

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DETR/DZ**

**I CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM  
BOVINOTECNIA E PATOLOGIA BOVINA  
SPMV/UFPR**

**INSTALAÇÕES E MATERIAIS DE  
CONSTRUÇÃO PARA PECUÁRIA BOVINA**

**JORGE LUIZ MORETTI DE SOUZA  
PROFESSOR DE CONSTRUÇÕES RURAIS  
UFPR/SCA/DETR**

**CURITIBA**

**JUNHO DE 1995**

## ÍNDICE:

	PÁGINA
UNIDADE 1. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO .....	1
UNIDADE 2. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRABALHOS PRELIMINARES .....	6
UNIDADE 3. ALICERCES OU FUNDAÇÃO .....	11
UNIDADE 4. INSTALAÇÕES PARA GADO DE LEITE .....	14

## UNIDADE 1. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

**OBJETIVO:** Relacionar e destacar os principais materiais de construção utilizados na construção rural, e descrever algumas de suas qualidades, forma de utilização e aplicação.

### INTRODUÇÃO

Os materiais de construção podem ser simples ou compostos, obtidos diretamente da natureza ou podem constituir o resultado de trabalho industrial.

Deve-se conhecê-los, pois de sua escolha depende parte da solidez, durabilidade e beleza das obras. Além disso não basta que qualquer construção atenda apenas a esses três requisitos - também o fator econômico pesa bastante na escolha do material.

#### 1. PEDRAS NATURAIS

- a) Obtenção
- b) Classificação
- c) Utilização
- e) Dados técnicos

#### 2. AGREGADOS

Definição: entende-se por agregado o material granular, sem forma e volume definido, geralmente inerte (não reagem com o cimento), de dimensões e propriedades adequadas para uso em obras de engenharia.

##### 2.1 CLASSIFICAÇÃO

- a) Classificação quanto a origem
- b) Classificação quanto a massa específica aparente
- c) Classificação quanto ao diâmetro máximo:
  - agragado miúdo, graúdo e mesclado

##### 2.2. OBTENÇÃO DOS AGREGADOS

##### 2.4. AGREGADO MIÚDO

Definição: entende-se por agregado miúdo normal ou corrente a areia natural quartzosa ou pedrisco resultante do britamento de rochas estáveis, com tamanhos de partículas tais que no máximo 15% ficam retidas na peneira de 4,8 mm.

##### 2.4.1. PROPRIEDADES FÍSICAS

- a) Massa específica real ( $\gamma_0$ )
- b) Peso unitário ( $\gamma$ )
- c) Umidade
- d) Inchamento
- e) Granulometria
- f) Impurezas
- g) Índices de boa qualidade

## 2.5. AGREGADOS GRAÚDOS

Definição: agregado graúdo é o pedregulho natural, seixo rolado ou pedra britada, proveniente do britamento de rochas estáveis, com um máximo de 15% passando na peneira de 4,8 mm.

### 2.5.1. PROPRIEDADES FÍSICAS

- a) Massa específica real ( $\gamma_0$ )
- b) Peso unitário ( $\gamma$ )
- c) Umidade
- d) Inchamento
- e) Granulometria
- f) Impurezas
- g) Índices de boa qualidade

## 3. AGLOMERANTES

Aglomerantes ou aglutinantes, são produtos empregados para rejuntar alvenarias, ou para a execução de revestimentos de peças estruturais. Apresenta-se sob a forma pulverulenta e, quando misturados com água, formam pasta capaz de endurecer por simples secagem, ou o que é mais geral, em consequência de reações químicas, aderindo às superfícies com as quais foram postas em contato.

### 3.1. CLASSIFICAÇÃO

#### 3.2. AGLOMERANTES AÉREAS

##### 3.2.1. GESSO

- a) obtenção
- b) utilização
- c) propriedades físicas

##### 3.2.2. CAL AÉREA

- a) obtenção
- b) utilização
- c) propriedades físicas

#### 3.3. AGLOMERANTES HIDRÁULICOS

##### 3.3.1. CIMENTO PORTLAND

- a) obtenção
- b) utilização
- c) propriedades físicas

## 4. ARGAMASSAS

As argamassas são materiais de construção constituídos por uma mistura íntima de um ou mais aglomerantes, agregado miúdo e água. Outros produtos, podem ainda, ser adicionados para melhorar determinadas propriedades do conjunto.

### 4.1. UTILIZAÇÃO

## 4.2. CLASSIFICAÇÃO DAS ARGAMASSAS

As argamassas podem ser classificadas segundo o emprego, número de elementos ativos, consistência, dosagem; no entanto a classificação mais utilizada é a que leva em consideração o tipo de aglomerante, ou seja, argamassas aéreas, hidráulicas e mistas.

### 4.2.1. ARGAMASSAS AÉREAS

a) Argamassa de cal aérea: Utilização; trabalhabilidade; resistência, retração; estabilidade de volume; durabilidade; traço.

### 4.2.2. ARGAMASSAS HIDRAULICAS

Utilização; resistência; impermeabilidade; traço.

## 5. CONCRETO DE CIMENTO

Definição: Concreto é um material de construção resultante da mistura de um aglomerante (cimento), com agregado miúdo (areia grossa), agregado graúdo (brita ou cascalho lavado), e água em proporções exatas e bem definidas. Atualmente é muito utilizado um outro componente: os aditivos (vedacit, cica, etc.)

### 5.1. PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO

- a) trabalhabilidade
- b) segregação

### 5.2. PROPRIEDADES DO CONCRETO ENDURECIDO

- a) massa específica
- b) resistência

### 5.3. DOSAGEM DOS CONCRETOS (TRAÇO)

### 5.4. PRODUÇÃO DOS CONCRETOS

- a) mistura
- b) transporte
- c) lançamento
- d) adensamento
- e) cura ou sazonalamento do concreto.

## 6. CONCRETO ARMADO

É a união de concreto simples às armaduras de ferro. Sabe-se que o concreto simples resiste bem aos esforços de compressão e muito pouco aos de tração. No entanto elementos estruturais como lajes, vigas, pilares são solicitados por outros esforços (tração, flexão e compressão), ultrapassando as características do concreto simples. Por isso torna-se necessário juntar-se um material como o ferro que resiste bem a estes esforços.

- a) Vantagens do concreto armado
- b) Desvantagem do concreto armado

## 7. SOLO-CIMENTO

Solo-cimento é um material alternativo de baixo custo, obtido pela mistura de solo, cimento e um pouco de água. No início, essa mistura parece uma "farofa" úmida. Após ser compactada, ela endurece e com o tempo ganha resistência e durabilidade suficiente para diversas aplicações no meio rural. Uma das grandes vantagens do solo-cimento é que o solo, um material local, constitui justamente a maior parcela da mistura.

- a) utilização
- b) componentes do solo-cimento

## 8. FERROCIMENTO

Ferrocimento é um material constituído de uma argamassa de cimento e areia envolvendo um aramado de vergalhões finos e telas.

