a forragem), a construção terá de ter 6 metros de altura útil, e, sendo de cobertura fixa, como é natural, mais cerca de 2 ou 2,50 m. para a forragem a abater e para se poder concluir o calcamento com perfeição.

O silo ficará portanto com 8 metros de altura total ou um pouco mais, segundo a forma de cobertura.

Seguindo o que se diz no § 15 do Capítulo III, poderemos concluir a descrição do silo, determinando o número de janelas e respectiva localização.

Estas serão 4, tódas na mesma vertical e cada uma com 0,60 m. de altura e 0,50 m. de largura; ficarão afastadas entre si de 1,10 m., e a inferior terá o parapeito a 1,60 m. do solo. Na cobertura existirá ainda outra janela (fig. 21-A).

b—*Silo misto* (cilíndrico ou prismático). — Desejando que o silo seja de tipo misto, o que é bem melhor, poderemos dar à construção, por exemplo, 1,80 m. subterrâneo donde resultará poder reduzir-se a altura aérea, em relação ao caso anterior.

Nesta hipótese o silo terá também 4 janelas, afastadas entre si de 1 metro, ficando a inferior a 0,30 m. do solo e a 2,10 m. do fundo do silo. Na cobertura, que é também fixa, existirá mais uma janela (fig. 21-B).

c—*Silo de encosta* (cilíndrico ou prismático). — Admitamos que o lavrador dispõe de um desnível com, por exemplo, 4 metros de diferença de cotas, e que resolve fazer um silo de encosta. Nestas circunstâncias poderá dar-lhe 2 metros enterrados, 4 metros de altura aérea útil, e mais 1 metro acima do nível superior da encosta

aproveitada, para a forragem que há-de abater, e para a camada de terra isoladora. Sobre o silo assentará uma cobertura móvel, recomendável neste caso. As janelas serão em número de 3, afastadas de 1 metro umas das outras, ficando a inferior a 0,30 m. do solo e a 2,30 m. do fundo do silo (fig. 21-C).

d — *Silo subterrâneo* (cilíndrico ou prismático). — Admitamos finalmente a hipótese de o lavrador ter mais vantagens em fazer um silo subterrâneo de secção quadrada ou rectangular (silo-fossa) ou de secção circular (silo-poço), visto não dispor de qualquer desnível para adoptar o tipo de encosta, e querer libertar-se da dificuldade da elevação da forragem, durante o carregamento, com que se veria a braços no caso do silo aéreo ou misto.

Nestas condições, como se necessita que a coluna de silagem tenha 6 metros de altura, e como não é viável dar ao silo tal profundidade, far-se-ão dois silos com 3 metros cada um, abaixo do nível do solo, dando-lhes 1 metro de bordo acima do terreno para neste espaço se acumular a forragem a abater e a terra isoladora.

Os silos serão dotados de cobertura móvel. Evidentemente só se abrirá o segundo silo, quando, após dois meses de extrair silagem do primeiro, êle se tenha esvaziado.

Tendo-se optado pela secção quadrada ou rectangular (silo-fossa), será aconselhável fazer os dois silos contíguos para se poupar uma parede (fig. 21-D).

D — CAPACIDADE

Conhecendo as dimensões da secção horizontal e a altura do silo, fica-se de posse dos elementos fundamentais para se iniciar a obra,

seguinte, evidentemente, no que respeita a janelas e outras questões de pormenor, as indicações que damos no capítulo respeitante à construção.

Todavia, ao lavrador interessa também conhecer a capacidade do silo que vai construir, sobretudo para poder verificar se tem de facto possibilidade de o encher com as forragens produzidas na sua exploração agrícola, cujo quantitativo melhor do que ninguém conhece.

Na 2.^a coluna de cada uma das tabelas II, III e IV figuram as áreas das várias secções, segundo as dimensões que tiverem.

Para se avaliar a capacidade útil do silo, em metros cúbicos, basta multiplicar a área da secção, em metros quadrados, pela altura da coluna total de silagem (altura útil do silo), expressa em metros.

Mas como, para o efeito que se pretende, o que mais interessa é conhecer a capacidade em quilogramas, para a obtermos não teremos mais do que multiplicar a capacidade, em metros cúbicos, por 650 (número que admitimos para peso médio do metro cúbico de silagem).

Exemplo:

a — *Silo cilíndrico*. — Na hipótese atrás considerada do silo ser cilíndrico e com o diâmetro de 2,30 m. (Pág. 46 — exemplo). a área da secção, dada pela tabela IV, é de 4,15 m².

Como em qualquer das três hipóteses a altura útil do silo é de 6 metros, a capacidade útil, em metros cúbicos, será igual a:

$$4,15 \text{ m}^2 \times 6 \text{ m.} = 24,90 \text{ m}^3$$

e expressa em quilogramas será igual a:

$$24,90 \text{ m}^3 \times 650 = 16,185 \text{ Kgs. ou } 16,185 \text{ Toneladas.}$$

b — *Silo prismático de secção quadrada.*—Na hipótese do silo ser de secção quadrada e com o lado igual a 2,10 m. (pág. 47 — exemplo), a área da secção é de 4,41 m² e portanto a capacidade útil será igual a:

$$4,41 \text{ m}^2 \times 6 \text{ m.} = 26,46 \text{ m}^3$$

$$\text{e } 26,46 \times 650 = 17,199 \text{ Kgs. ou } 17,199 \text{ Toneladas.}$$

c — *Silo prismático de secção rectangular.*— Na hipótese da secção do silo ser um rectângulo com 1,60 × 2,80 m. (pág. 47 — exemplo), a área da secção é de 4,48 m² e portanto a capacidade útil do silo igual a:

$$4,48 \text{ m}^2 \times 6 \text{ m.} = 26,88 \text{ m}^3$$

$$\text{e } 26,88 \times 650 = 17.472 \text{ Kqs. ou } 17,472 \text{ Toneladas}$$

Nestes dois últimos casos b e c chega-se a uma capacidade um pouco maior, o que na realidade se não verificará por não termos considerado, para simplificar, a diminuição de volume proveniente do facto dos cantos serem arredondados.