- a) Vantagens
- b) Desvantagens

### 8.1. UTILIZAÇÃO

### 8.2. COMPONENTES

### 8.3. MONTAGEM DO ARAMADO

### 8.4. APLICAÇÃO DA ARGAMASSA

### 8.5. CURA

## UNIDADE 2. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TRABALHOS PRELIMINARES

**OBJETIVO:** Explicar a importância dos trabalhos iniciais que antecedem a uma construção rural.

### INTRODUÇÃO

O princípio que deve nortear qualquer construção, grande ou pequena é o de fazer uma obra praticamente perfeita, no menor tempo possível e ao menor custo, aproveitando o máximo rendimento das ferramentas e da mão-de-obra.

Logicamente é muito difícil, senão impossível, fazer-se a obra perfeita, mas deve-se procurar, por todos os meios, aproximar-se dessa situação.

Para que isso seja possível, torna-se necessário, acentuada atenção em todas as fases da construção.

Estas fases são:

- Trabalhos preliminares;
- Execução;
- Acabamento.

- a) **TRABALHOS PRELIMINARES:** São os trabalhos iniciais que antecedem a construção propriamente dita e são os seguintes: elaboração do programa; escolha do local; organização da praça de trabalho; estudo do sub-solo; terraplenagem ou acerto do terreno e locação da obra.
- b) **EXECUÇÃO:** consta da abertura das valas de fundação; consolidação do terreno; alicerces; baldrame; obras de concreto armado ou simples; aterros e apiloamentos; levantamento das paredes; armação de andaimes; engradamento; cobertura ou telhado; pisos; forros; esquadrias; assentamento das tubulações de água; esgoto e eletricidade e revestimento das paredes.
- c) **ACABAMENTOS:** assentamento de ferragem nas esquadrias; rodapés; aparelhos elétricos; aparelhos sanitários; equipamentos ; vidros; pintura; acabamento nos pisos (raspação e synteko em tacos, polimento em mármore, etc.); limpeza geral

### 1. PROGRAMA

Para se organizar o projeto de uma construção qualquer deve-se levar em conta 3 fatores básicos:

- lista dos componentes que a obra irá necessitar;
- conhecimento aprofundado do mecanismo de serviços que ali serão realizados;
- existência de códigos normadores.

### 2. ESCOLHA DO LOCAL

Impõe-se uma série de averiguações a fim de que se possa tirar do local, o máximo de vantagens. As principais são:

- se não há impedimento legal para uso do terreno;
- se a topografia permite implantação econômica da obra;

- se a natureza do sub-solo permite uma construção estável e pouco onerosa;
- se permite um fluxo eficiente;
- se oferece boas condições quanto a vias de acesso, direção de ventos, clima, pouco barulho.
- se há possibilidade de obtenção de boa água e energia elétrica;
- se há boa possibilidade de escoamento de águas pluviais, águas servidas e dejetadas.

### 3. PROJETO

O projeto consta de duas partes: gráfica e descritiva.

#### 3.1. PARTE GRÁFICA

A parte gráfica compõem-se:

- planta-baixa
- cortes longitudinais e transversais;
- planta de situação e diagrama de cobertura;
- fachada;
- detalhes;
- plantas da instalação elétrica, sanitária e hidráulica.

A apresentação gráfica prevê anteriormente, na fase de composição do programa, o ante projeto (estudo), que não passa de tentativas ou esboços, inicialmente sem escala, buscando ordenar os espaços e passar as idéias para o papel.

Somente após o ante projeto estar do agrado geral é que se inicia a elaboração do projeto.

Na apresentação do projeto, os originais são desenhados em papel vegetal ou mesmo tipo manteiga, dependendo da importância da obra. Estes originais são mantidos em arquivos, entregando-se aos clientes cópias helegráficas dos mesmos.

##### 3.1.1. Normas do Desenho técnico

A necessidade da normalização do Desenho Técnico deve-se ao fato de não deixar que o projetista utilize símbolos, cotas, escalas, legendas, linhas, formato do papel, etc., na execução da parte gráfica, próprios de sua observação e que dificulte muito o trabalho de terceiros, no que se refere a observação, entendimento e correção.

#### 3.2. PARTE DESCRITIVA

a) MEMORIAL DESCRITIVO: onde o projetista justifica a solução abordada. Deve ser uma dissertação clara, direta, simples. Os temas são abordados na sequência das fases da construção, ou seja:

- trabalhos preliminares;
- trabalhos de execução;
- trabalhos de acabamento.

No entanto, somente em obras de vulto ou concorrência é que há necessidade de memorial. Fora destes casos a explicação é verbal entre projetista e clientes ou mesmo pode deixar de existir.

b) CADERNO DE ENCARGOS OU ESPECIFICAÇÕES: indica claramente as técnicas construtivas e os materiais a serem utilizados em cada item da construção.

c) ORÇAMENTO: é o cálculo do custo da obra.

obs.: Construtores práticos costumam fazer uma estimativa de custo ou orçamento sumário, resultando da área de construção multiplicada por um custo arbitrário para mão-de-obra ou mesmo para o global da construção.

Já o orçamento detalhado é um processo minucioso em que se avalia: materiais, mão-de-obra, leis sociais, despesas de projetos e aprovação, serviços de escritório, administração, margem de lucro. Exige bastante prática, visão e atenção, e estará sujeito a erros também.

#### 4. ORGANIZAÇÃO DA PRAÇA DE TRABALHO

Antes de iniciar-se a construção, há necessidade de preparar o terreno previamente, de modo a conter a obra mais área suficiente para circulação de veículos, pessoal e depósito de madeiras. Este local denomina-se canteiro de obras ou praça de trabalho.

#### 5. PESQUISA DO SUB-SOLO

É necessário para se planejar o tipo de alicerce a ser indicado. Muitas vezes o aspecto do terreno nos leva a supô-lo firme, mas um exame mais cuidadoso nos convence se tratar de solo altamente compressível, exigindo consolidação prévia. Esse exame tem por fim verificar a natureza do mesmo. A espessura das diversas camadas e a profundidade e extensão da camada firme que irá receber as cargas da construção.

- PARA CONSTRUÇÕES RURAIS E OBRAS URBANAS DE PEQUENO PORTE: muitas vezes basta a simples observação do terreno. Terrenos de pouca resistência pode ser denunciado na própria superfície, algumas vezes aparece alagado, outras vezes mostra cor indicativa de matéria orgânica em decomposição.

##### 5.1. MÉTODOS PRÁTICOS DE PESQUISA DO SUB-SOLO

- a) Poços de observação;
- b) Brocas rotativas ou trados (de diâmetro 2" a 4");
- c) Impiricamente por meio da Pá e Picareta:

- Pá penetra com facilidade + baixa resistência;
- Pá não penetra e a picareta sim + tensão admissível  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ ;
- Picareta penetra com dificuldade + tensão admissível  $0,8 \text{ a } 1 \text{ Kg/cm}^2$ .

- d) Método da percussão

#### 6. TERRAPLENAGEM - ACERTO DO TERRENO

É outro ponto importante na fase preliminar das construções. Instalações rurais como aviários, estábulos e currais entre outros, exigem terrenos planos a fim de não onerar-se muito o balbrame, o que, além de sobrecarregar as fundações, dificultaria a movimentação da instalação.

## 7. LOCAÇÃO DA OBRA

Locar uma construção é marcar no terreno as projeções de paredes e alicerces, de conformidade com a planta-baixa.

Deve-se usar trena de boa qualidade, a fim de não cometer erros de medida.

a) Processo dos cavaletes

É utilizado para terrenos planos ou levemente inclinados.

b) Processo das tábuas corridas

Usado para terrenos inclinados.

### UNIDADE 3. ALICERCE OU FUNDAÇÃO

**OBJETIVO:** Definir; explicar as funções básicas; as formas elementares e especiais; a composição; e o processo de cálculo das fundações utilizadas nas construções rurais.

#### INTRODUÇÃO

Fundações são obras enterradas no terreno, com a finalidade de receber todas as cargas do prédio, transmitindo-as uniformemente sobre o leito de fundação (ou sobre o terreno firme).

a) Para o estudo de uma fundação deverão ser conhecidos os seguintes elementos:

- as cargas atuantes sobre a fundação;
- a natureza e as características do sub-solo.

b) Com os dados acima, passa-se a escolha do tipo de fundação tendo-se presente que:

- as cargas da estrutura devem ser transmitidas as camadas de terrenos capazes de suportar sem ruptura;
- as deformações das camadas de solo devem ser compatíveis com a da estrutura;
- a execução das fundações não devem causar danos às estruturas vizinhas;
- do lado do aspecto técnico, a escolha do tipo de fundação deve atentar também para o aspecto económico.

c) A necessidade de enterrar as fundações tem duas razões básicas:

- evitar o escorregamento lateral;
- eliminar a camada superficial, geralmente composta de material em decomposição ou aterro. O leito da fundação e pois o plano que se prepara no sub-solo para o assentamento dos alicerces.

#### 1. TIPOS DE FUNDAÇÃO

As fundações podem ser reunidas em dois grandes grupos:

- a) Fundações diretas (superficiais ou rasas), que se subdividem em : contínuas e descontínuas.
- b) Fundações indiretas (Profundas).

##### 1.1. FUNDAÇÕES DIRETAS CONTÍNUAS

São valas contínuas sob todo o segmento das paredes.

a) São utilizadas quando o leito de fundação encontra-se a uma profundidade inferior a 1,50 metros. Para obras rurais de um ou dois pavimentos o leito resistente pode ser encontrado muitas vezes a profundidade de 0,50 metros. Mesmo que haja resistência a menor profundidade, deve-se utilizar a medida 0,50 metros como mínima.

b) Aplicação: alicerce direto, sapatas corridas.

c) Abertura das valas: Após o estudo da resistência e a locação da obra, são abertas as valas nas dimensões especificadas por cálculos.

d) fundo da vala contínua: deve ser plano, nivelado. Para terrenos inclinados o fundo é feito em degraus de modo que não haja altura menor que 0,40 ou 0,50 metros a fim de eliminar camadas superficiais.

e) Compactação das valas: Após abertura, deve-se fazer a compactação com soquete de ferro (peso de aproximadamente 20 Kg), a fim de promover consolidação do terreno e evitar terra solta com a alvenaria do alicerce.

Alguns pontos devem ser observados nesta fase, tais como concentração de ponto fraco por presença de lixo; ou ainda a existência de formigueiros, os quais devem ser eliminados. Eliminados os pontos fracos com enchimento de pedra apiloada, o problema estaria sanado. Todavia, grandes depósitos ou "painéis" podem exigir fazer-se uma sapata armada com reforço.

f) enchimento das valas: O enchimento das valas pode ser feito com os seguintes materiais e técnicas até o nível do solo:

- Concreto ciclópico: 1:10 ou 1:4:8 com até 40% de pedra de mão;
- Alvenaria de blocos de concreto, argamassado;
- Alvenaria de tijolos queimados, argamassados;
- Alvenaria de pedra sem argamassa.

Obs.: Locais úmidos exigem impermeabilização do respaldo.

g) Baldrame: A fim de elevar o piso da construção em relação ao terreno, lança-se mão do baldrame ou embasamento. Os materiais são os mesmos usados no alicerce. Quando o Baldrame é de alvenaria de tijolos e com altura superior a 1,0 metro, recomenda-se cintar o respaldo. A forma pode ser feita com tijolos em cutelo e a canleta tomada com concreto 1:3:6;

h) Enchimento das caixas: A caixa formada pelo interior dos baldrame deve ser aterrada, supondo-se terra livre de matéria orgânica, apiloada em camadas de 15 a 20 cm.

i) Uso de "Brocas": A fim de não aprofundar as fundações diretas contínuas além de 0,60 metros pode-se usar o artifício de alcançar leito de maior resistência com o auxílio de "brocas". Estas são furos feito com um trado de diâmetro 20 cm, munido de tubo galvanizado 1", de comprimento variável por meio de luvas de união. As "brocas" são feitas ao longo do fundo das valas de fundação, espaçadas a cada 0,50 metros, e aprofundadas até o momento em que o trado fique "pesado". Após a execução dos furos é realizado o preenchimento dos mesmos com concreto ciclópico, recobrando as cabeças com uma sapata armada.

## 1.2. FUNDAÇÕES DIRETAS DESCONTÍNUAS

a) Utilização: Quando a profundidade do leito resistente for superior a 1,50 metros é inferior a 5,00 metros. Neste caso torna-se ante-econômico fazer-se valas contínuas, adotando-se sapatas, pilares e cintas.

São indicadas para obras com mais de 1,50 metros do nível do solo. Indicada também para o caso específico de projetos de obras cujas cargas de telhado, lajes e alvenarias sejam carregados em vigas e estas aos pilares. A fundação portanto restringir-se-á ao pilar.

- b) Constituição: A fundação direta descontínua consta de
- sapata, em concreto armado ou ciclópico;
  - toco de pilar, em concreto armado ou esteio de madeira;
  - viga baldrame, unindo os tocos de pilar.

Os pilares e sapatas são geralmente (mais não obrigatoriamente) de secção quadrada, cujas dimensões serão compatíveis com as cargas e a resistência do terreno.

- c) Execução das sapatas isoladas de concreto armado:
- abrem-se as cavas de fundação de acordo com os cálculos, largura e profundidade;
  - o fundo da vala deve ser apiloado com pedras em ponta, lançando-se lastro de 2 cm de concreto magro, com a finalidade de consolidar o leito e evitar contacto terra-concreto;
  - colocar radier da ferragem armada com diâmetros indicados;
  - montar a forma de madeira, em tábuas de pinho (tábuas de terceira), juntamente com a ferragem possibilitando forma tronco cônico;
  - lança-se o concreto estrutural na sapata e toco de pilar;
  - a sapata deve ter sua superfície retangularizada com desempenadeira;
  - após a pega pode-se desformar, lançando-se terra e compactando;
  - as cabeças dos tocos de pilar serão unidas por viga cinta baldrame, deixando-se amarração no toco de pilar por elevação do pilar.