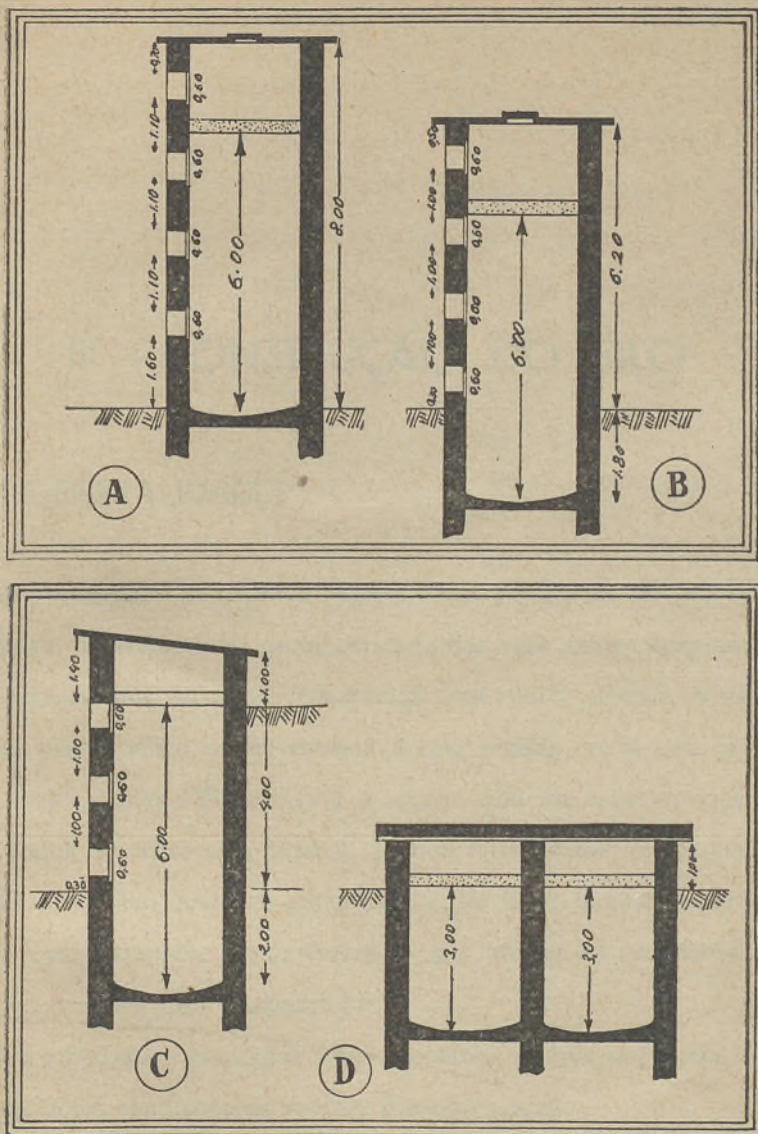


Fig. 21

O silo adoptado nas 4 hipóteses consideradas no exemplo-tipo: A — silo aéreo; B — silo misto; C — silo de encosta; D — silo subterrâneo. Como cada uma destas gravuras esquemáticas se adapta ao caso do silo ser cilíndrico, prismático de secção quadrada ou de secção rectangular, não figuram nelas as dimensões da secção horizontal ou seja a medida do diâmetro (2,30 m.) ou dos lados (2,10 × 2,10 m. ou 1,60 × 2,80 m.).

III — CONSTRUÇÃO DO SILO

11 — GENERALIDADES

Ao entrarmos no capítulo respeitante à construção do silo e onde fazemos a descrição mais pormenorizada das suas partes componentes, começaremos por dizer que encaramos aqui, quási sempre, o aspecto do silo aéreo, misto ou de encosta e com janelas, visto que os tipos mais simples (silos subterrâneos) e alguns modelos especiais que citámos, foram descritos com minúcia quando lhes fizemos referência.

O silo, como qualquer outra construção rural, necessita ser construído com economia, e por forma a que, do capital empatado, seja possível tirar um juro compensador.

Os materiais a empregar serão, portanto, os que na região, ofereçam melhores condições de solidez, duração e preço.

Temos procurado mostrar, no decorrer deste trabalho, que a construção dum silo não oferece dificuldades de maior e está longe de ser a complicação que muita gente julga.

Estamos certos de que, em face dos desenhos e indicações apresentadas, não faltarão pedreiros que prontamente se prestem a tomar conta da construção.

Todavia, onde quer que existam mestres de obras e operários que tenham já edificado silos, deve, de preferência, entregar-se-lhes o trabalho porquanto daqui pode resultar uma economia importante, sobretudo tratando-se de silos dos modelos que indicámos como preferíveis.

Poderíamos citar numerosos exemplos para provar o que dizemos; bastarão dois para não alongar a exposição.

Um lavrador do norte construiu há dois anos um silo aéreo de alvenaria, com cobertura de cimento armado e com cêrca de 20^{m3} de capacidade, e meses depois outro igual. Tanto o preço dos materiais como o dos salários foram sensivelmente os mesmos em ambos os casos.

Apesar disso, o primeiro silo custou 3.000\$00 e o segundo 1.800\$00.

Informou-nos o proprietário que esta diferença foi principalmente devida a hesitações resultantes da aprendizagem do pessoal durante a construção do primeiro silo, enquanto que no segundo já tudo se passou com maior prontidão e segurança.

Noutro ponto, dois lavradores construíram cada um a sua bateria de quatro silos contíguos e semelhantes. O primeiro empregou pessoal habituado a êste género de construção; o outro, operários inexperientes na matéria. Êste último agricultor gastou precisamente o dôbro do que o primeiro.

Por êstes dois exemplos recentes pode concluir-se que êste factor é susceptível de influir poderosamente na economia da edificação.

Nos sítios onde não houver por onde escolher no que respeita a mão de obra, o interessado deve perguntar à Brigada Técnica Agrícola da sua região se existe nas proximidades algum silo considerado bom e funcionando com êxito, para lá se dirigir com a pessoa encarregada da construção, a fim de esclarecer pequenas questões de pormenor.

Mas não faltarão zonas onde não haja mão de obra habilitada, nem silos para visitar; todavia, mesmo neste caso, estamos certos de que o lavrador conseguirá facilmente construir o silo com o auxílio dêste folheto e das demais indicações complementares que prontamente lhe serão dadas.

12 — FUNDAÇÕES

As fundações do silo devem ser feitas com todo o cuidado para evitar que mais tarde a construção sofra qualquer percalço. Nos silos cilíndricos constroem-se em anel; nos silos prismáticos, em polígono de tantos lados quantas as paredes (fig. 5).