Obs.: Terrenos de baixa resistência exigirão que sob radier da sapata façamos brocas concretadas em número de 4 a 6 por sapata, ou a cravação de estacas, a fim de que não seja aprofundado o leito resistente a mais de 2,0 metros.

- d) Execução das sapatas ciclópicas
- Galpões de máquinas e coberturas em geral podem ter suas sapatas executadas em concreto ciclópico, em face da pequena carga que oferecem. As sapatas terão altura de 0,50 metros e secção determinada pela resistência do terreno e das cargas transmitidas;
  - As cavas serão abertas e consolidadas como no caso anterior. A sapata será de concreto 1:4:8 ou 1:8 com 40% de pedra de mão.

## UNIDADE 4. INSTALAÇÕES PARA GADO DE LEITE

**OBJETIVO:** Identificar e dimensionar alguns dos principais componentes de uma instalação para gado de leite, e estabelecer materiais e técnicas construtivas para estas instalações.

### 1. LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

A escolha de um projeto de instalações para manejo e exploração do gado leiteiro depende de uma série de variáveis, tais como, a raça, manejo, tamanho da exploração, área da propriedade, fatores humanos (conhecimentos e disponibilidade de mão-de-obra), recursos econômicos, características de clima, solo, topografia e finalmente os materiais e técnicas construtivas disponíveis.

O projeto deverá levar em conta o somatório destes fatores e a possibilidade de expansão da exploração

O melhor local para as construções será em uma leve encosta, em terreno de boas características de drenagem, ensolarado e protegido contra ventos frios.

Para boa insolação local as partes abertas das construções voltadas para o norte ou leste e oeste. A face norte em nosso hemisfério permite ótima insolação no inverno. Apenas os cochos para volumosos devem ser protegidos, locando o seu comprimento no sentido leste-oeste e fazendo a parte baixa da cobertura a norte. Isto evitará o ressecamento da forragem oferecida no cocho.

Ventos frios dominantes podem ser evitados de duas formas:

- fechando-se a construção com alvenaria até a altura de 1.50 metros, a qual é superior à altura da vacas;
- formando-se renque de vegetação distante da instalação a ser protegida, de pelo menos duas vezes a altura potencial das árvores.

A água é imprescindível tanto em quantidade como em qualidade, devendo ser prevista nos pastos em forma de aguadas (represas, açudes) ou mesmo canalizada a bebedouros com bóia. Também o curral deve dispor de bebedouros amplos que mantenham sua temperatura estável, o que é desejável para o bom desenvolvimento do metabolismo.

As vias de acesso, visando ao escoamento dos produtos, não podem ser esquecidas. Sua localização é importante cortando ou corrigindo locais de difícil drenagem, ou que exijam obras como pontes ou viadutos.

Uma vez que as instalações estejam escolhidas e dimensionadas, elas deverão ser locadas no terreno em uma seqüência tal que permita o uso racional, sem perda de energia e tempo, sem caminhamentos repetidos e inúteis.

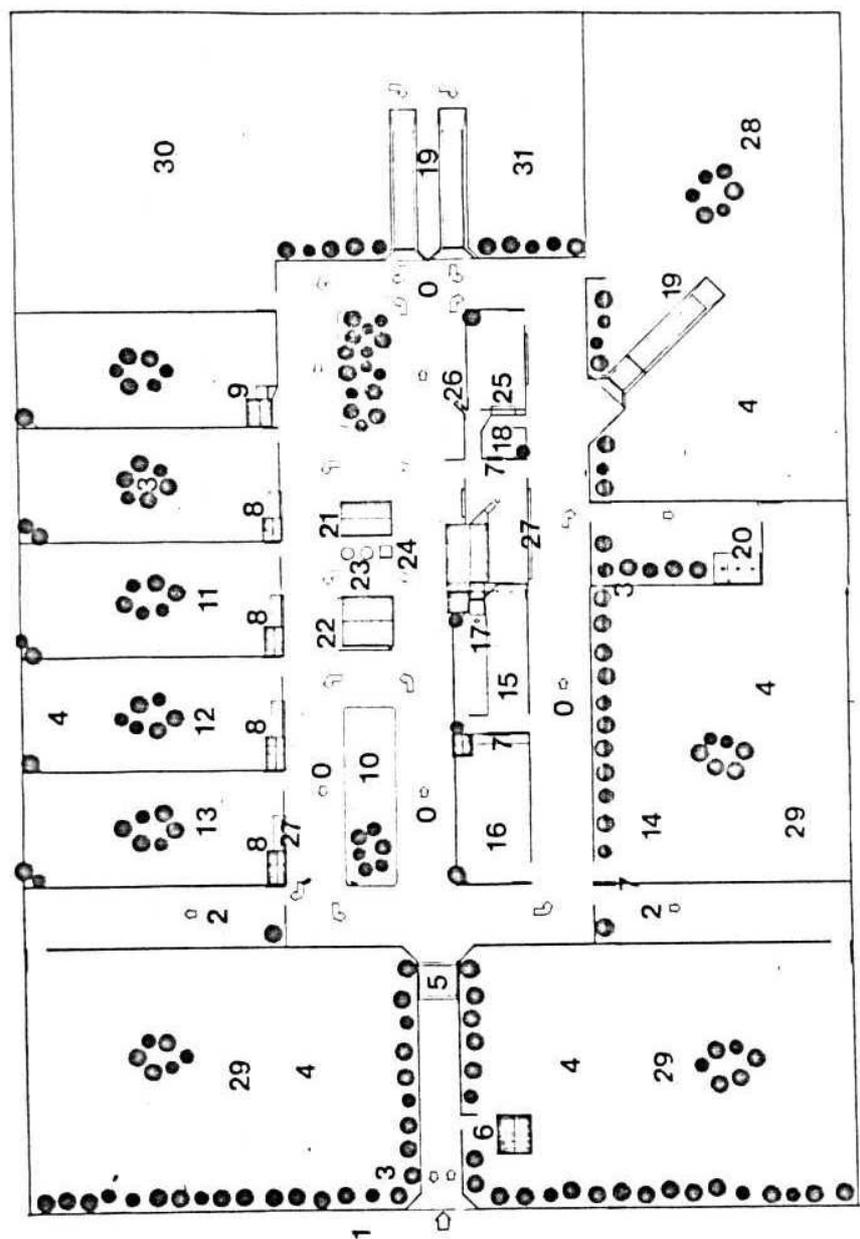


Fig. 1 - Localização das instalações e piquetes.