As fundações em sapata, constituindo ao mesmo tempo alicerce e pavimento, só muito raramente se executam. Empregam-se nos silos de grandes dimensões e quando o terreno não oferece as condições necessárias para suportar a edificação, procurando-se desta forma distribuir a carga por maior superfície (foto 8).

Se o silo for cilíndrico, a marcação dos alicerces no terreno pode ser feita com precisão improvisando um compasso de madeira (fig. 22) que se crava no solo por meio de um espigão de ferro enquanto na extremidade oposta duas tábuas aguçadas vão riscando os limites do cabouco a abrir.

As fundações devem assentar em solo uniforme e nunca parte em rocha e parte em terra. Desta maneira, se houver qualquer abatimento, há tãda a probabilidade de que se dê por igual e sem prejudicar a construção.

As fundações podem ser de alvenaria ou de betão. Deve-se evitar o emprêgo do tejo em esta parte do silo.

Se o terreno fôr bem firme e os alicerces em betão podem dispensar-se as fôrmas, actuando como tal as próprias paredes de terra. Neste caso, as proporções mais convenientes para o emprêgo dos materiais são (em volume): 1 de cimento para 2 de areia e para 4 de cascalho.

A espessura das fundações varia, como é de esperar, com o material de que são feitas, com a natureza do terreno e com a carga a suportar (dependente, por sua vez, da altura do silo, do pêsso da cobertura, etc.). Devem ser mais espessas nos terrenos soltos.

Para os silos de capacidade média, que constituirão o caso mais vulgar, pode adoptar-se uma espessura de 60 a 70 centímetros, quando se empregue a alvenaria. Utilizando o betão bastará dar-lhe cêrca de 25 centímetros.

As fundações devem ir pelo menos até 1 metro abaixo do nível do fundo do silo, e, se as paredes dêste forem de tejo ou de blocos, elevar-se-ão acima da superfície do terreno 10 a 15 centímetros.

Entre os alicerces e as paredes é de tãda a conveniência intercalar uma camada horizontal de asfalto ou de cimento para evitar que a umidade proveniente do solo se transmita à parte aérea do silo.

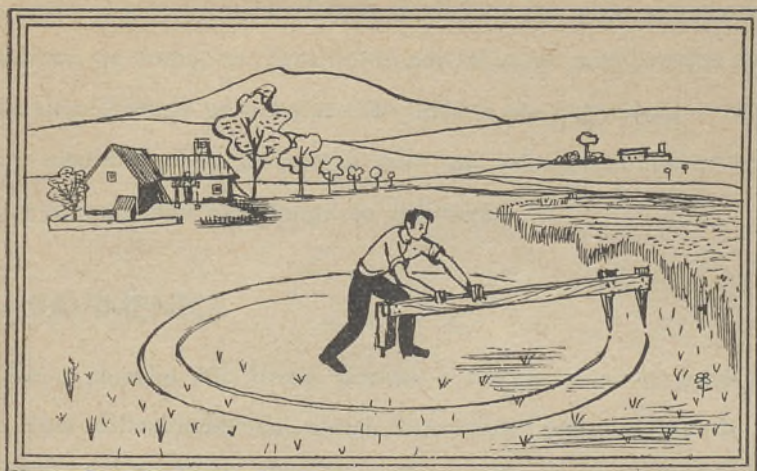


Fig. 22

Compasso de madeira para delimitação dos caboucos de um silo cilíndrico

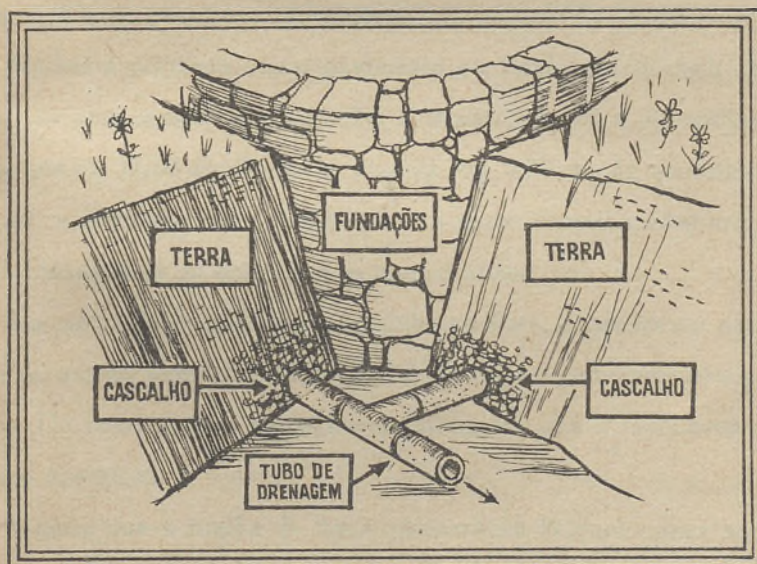


Fig. 23

Tubo de drenagem colocado exteriormente às fundações do silo

Também é muito aconselhável estabelecer em volta das fundações um sistema de drenagem, constituído por tubos de grés porosos com as juntas simplesmente justapostas (não ligadas por argamassa — fig. 23) ou por uma vala cheia de pedras, para que tôda a umidade aí acumulada seja conduzida para longe da edificação.

13 — PAVIMENTO

Se o terreno fôr firme, poroso e enxuto e se o proprietário lutar com dificuldades de ordem financeira, pode deixar de pavimentar o fundo, limitando-se a colocar sôbre a terra uma camada de palha, feno ou moínhas antes de encher o silo.

Se por um lado esta solução facilita o esgôto natural dos líquidos em excesso provenientes da forragem, por outro traz inconvenientes, como seja o de possíveis infiltrações.

Melhor é portanto que o pavimento ou fundo do silo seja constituído por uma camada de betonilha com cêrca de 20 a 30 centímetros de espessura (0,10 m. de betão assente em 0,20 m. de cascalho bem batido), e abaülado, com declive para a parte central, permitindo que nessa concavidade se acumulem as escorrências.

Na maior parte dos silos existentes no País, o pavimento não tem cano de esgôto para eliminação dos líquidos, e a sua falta não se faz sentir. De resto muitos autores concordam em que é mais prejudicial do que vantajoso.

Sempre que a toalha de água subterrânea (à qual nunca se deve chegar) o permita, deve dar-se ao silo uma parte enterrada para se

lhe aumentar a capacidade, sem elevar muito a altura acima do terreno, e para facilitar o carregamento.