0 - Circulação; 1. Estradas de acesso; 2. Corredores; 3. Arborização (sombreamento e proteção); 4. Piquetes; 5. Rodolúvio; 6. Residência; 7. Bebedouros; 8. Cobertas de manejo; 9. Baía para touro; 10. Bezerros em aleitamento (box individual); 11. bezerros desmamados (coletivo); 12. Novilhas menores; 13. Vacas "secas" e novilhas prenhez; 14. Vacas em produção; 15. Piquete de espera; 16. Piquete maternidade; 17. Pedilúvio; 18. Centro de manejo; 19. Silos; 20. Estrumeira; 21. Depósito de máquinas e implementos; 22. Depósito de alimentos; 23. Silos graneleiros; 24. Reservatório de água; 25. Erete e tronco; 26. Embarcadouro; 27. Comedouros; 28. Pastagens anuais; 29. Pastagens perenes; 30. Milho para silagem; 31. Capineiras.

## 2. TIPOS DE SISTEMAS DE CRIAÇÃO

Os sistemas de criação podem ser divididos em:

**a) Sistema extensivo ou regime exclusivo de pastejo:** É o sistema ainda predominante em muitas regiões, os animais são ordenhados uma só vez por dia, mesmo porque a produção leiteira é reduzida. O rebanho é levado duas vezes ao curral: pela manhã, para a ordenha manual, e à tarde, para separação dos bezerros. As instalações principais são simples, constituindo basicamente por um estábulo onde os animais são ordenhados e alimentados; e podem conter ainda, uma sala de leite simples que pode inclusive servir de escritório e depósito.

**b) Sistema semi-extensivo ou semi-estabulação:** Neste sistema o rebanho trabalhado geralmente é melhorado, portanto, de maior produção, sendo a ordenha feita duas vezes ao dia. Nas ordenhas, podendo ser manual ou mecânica, o gado é suplementado com rações e volumosos. As instalações principais são um pouco mais complexas, podendo conter: curral de alimentação, curral de espera, sala de ordenha, sala de leite, escritório, farmácia, sala de máquinas, bezerreiro fora do estábulo e outras instalações auxiliares.

**c) Sistema intensivo ou regime de estabilização:** Os animais são confinados em estábulos, onde recebem toda a alimentação necessária, e são levados para ordenha duas a três vezes ao dia. A sala de ordenha é equipada com ordenhadeiras mecânicas e as outras unidades como sala de leite, sanitários, sala de máquinas, farmácia, depósito, escritório, curral de espera e outras instalações auxiliares são mais complexas e exigem um controle fitossanitário mais eficiente.

## 3. TIPOS DE ORDENHA

**a) Ordenha manual:** a ordenha manual tem rendimento variável dependendo de uma série de fatores, mas pode-se considerar como normal 18 a 25 vacas por homem ou cerca de 200-250 litros por homem/dia.

**b) Ordenha mecânica:** a mecanização permite a redução do tempo de ordenha e do número de retireiros, além de se obter leite teoricamente mais higiênico. Teoricamente porque o uso inadequada da máquina e a limpeza deficiente do equipamento podem causar maior incidência de mamite e perda de leite por acidificação, que na ordenha manual.

A ordenha mecânica pode ser realizada em :

- **Modelo Balde ao Pé:** Consta de uma bomba de vácuo e reservatório, tubulação de vácuo de 1", válvula e torneira de vácuo, vacuômetro e conjunto de ordenha com pulsador, teteiras e balde inox de 20 litros.

- **Modelo por Circuito Fechado:** É indicada para ordenha em sala de fôssô ou estábulo com mais de 60 vacas. Como não há necessidade de balde, evita-se perda de tempo de montá-lo e desmontá-lo, além de repetidas caminhadas do local de ordenha até a sala de leite. Neste sistema, o leite vai das teteiras através da tubulação condutora, diretamente para a sala de leite