Quando, porém, se coloque o pavimento a mais de 1,80 m. ou 2 m. abaixo do nível do solo, a descarga torna-se difícil.

14 — PAREDES

As paredes do silo podem construir-se de alvenaria de pedra, de tejolo, de cantaria, de cimento armado, de blocos ou anéis de cimento, adôbos, metal, etc., etc.

Os silos metálicos, além de terem defeitos, são actualmente incomportáveis, não valendo a pena occuparmo-nos dêles.

O cimento armado, sendo um bom material para construir silos, torna-os todavia caros e de difícil edificação por requerer ferro, hoje custoso de adquirir, e mão de obra especializada; é portanto pouco aconselhável para as explorações agrícolas modestas e situadas longe dos grandes centros onde existe pessoal habilitado, e sobretudo no momento que atravessamos.

Os adôbos, muito empregados, por exemplo, na região de Aveiro e de que existem construídos já alguns silos, não são muito de recomendar, tanto mais que o seu fabrico é actualmente pouco cuidado, empregando-se a cal em percentagem reduzidíssima.

No nosso País, e sobretudo no momento presente, os materiais a empregar na maior parte dos casos são: a pedra, o tejolo e os blocos de cimento.

A pedra, quer por abundar em muitas zonas do País, quer por se prestar ôptimamente para êste género de construções, imprimindo-lhes solidez e duração é, dos três, o preferível.

A forma como deverá ser empregada variará, evidentemente, de região para região.

Numas zonas adoptar-se-á o perpianho, de que existem feitos no País numerosos silos funcionando com pleno êxito (fotos, 5, 7, 9 e 12); noutras a vulgar alvenaria de pedra e cal (fotos 3, 4, 8 e 10) noutras ainda a alvenaria de xisto argamassada unicamente com barro (foto 2), etc., etc.

A espessura a dar às paredes depende dos materiais empregados e ainda de outros factores como: altura do silo, forma da secção, etc.

Há fórmulas para a determinar; todavia, neste trabalho limitar-nos-emos a indicar a espessura que mais vulgarmente se costuma empregar entre nós para cada material, admitindo que não se trata de silos de grande altura (não superior a 6 ou 8 metros).

Se a construção fôr de perpianho e o silo cilíndrico, é vulgar que os blocos tenham 22 a 25 centímetros de espessura (sendo esta a espessura da parede) e assentes por forma a constituírem fiadas de 45 a 50 centímetros de altura. Há todavia zonas em que é usual construir o perpianho com maior espessura (30 e mesmo 40 centímetros).

Empregando a alvenaria de pedra e argamassa, às paredes do silo dá-se geralmente 40 a 60 centímetros.

Nas regiões onde é comum construir com alvenaria de pedra xis-

tosa argamassada unicamente com barro, deve adoptar-se a espessura de 60 centímetros.

É de tóda a conveniência reforçar as paredes de espaço a espaço com cintas de cimento armado que coincidirão com a parte superior das janelas por ser esta a zona que oferece menor resistênciã à pressã exercida pela forragem.

Nos silos de tejolo (foto 11) as paredes podem ter uma espessura variável entre 25 e 50 centímetros, segundo as dimensões e tipo do silo, a natureza do tejolo, o traço da argamassa, etc.

Nestes, bem como nos silos de alvenaria de xisto em que a argamassa é unicamente constituída por barro forte, as cintas de cimento são imprescindíveis.

É costume também reforçar a alvenaria de tejolo por meio de anéis de arame grosso, funcionando como armadura. Coloca-se, em regra, um arame de três em três fiadas de tejolos.

Utilizando o tejolo, é preferível empregar argamassa de cimento e indispensável que o refechamento das juntas seja cuidadosamente feito, para evitar que, pela acção do tempo, sejam atacadas e os tejolos se desloquem.

Os blocos de cimento constituem também um material vantajoso para certas zonas onde haja areia boa para o seu fabrico.

Neste caso o lavrador fará primeiro as fôrmas, depois os blocos e por fim o silo, devendo, é claro, se fôr cilíndrico dar-lhes a curvatura necessária para obter o diâmetro desejado. É vulgar dar às paredes a espessura de 20 centímetros.

As proporções em que entram os materiais com que se fazem os blocos variam bastante.

Alguns construtores aconselham empregar 1 de cimento para 3 a 4 de areia; outros preconizam o seguinte traço: 1 de cimento, para 2 de areia, 5 de cascalho e 4 de murraça.

O fabrico dos blocos destinados a construir silos deve ser cuidado para lhes assegurar duração.

Tratando-se de material de certa porosidade e de armazenar forragens donde se libertam ácidos orgânicos, o revestimento necessita ser bem feito e com argamassa rica.

Os blocos podem ser ocos e aplicados com armadura metálica; entre nós, os silos que se têm feito com este material são de blocos cheios ou ocos, não armados e com $0,50 \times 0,20 \times 0,15$ m. ou $0,40 \times 0,20 \times 0,20$. Na presente emergência não podemos pensar em blocos armados.

Os silos em anéis de cimento diferem dos anteriores por serem constituídos por um pequeno número de anéis de grandes dimensões e sobrepostos (idênticos aos que se empregam para poços) em vez de numerosíssimos blocos.

Nos silos prismáticos, de pedra, teijolo ou blocos, como as pressões convergem nos cantos, é de temer que aí atinjam por vezes valor elevado o que pode provocar brechas, sobretudo se a construção tem altura considerável.

As cintas de cimento armado ou qualquer reforço nos cantos evitarão que isto aconteça.

Dissemos e repetimos que nos silos com esta forma é indispensável proceder ao arredondamento dos ângulos internos, dando-lhes um raio de curvatura de cêrca de 30 a 40 centímetros.

As paredes de qualquer silo devem ser revestidas externamente com um induto para resistirem à acção do tempo, e internamente com uma camada de argamassa rica (com a espessura de 1 a 2 centímetros) para melhor se isolar a forragem do meio exterior, e os materiais da acção corrosiva dos ácidos orgânicos.

O revestimento interior tem também o papel de corrigir as rugosidades das paredes, tornando-as perfeitamente lisas para se dar o escorregamento e natural compressão da forragem devido ao próprio pêso.

A argamassa a empregar para êste efeito pode ter a seguinte composição: 800 quilogramas de cimento para cada metro cúbico de areia.

Desde que o agricultor disponha de meios para o fazer, há vantagem em adicionar-lhe ainda qualquer produto isolador dos que actualmente se vendem no mercado como a ceresit, a diatomite, etc.

As paredes e o fundo podem também ser asfaltados.

Nos silos elevados é indispensável existir uma escada exterior que sirva tôdas as janelas (fig. 8), a qual freqüentemente é constituída por ferros em U cravados na parede (fotos 2 e 12).

Muitas vezes há também um pouco abaixo do parapeito de cada janela uma plataforma destinada a facilitar as operações de carregamento e descarga. Pode reduzir-se a um suporte de ferro onde se assentam pranchas na altura precisa (fotos 2 e 12).

Tanto a escada como estas plataformas devem oferecer as necessárias condições de segurança.

15 — JANELAS

Os silos aéreos, mistos ou de encosta são dotados de aberturas nas paredes por onde se efectua a descarga e por vezes o carregamento, se bem que esta última operação se faça ou se complete quasi sempre por uma última janela existente na cobertura, se fôr fixa.

Em regra os vãos existem todos na mesma vertical (fotos 2, 3, 8, 11 e 12). Quando, porém, o terreno fôr inclinado há vantagem em dispor as janelas por forma a servirem os vários planos de nível, facilitando-se, dêste modo, a introdução e a extracção da silagem (fotos 4, 5, 7, 9 e 10).

Na hipótese de o silo se construir anexo a um estábulo de vacas leiteiras, nenhuma das janelas de descarga deve dar directamente para o interior do edificio, para evitar que o cheiro da silagem se comunique ao leite (fig. 14).

Nas janelas há a considerar o vão e o taipal com que se fecham.

O vão deverá ter, como dimensões óptimas: 60 centímetros de altura e 50 centímetros de largura (fig. 24-A).

As janelas devem ser em número suficiente para permitirem a descarga cômoda da silagem em camadas horizontais e com a espessura requerida.

Desde a parte superior de uma janela, até ao parapeito da que lhe fica por cima deve ir a uma distância de cêrca de um metro (figs. 16, 17, 18, 19, 20 e 21 e fotos 8, 9, 11 e 12).

A janela inferior nunca ficará rente ao chão, mas sim elevada acima dêste pelo menos 30 centímetros, e a uma distância do fundo do silo que torne fácil a descarga das últimas camadas de silagem.

Respeitando, quanto possível estas indicações, e em face da altura aérea que o silo tiver, fácil se torna determinar quantas janelas deverão existir, dando a cada uma 60 centímetros de altura.

Caindo no êrro de reduzir o número de janelas, a distância entre cada duas consecutivas terá de ser maior, e portanto a pessoa que efectua a descarga, como a certa altura tem dificuldade em chegar a silagem ao vão mais próximo, deixa instintivamente de fazer a extracção em camadas horizontais, donde o verificarem-se perdas por deterioração.

Os vãos das janelas devem ter, em corte, a forma indicada na figura 24-D para permitir que o taipal (que se coloca sempre de dentro para fora) se ajuste perfeitamente, ficando a rasar o nível interno das paredes.

É absolutamente indispensável que assim aconteça, pois caso contrário, quer fique saliente ou reentrante, pela formação de arestas, o acamar da forragem é deficiente e constituem-se espaços onde se mantém ar, o que dá lugar a perdas de silagem.

Nos silos de alvenaria de pedra e sobretudo nos de tejo é indispensável, como referimos, reforçar a construção com cintas de

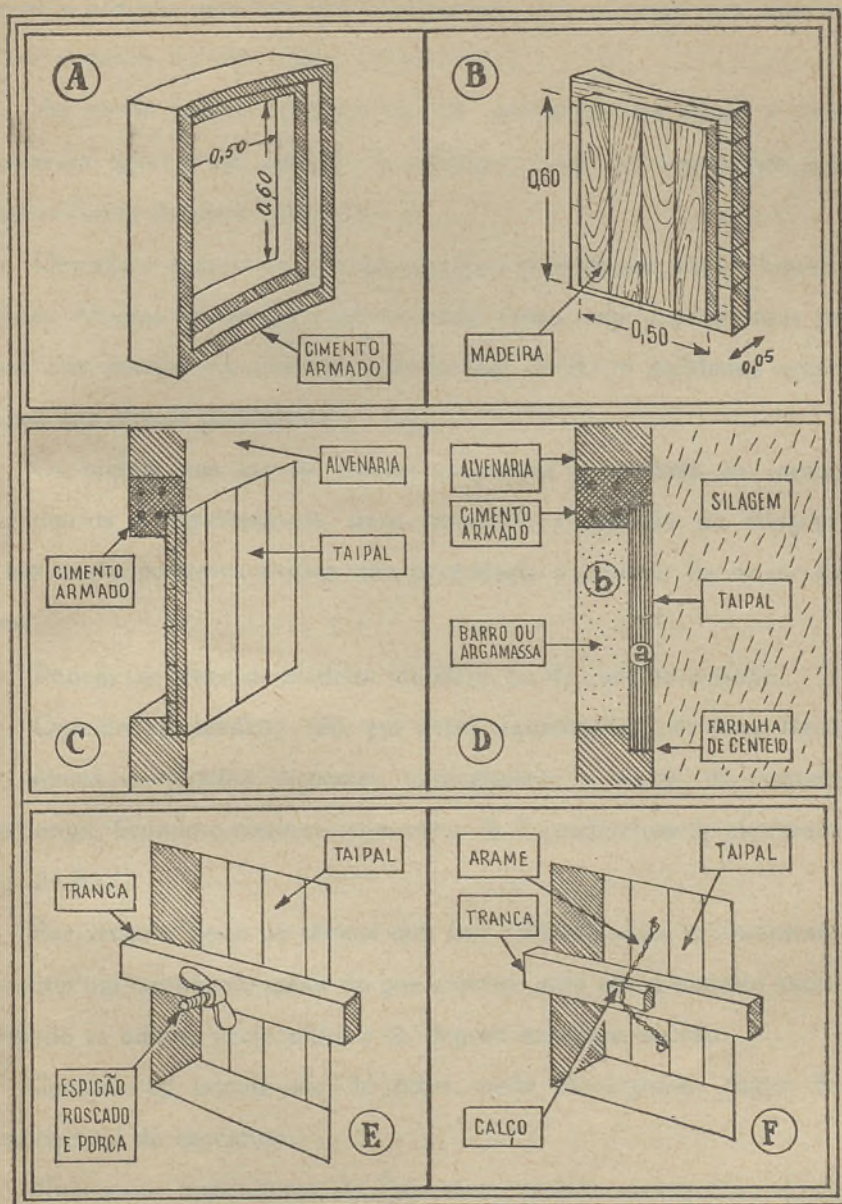


Fig. 24

Pormenores da construção e vedação das janelas

cimento armado que, em geral, coincidem com a verga das janelas (parte superior do vão — figs. 16 e 24-C).