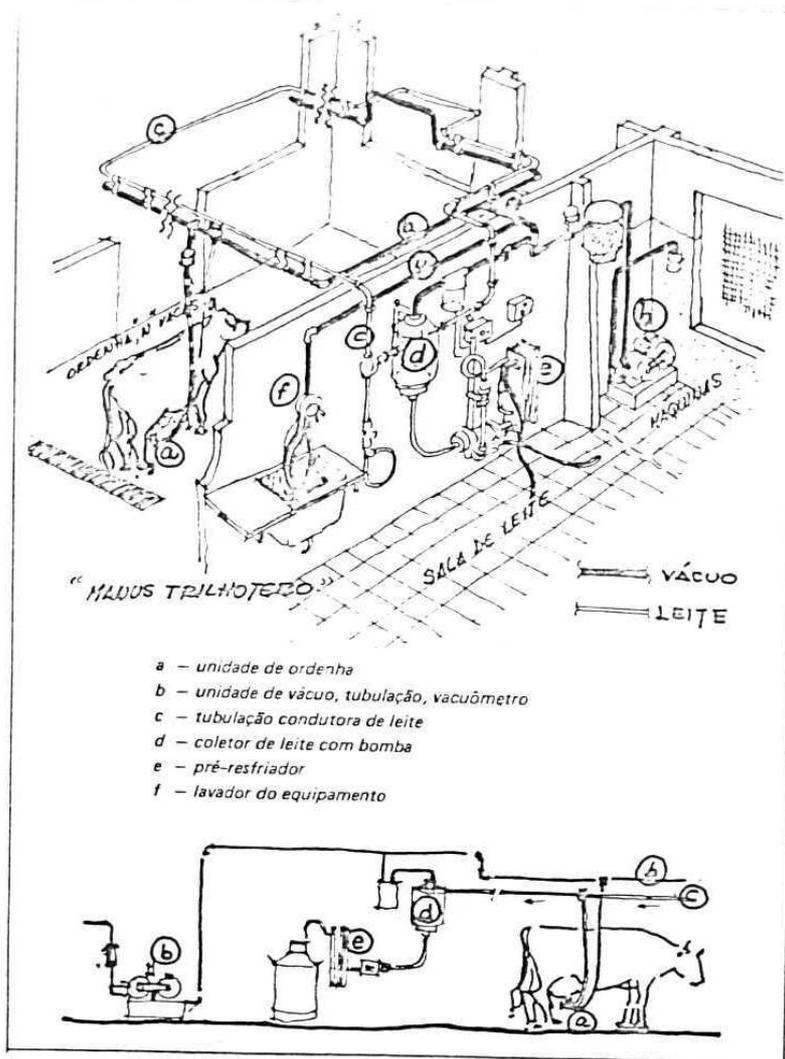


Fig. 2 e 3— Sistema de ordenha por circuito fechado

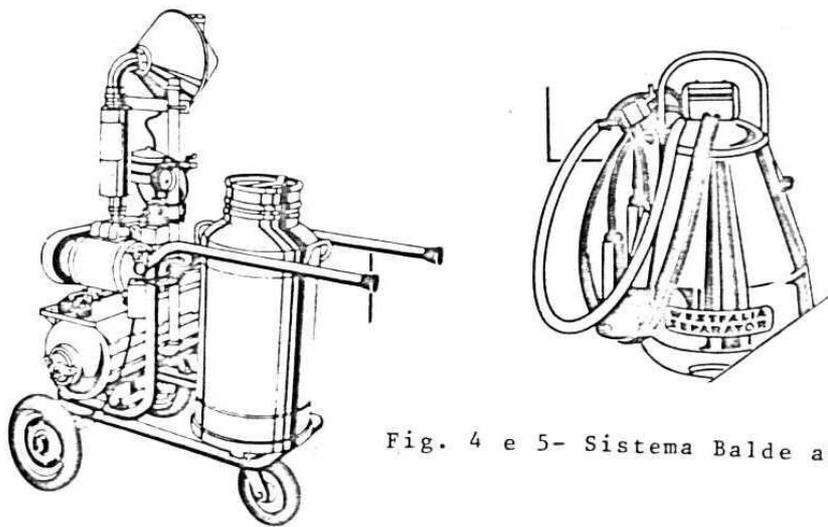


Fig. 4 e 5- Sistema Balde ao Pé

#### 4. PRINCIPAIS INSTALAÇÕES NECESSÁRIAS À ATIVIDADE LEITEIRA

- estábulos;
- sala de leite;
- farmácia;
- banheiro;
- depósito para fezes e urina;
- depósito de ração, insumos e ferramentas;
- sala de ordenha;
- escritório;
- sala de máquinas;
- bezerreiro;
- silos;

Instalações auxiliares como:

- cochos: bebedouros, saleiros, cercas, tronco, pedilúvio, balança, lavapés, embarcadouro e outros.

#### 5. ESTÁBULO

O estábulo é o local onde as vacas são alimentadas e ordenhadas, compondo-se basicamente das seguintes divisões:

- cômodo (sala) de ordenha com comedouro e contenção;
- sala de leite;
- depósito de ração concentrada com mesa de anotações e armário.

Ocasionalmente poderá ter ainda:

- cômodo para máquinas de ordenha mecânica;
- bomba de vacuo para ordenha;
- compressor e motor do resfriador;
- baia para bezerros no caso de vacas mestiças de zebu;
- vestiário e sanitário;
- plataforma de embarque e desembarque.

Recomenda-se que os estábulos novos sejam para ordenha rotativa, entrando e saindo grupos de vacas e não todas de uma só vez, sendo o número de animais ou grupo estabelecido de acordo com o número de vacas do rebanho e sistema de ordenha.

Os estábulos onde as vacas entram todas de uma vez e recebem concentrado e volumoso durante a ordenha têm uma série de desvantagens, ressaltando-se:

- grande área construída e elevado custo;
- permanência longa devido ao consumo de volumoso;
- limpeza mais difícil;
- possibilidade de contaminação do leite quando certos volumosos como a silagem são fornecidos;
- tubulações e bombas mais caras no caso de ordenha mecânica, devido à distância até a sala de leite e de máquinas.

Recomenda-se, ainda o uso de estábulos pequenos para ordenha rotativa com cochos para concentrado (sala de ordenha), ficando o cocho para volumosos no curral ou no estábulo de confinamento. Os já construídos fora do aconselhado, podem receber melhoramentos que lhes dêem mais racionalidade de funcionamento.

Para o regime de sistema intensivo ou de estabulação, podemos classificar o local de contenção do animal em :

- com boxes para deitar;
- com boxes para deitar e alimentar;
- sem boxes individuais.

**a) Boxe individual para deitar:** O espaço para o animal deitar é de tal tamanho que serve para um animal. Os boxes geralmente não sujam muito, sendo o uso de cama limitado (em torno de 300 gramas de serragem/vaca por dia). Dentro ou fora do estábulo tem uma área especial para a alimentação.

Dados gerais:

- Comprimento do boxe: 220 - 230 cm;
- Largura do boxe: 110 - 120 cm;
- Altura da divisão dos boxes: 100 - 105 cm
- Nível do piso do boxe: + 10 cm acima do corredor;
- Piso: saibro duro ou concreto;
- Cama: serragem/cepilho;
- Largura do corredor central: 300 cm;
- Largura corredor entre boxe e cocho: 350 cm.

**b) Boxe individual para deitar e alimentar:** As vacas comem no mesmo lugar onde deitam, permanecendo somente o corredor para movimentação e a sala de ordenha. Com este sistema geralmente o consumo de cama é maior, e as vacas se sugam mais facilmente. A área construída por vaca é menor, portanto o investimento também é menor.

Dados gerais:

- Comprimento do boxe: 165 cm
- Largura do boxe: 120 cm;
- Altura da divisão dos boxes: 105 cm;
- Nível do piso do boxe: + 10 cm acima do corredor;
- Piso: saibro duro ou concreto;
- Cama: serragem/cepilho;
- Largura do corredor central: 300 cm;
- Largura do cocho: 60 cm.
- Nível do cocho: 10 cm do piso das vacas.

**c) Movimentação livre sem boxe:** Neste caso as vacas tem uma área comunitária para deitar. Os animais sujam toda área, portanto o consumo de palha é alto (3-4 Kg/vaca/dia) para manter os animais limpos. O piso pode ser de solo-cimento, concreto ou até mesmo sem revestimento, resultando numa construção simples e barata

Dados gerais:

- Área por vaca: 5 m<sup>2</sup>/vaca;
- Nível do cocho: 70 cm acima do piso;
- Vão livre: 300 cm;
- Nível máximo de esterco/palha: 50 cm.

## 5.1. SALAS DE ORDENHA

As salas de ordenha podem ser divididas em três tipos:

- sem fosso em ala simples ou dupla;
- com fosso, podendo-se optar pelos modelos: espinha de peixe; passagem; portão ou tandem; e carrossel.
- metálicas transportáveis.

### 5.1.1. SALAS DE ORDENHA SEM FOSSO

**a) Sala em Ala Simples:** este modelo é recomendado para rebanhos pequenos (até 20 vacas), apresentando como vantagens a simplicidade do telhado e da instalação em geral.

**b) Sala com Ala Dupla:** este modelo é recomendado para rebanhos com ordenha manual ou "balde ao pé" e até 100 vacas para ordenha mecânica automática.

#### 5.1.1.1. DIMENSIONAMENTO

##### a) SALA SEM FOSSO TIPO ALA SIMPLES

- Comprimento = Número de vacas \* 1,2 m (1,35 metros com bezerras) + comprimento da porteira;
- Largura: 4 metros;
- Altura mínima do pé-direito: 2,7 metros;

##### b) SALA SEM FOSSO TIPO ALA DUPLA

- Número de alas;
- Comprimento = Número de vacas por ala \* 1,2m (1,35 metros + comprimento da porteira);
- Altura mínima do pé-direito: 2,7 metros;
- Modelos:
  - cabeça com cabeça: 4 metros;
  - traseiro com traseiro:
    - holandesas 6 metros;
    - jersey 5 metros.