As cintas podem ter cerca de 20 centímetros de altura e uma espessura igual à da parede. A armadura pode ser constituída por quatro ferros de meia polegada.

Quando o agricultor tiver de construir mais de um silo ou houver alguns vizinhos interessados nestas construções, vale a pena fazer os vãos das janelas em cimento armado (fig. 24-A) e moldados numa fôrma que servirá para todos.

Os taipais com que se fecham as janelas necessitam ser fortes, duradouros e impermeáveis, para resistirem à pressão da silagem, à sua acção corrosiva e para não permitirem a entrada de ar ou da água.

Podem ser feitos de madeira, de ferro, ou de cimento armado.

Quando em madeira são, em geral, constituídos por uma fiada de tábuas entalhadas dispostas verticalmente e outra no sentido horizontal, ficando o conjunto com cerca de 5 centímetros de espessura (fig. 24-B).

Por vezes a fiada de tábuas que fica colocada mais internamente constitui um rectângulo maior do que o outro, para que o ressalto assim formado se adapte perfeitamente ao degrau existente no vão.

Quando os taipais são de ferro, pode empregar-se chapa de 8 milímetros de espessura.

Numerosos agricultores do País têm também construído taipais de cimento armado e com óptimos resultados. Desta forma é facilímo

fazê-los abaülados para se adoptarem melhor à superfície interna das paredes, no caso dos silos cilíndricos.

Para os construir basta fazer cuidadosamente uma fôrma em madeira e armar depois o cimento com arame ou rêde.

Há quem fixe no centro dos taipais um espigão de ferro roscado no qual se enfia uma tranca apoiada nas ombreiras da janela, e que por meio de uma porca com orelhas permite puxar a porta contra o vão, evitando a entrada do ar (fig. 24-E).

Não julgamos indispensável êste dispositivo porquanto conhecemos numerosos silos em que a vedação é perfeita sem tal complicação.

Nestes casos procede-se do seguinte modo:

Quando se enche o silo, e a forragem atinge o parapeito de uma das janelas (fig. 24-C) coloca-se o taipal, sempre do interior para o exterior, e vedam-se por dentro tôdas as frinchas com farinha de centeio ou de garroba. Em seguida continua-se a encher o silo e a calcar cuidadosamente a forragem até que o nível desta ultrapasse a janela.

Nesta altura, uma vez que o taipal já não pode descair para dentro porque disso o impede a pressão exercida pela forragem, enche-se todo o vão (do taipal para o interior — zona b) com barro forte ou mesmo com argamassa de cal e areia, que depois se destrói fâcilmente quando daí a meses se abrir o silo (fig. 24-D).

Desta forma, não só se dispensa que o taipal seja debruado com couro ou borracha para vedar bem, como se evita a despesa das ferragens e da tranca para o fazer aderir, conseguindo-se um isolamento perfeito.

Quando muito colocar-se-á uma tranca passando por um arame fixo ao taipal, para que êste se mantenha bem aderente até se aplicar o barro ou a argamassa (fig. 24-F).

Quando a altura do silo é considerável, existe muitas vezes uma conduta de descarga ligando tôdas as janelas, para permitir que a silagem retirada caia directamente sôbre o carro que a vai buscar, sem se espalhar com o vento.

Nos silos que interessam à nossa média exploração agrícola, tal dispositivo não é essencial; todavia, pode construir-se em madeira com tôda a simplicidade.

16 — COBERTURA

Nos silos há que distinguir a cobertura da edificação e a cobertura da silagem, que tem por fim subtraí-la ao contacto com o ar.

A cobertura da edificação, de que nos pretendemos ocupar, se de facto nalguns casos permite fechar o silo hermêticamente, a maior parte das vezes tem apenas por função evitar a entrada das águas da chuva, pelo que lhe bastará ser perfeitamente estanque.

Dissemos que os silos podiam ter cobertura móvel (fig. 26) ou fixa (fig. 25).

Sendo móvel consiste quâsi sempre numa ligeira estrutura de madeira sôbre que assentam chapas de zinco (fig. 26-A e 26-B), tábuas imbricadas (fig. 26-C), etc.

Neste caso deve procurar-se obstar a que possa ser desmantelada

pelo vento, o que se consegue fixando-a por meio de cordas (fig. 26-B), ou por meio de pesos.

Sendo fixa (fig. 25), a cobertura pode ser feita nestes materiais, ou ainda em telha, fibro-cimento, cimento armado, etc.

A cobertura móvel emprega-se sobretudo nos silos subterrâneos ou de encosta, pois só nestas circunstâncias se torna útil e prática a sua remoção.

Traz duas economias importantes: a que resulta de ser leve e portanto mais barata e a de permitir encher com forragem quâsi todo o silo, ficando a camada de terra superficial um pouco abaixo do bordo das paredes.

Se, pelo contrário, dotarmos o silo de cobertura fixa (em regra indispensável nos silos aéreos ou mistos), é então necessário desperdiçar uma parte da altura do silo (cêrca de 2 a 2,50 metros) para permitir aos trabalhadores calcar as últimas camadas de forragem e a terra superficial, antes de se dar o abatimento definitivo da massa ensilada.

A cobertura pode ter várias formas: plana e horizontal (fig. 25-C e fotos 7, 9 e 12), de uma água (figs. 26-B e 26-C), de duas águas (fig. 26-A e foto 6), cônica (fig. 25-B e fotos 4 e 5), piramidal (figs. 25-A e 25-D e fotos 1, 3 e 10), arredondada (foto 11), etc.

Sendo fixa e em cone ou pirâmide, já não é necessário desperdiçar tanta altura de paredes para o calcamento, visto haver possibilidade de os homens poderem trabalhar sob o telhado com aquela forma.

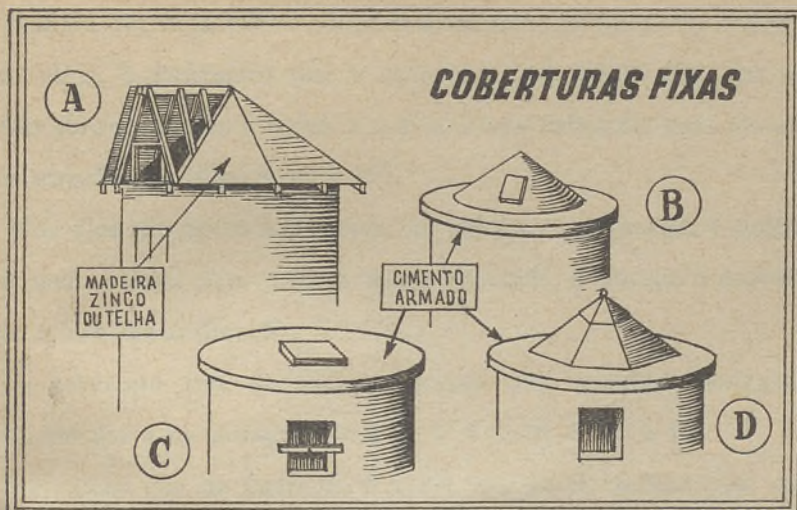


Fig. 25

Coberturas fixas: A — pormenor da armação de madeira e da janela superior; B — cobertura cônica de cimento armado; C — cobertura plana e horizontal também de betão armado; D — cobertura piramidal igualmente em cimento

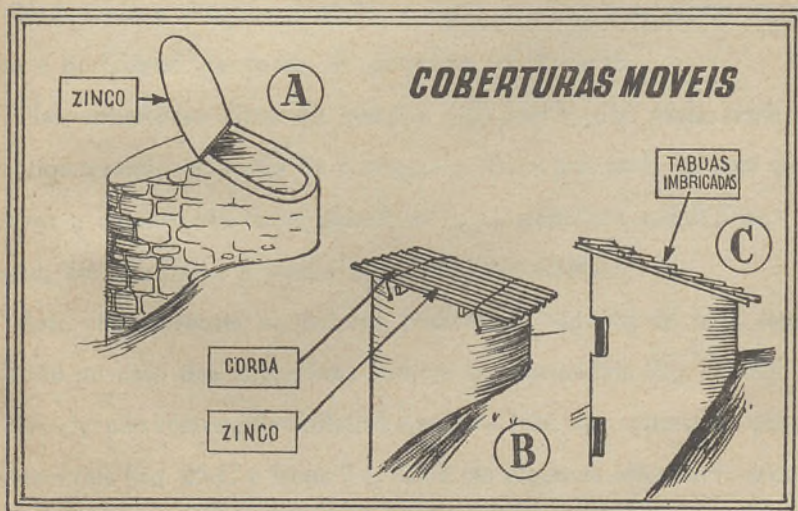


Fig. 26

Coberturas móveis: A — cobertura de duas águas e em zinco; B — cobertura de uma água também em zinco; C — cobertura de uma água, em tábuas imbricadas

Sempre que haja vários silos subterrâneos contíguos, ou mistos e pouco altos, é econômico que a cobertura seja constituída por um telheiro abrangendo-os a todos, e com a altura suficiente para os operários trabalharem (figs. 9, 10 e 11).

Nos silos cilíndricos a cobertura de telha sai cara porque é preciso partir muitas delas para obter a forma desejada, e porque o assentamento é trabalhoso (foto 5).

A cobertura fixa de cimento armado tem grandes vantagens, principalmente a da duração (fotos 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 e 12).

Referimos que de momento é quasi impossível edificar silos com este material devido à falta de ferro; todavia, só para a cobertura já é mais fácil ao agricultor conseguir uma pequena quantidade desse metal.

Utilizando o cimento armado, o mais corrente é a cobertura ser plana e horizontal, em forma de pirâmide, ou de cone.

Nas coberturas fixas há sempre uma janela por onde saem os operários quando se acaba de carregar o silo e por onde entram para remover a camada de terra superficial e as primeiras quantidades de silagem até atingirem a janela imediatamente inferior.

Este vão existente no telhado pode ter o aspecto de uma janela de sótão no caso das coberturas cônicas ou piramidais (fig. 25-A), de simples alçapão rectangular coberto com uma laje, nas coberturas planas e horizontais (fig. 25-C e fotos 7 e 12) e em algumas coberturas piramidais (fotos 3 e 10), de pequena pirâmide, quando o telhado tem esta forma (fig. 25-D e foto 2), etc.

Fixa à cobertura dos silos aéreos ou mistos e na mesma vertical das janelas, é vulgar existir um suporte com uma roldana (figs. 14 e 17 e fotos 2, 8 e 12), para permitir elevar a terra com que se cobre a forragem, ou mesmo esta, no caso dos silos de pequena capacidade e onde não se disponha de corta-forragens com elevador.

Por êste meio se desce também a silagem, sempre que as janelas não estiverem ligadas por uma conduta de descarga.

Referimos o indispensável para que o lavrador fique apto a construir o silo ou silos mais aconselháveis para a sua exploração agrícola.

Quaisquer esclarecimentos complementares serão prontamente fornecidos pelos organismos regionais da Direcção Geral dos Serviços Agrícolas cujas moradas vêm indicadas no fim dêste folheto, ou pela Repartição de Estudos, Informação e Propaganda da mesma Direcção Geral, em Lisboa.

Direcções e números telefónicos dos Organismos Regionais da Direcção Geral dos Serviços Agrícolas