#### 5.1.1.2. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| - alicerces;                    | - piso;              |
| - divisórias;                   | - postes ou pilares; |
| - pé-direito;                   | - cobertura;         |
| - forro;                        | - pintura;           |
| - instalações elétricas;        | - ponto de água;     |
| - comedouros para concentrados; | - contenção;         |
| - serviço de montagem.          |                      |

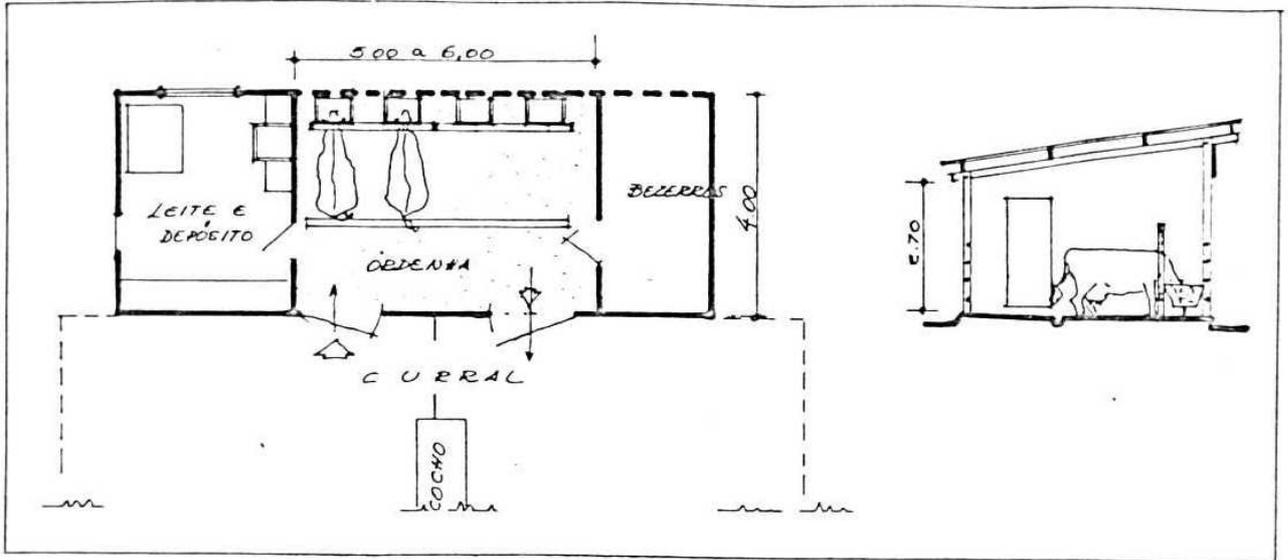


Fig. 6— Sala sem fosso, em ala simples

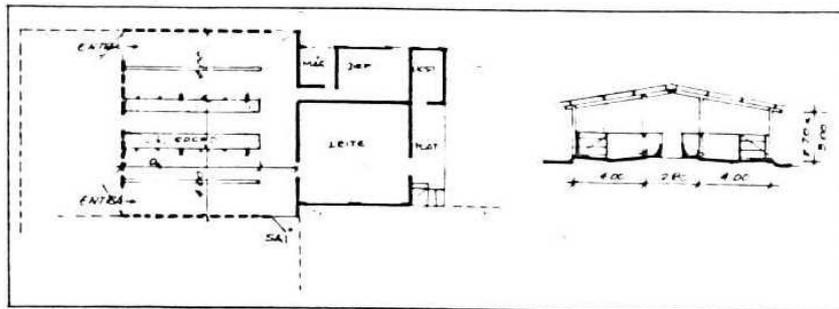


Fig.7 — Sala de ordenha em ala dupla, cabeça com cabeça

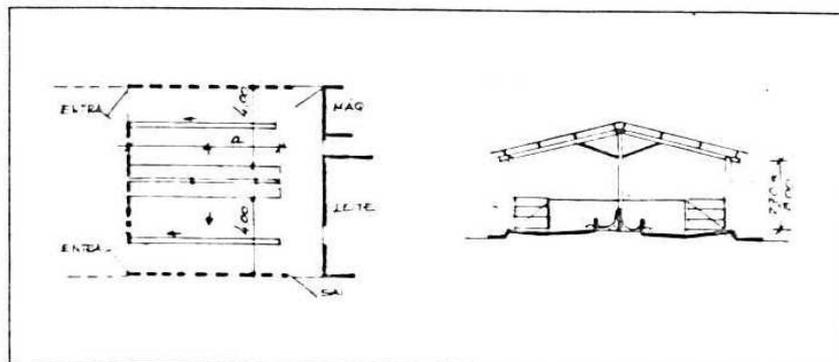


Fig.8 — Sala de ordenha em ala dupla, cabeça com cabeça, sem corredor central

### 5.1.2. SALAS DE ORDENHA COM FOSSE

Neste caso a ordenha é sempre mecânica e automática (circuito fechado) com tubulações de vacuo e leite em linha baixa ou alta, evitando caminhada do ordenhador até a sala de leite.

**a) Sala “Espinha de peixe”:** Permite ordenha muito rápida, a ponto de atingir 120 vacas/ordenha. Consta de um fosso para ordenhador com largura de 1,50 a 1,80 metros e uma ou duas passarelas mais altas 0,75 metros para as vacas. As vacas formam ângulo de 30° com o corredor e ocupam espaço de 1,0 a 1,2 x 1,5 metros, incluindo o comedouro.

Um sistema de contenção em canos de 1 1/2”, com portão de entrada e saída permite ao ordenhador controlar de dentro do fosso o fluxo de vacas.

Em cada lado as vacas entram todas de uma vez, são preparadas e ordenhadas ao mesmo tempo. São colocados comedouros na lateral e a distribuição dos alimentos concentrados pode também ser mecânico, com descarga controlada e dentro do fosso. Neste caso ter-se-ia um silo metálico externo.

**b) Modelo de Passagem:** Com fosso, de iguais características ao anterior, as passarelas das vacas são mais estreitas, pois elas se acomodam em fila no espaço de 0,90 x 2,30 metros/vaca. Este modelo possui proteções laterais com canos de 1 1/2” e portões divisórios entre vacas, corredeiras tipo guilhotina, contendo comedouro, tudo controlado pelo ordenhador de dentro do fosso. As vacas entram, são ordenhadas e saem simultaneamente de cada lado, devendo pois ser homogêneas quanto à produção.

A rapidez da ordenha, neste modelo, é menor que no de “espinha de peixe”, pois a distância entre úbere é bem maior.

O sistema de contenção no entanto é bem mais barato que no de espinha de peixe e no modelo de portão.

**c) Modelo de Portão ou Tandem:** Possui o mesmo fosso para o ordenhador, com as passarelas para as vacas na largura de 1,80 metros cada, e comprimento de 2,20-2,30 metros por animal. Pode também ser de ala simples ou dupla. A entrada e saída de uma vaca a cada box é independente das demais, pois as baias são individuais. A produção pode ser heterogênea sem que uma vaca atrase as demais. No entanto, o fluxo é mais lento que no sistema espinha de peixe, seja pelo controle individual como pela maior distância entre úberes.

A vantagem deste modelo é a visão direta dos comedouros e seu controle, quanto à alimentação. No entanto a contenção é a mais cara, pois cada box tem dois portões de controle.