Organismo	Direcção	N.º do telefone
Brigada Técnica da III Região...	Rua da República — Mirandela ..	Mirandela 21
Delegação de Bragança....	Avenida João da Cruz, 80.	
Delegação de Chaves.....	Grémio da Lavoura.....	Chaves 122
Delegação de Montalegre ..	Montalegre.	
Delegação de Vila Real.....	Vila Real.	
Brigada Técnica da IV Região...	Rua do Carmo — Aveiro.....	Aveiro 198
Delegação de Coimbra....	Estrada da Beira, 223.....	Coimbra 1203
Delegação de Leiria.....	Lugar de Santo Amaro.....	Leiria 29
Brigada Técnica da V Região....	Praça do Comércio, 25—Lamego	Lamego 33
Brigada Técnica da VII Região...	Rua Dr. Bernardo Xavier Freire, 11	
	—Guarda.....	Guarda 19
Brigada Técnica da VIII Região..	Avenida Combatentes da Grande	
	Guerra — Castelo Branco.....	C. Branco 158
Brigada Técnica da IX Região...	Rua Sangreman Henriques Cal-	
	das da Rainha.....	C. Rainha 128
Delegação de Colares	Pôsto de Sanidade Vegetal—Co-	
	lares.	
Brigada Técnica da X Região....	Aven. António Santos — Santarém	Santarém 51
Delegação de Abrantes.....	Rua Avelar Machado—Rossio ao	
	Sul do Tejo.	
Delegação de Vila Franca de		
Xira	Rua Dr. Manuel de Arriaga, 43 ..	V. F. de Xira 47
Brigada Técnica da XII Região...	Praça 28 de Maio — Évora.....	Évora 146
Brigada Técnica da XIII Região..	Avenida Todi, 93-95 — Setúbal..	Setúbal 477
Brigada Técnica da XIV Região..	Largo 1.º de Maio, 1-A, 1.º, Di."	
	— Beja.....	Beja 78
Escola Agrícola Móvel «Alves Tei-		
xeira»	Vidago	Vidago 16
Estação Agrária do Pôrto.....	Quinta de S. Gens — Sr.ª da Hora	S. da Hora 22
Estação Agrária de Viseu.....	Viseu.....	Viseu 97
Pôsto Agrário de Braga.....	Lamações — Braga	Braga 421
Delegação de Fafe.....	Rua Teófilo Braga, 38.....	Fafe-Pôsto 1
Delegação de V. do Castelo.	Grémio da Lavoura	V. Castelo 17
Pôsto Agrário de Elvas.....	Estrada de Gil Vaz — Elvas.....	Elvas 47
Pôsto Agrário de Sotavento do		
Algarve.....	Tavira	Tavira 45
Delegação de Lagos.....	Lagos.	
Pôsto de Culturas Regadas de		
Alvalade	Alvalade (Sado).	
Pôsto Experimental Orizícola do		
Vale do Mondego	Quinta da Foja—Figueira da Foz	
Pôsto Experimental Orizícola do		
Vale do Tejo.....	Paúl de Magos—Salv. de Magos	
Pôsto Experimental Orizícola do		
Vale do Sado	Setúbal	Setúbal 477

Campanha da Produção Agrícola - Série B

Números publicados:

- 1 — Horticultura familiar (esgotado).
- 2 — O revestimento dos alqueives (esgotado).
- 3 — Noções elementares sobre a cultura da ervilha (esgotado).
- 4 — Noções elementares acerca da cultura da cebola (esgotado).
- 5 — O milho-rei (esgotado).
- 6 — A cultura intercalar das vinhas (esgotado).
- 7 — Noções elementares acerca da cultura do feijão (esgotado).
- 8 — Noções elementares acerca da cultura da fava (esgotado).
- 9 — Noções elementares acerca da cultura da couve-rábano (esgotado).
- 10 — Noções elementares acerca da cultura do nabo (esgotado).
- 11 — Noções elementares acerca da cultura do melão (esgotado).
- 12 — Noções elementares acerca da cultura do alho (esgotado).
- 13 — Noções elementares acerca da cultura do tomate (esgotado).
- 14 — A criação do coelho (1.^a e 2.^a edições).
- 15 — Noções elementares acerca da cultura do pepino (esgotado).
- 16 — Noções elementares acerca da cultura das couves (esgotado).
- 17 — A Soja — Sua cultura e usos (1.^a e 2.^a edições).
- 18 — Cultura da batata (esgotado).
- 19 — O A B C da apicultura mobilista (esgotado).
- 20 — Matos — O tojo (esgotado).
- 21 — Matos — A giesta — 1.^a e 2.^a edições — (esgotado).
- 22 — Culturas novas — A feijoa — 1.^a e 2.^a edições — (esgotado).
- 23 — Noções elementares sobre a cultura do milho (1.^a e 2.^a edições).
- 24 — Como seleccionar o milho (1.^a e 2.^a edições).
- 25 — A casa rural (1.^a e 2.^a edições).
- 26 — A casa rural — A habitação (1.^a e 2.^a edições).
- 27 — Ensilagem (1.^a e 2.^a edições).
- 28 — As abóboras (1.^a e 2.^a edições).
- 29 — Economizai o sulfato de cobre nas caldas cúpricas (1.^a e 2.^a edições).
- 30 — A batata — Alimento para todos (1.^a, 2.^a e 3.^a edições).
- 31 — A criação de galinhas (1.^a e 2.^a edições).
- 32 — As vitaminas na alimentação (1.^a e 2.^a edições).
- 33 — Noções elementares acerca da cultura da cenoura (1.^a e 2.^a edições).
- 34 — O grão de bico — Sua cultura, usos e doenças (1.^a e 2.^a edições).



1 - Introdução 1

2 - O plano de produção agrícola 2

3 - O plano de produção agrícola 3

4 - O plano de produção agrícola 4

5 - O plano de produção agrícola 5

6 - O plano de produção agrícola 6

7 - O plano de produção agrícola 7

8 - O plano de produção agrícola 8

9 - O plano de produção agrícola 9

10 - O plano de produção agrícola 10

11 - O plano de produção agrícola 11

12 - O plano de produção agrícola 12

13 - O plano de produção agrícola 13

14 - O plano de produção agrícola 14

15 - O plano de produção agrícola 15

16 - O plano de produção agrícola 16

17 - O plano de produção agrícola 17

18 - O plano de produção agrícola 18

19 - O plano de produção agrícola 19

20 - O plano de produção agrícola 20

21 - O plano de produção agrícola 21

22 - O plano de produção agrícola 22

23 - O plano de produção agrícola 23

24 - O plano de produção agrícola 24

25 - O plano de produção agrícola 25

26 - O plano de produção agrícola 26

27 - O plano de produção agrícola 27

28 - O plano de produção agrícola 28

29 - O plano de produção agrícola 29

30 - O plano de produção agrícola 30

31 - O plano de produção agrícola 31

32 - O plano de produção agrícola 32

33 - O plano de produção agrícola 33

34 - O plano de produção agrícola 34

Sociedade ASTÓRIA Lda.
ARTES GRÁFICAS
Regueirão dos Anjos, 68 - Lisboa





RÓMULO

CENTRO CIÊNCIA VVA
UNIVERSIDADE COIMBRA



1329704311



**MINISTÉRIO DA ECONOMIA
CAMPAÑA DA PRODUÇÃO
AGRÍCOLA**