**d) Modelo Carrossel:** É utilizado em rebanhos de alta produção possibilitando grande rapidez na ordenha. Com 14 contenções um operador atinge 70 vacas/hora, podendo dois ordenhadores atingir até 180 vacas/hora com 28 contenções. O modelo pode ter plataforma fixa ou móvel.

O modelo móvel consiste em uma sala circular com fosso, sendo a plataforma das vacas corredeira, ou seja, rotativa, com o círculo completado entre 7 e 12 min., permitindo ajustes de tempo. Dessa forma as vacas são conduzidas pelo giro da plataforma até o ordenhador. Há um portão de entrada e outro de saída controlando o tráfego dos animais. Sua disposição pode ser em “espinha de peixe” ou Tandem, tendo cada, divisão, sua própria unidade de ordenha. O modelo “espinha de peixe” oferece rendimento bem maior e menor área construída que o Tandem.

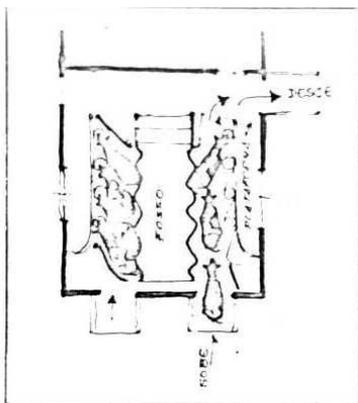


Fig. 9 - Sala de ordenha espinha de peixe 2 x 4

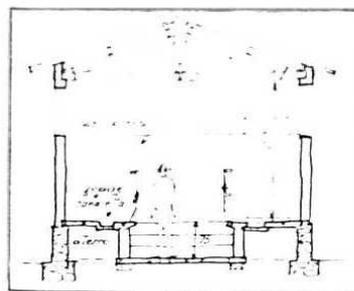


Fig. 10 - Corte vertical transversal de sala de ordenha espinha de peixe

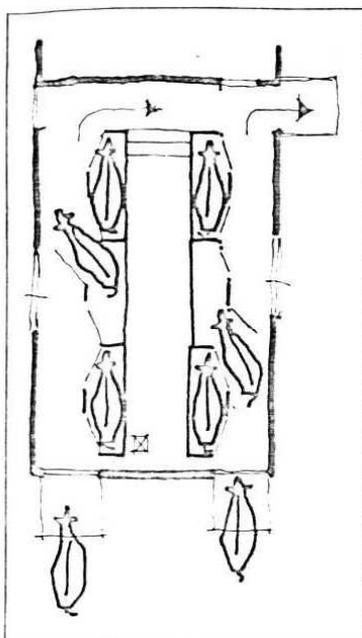


Fig. 11 - Detalhe de sala de ordenha tipo Portão, vista de cima

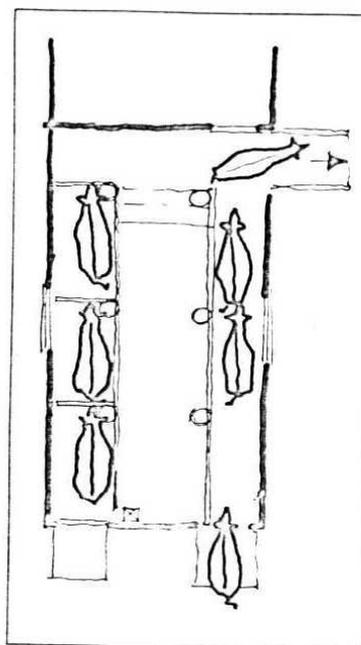
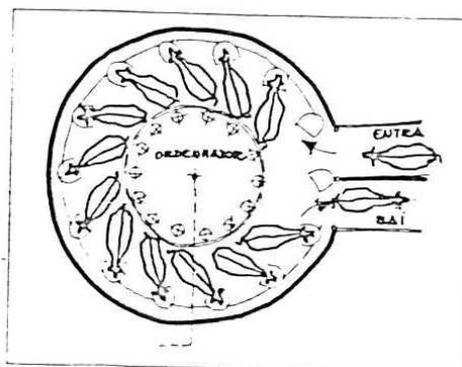


Fig. 12 - Modelo de passagem ou "Walk Through"

Fig. 13 - Detalhe de uma sala de ordenha tipo-carrossel, modelo móvel, vista de cima



### 5.1.2.1. DIMENSIONAMENTO

#### a) SALA DE ORDENHA COM FOSSO TIPO “ESPINHA DE PEIXE”

- Número de alas;
- fosso: - largura de 1,75 a 1,8 metros;  
- altura: 0,75 metros;
- espaço ocupado: 1,0 a 1,2m x 1,5 a 1,9 m com o cocho;
- contenção: canos de 1 1/2"

#### b) SALA DE ORDENHA COM FOSSO TIPO PASSAGEM

- Número de alas;
- fosso: - largura de 1,75 a 1,8 metros;  
- altura: 0,75 metros;
- contenção: canos de 1 1/2";
- alas: 0,9 x 2,3 metros/vaca.

#### c) ORDENHA COM FOSSO TIPO TANDEM

- Número de alas;
- fosso: - largura de 1,75 a 1,8 metros;  
- altura: 0,75 metros;
- contenção: canos de 1 1/2";
- alas: 2,20 a 2,3 metros por animal.

### 5.1.2.2. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| - alicerce;               | - baldrame;         |
| - aterro;                 | - piso;             |
| - divisórias;             | - janelas;          |
| - revestimento dos pisos; | - rampas e degraus; |
| - revestimento;           | - cobertura.        |

## 5.2. SALA DE LEITE

Muitos retiros brasileiros de pequenos proprietários, que usam o leite para o consumo e fabricação de queijos em pequena escala, não têm água encanada e portanto o leite é levado direto para a cozinha. Nestas propriedades, não existe sala de leite.

Os demais terão no mínimo um tanque para lavar baldes, (sendo os latões lavados nos laticínios) e um suporte para latões, permanecendo estes de boca para baixo. Neste caso, deve-se fazer pelo menos um estrado de ferro, evitando contato com o piso. Os resfriadores de tanque aberto e água corrente ou de imersão ou os modelos com refrigeração aparecem principalmente quando se fazem duas ordenhas.

O projeto de uma sala de leite é feito partindo-se de um esboço, onde se colocam os equipamentos após dimensioná-los.

Medidas práticas recomendadas para as salas de leite:

- Rebanho < 20 vacas em produção: 12 m<sup>2</sup>;
- Rebanho entre 20 - 30 vacas em produção: 18 m<sup>2</sup>;
- Rebanho entre 30 - 40 vacas em produção: 20 m<sup>2</sup>;
- Rebanho > 40 vacas em produção: 20 a 30 m<sup>2</sup>.
- Altura do pé-direito > 2,7 m

## 5.3. ESCRITÓRIO E DEPÓSITO

É um cômodo destinado a permitir anotações e registros diários além de armazenar ração concentrada pronta para as vacas e guardar produtos veterinários, seringas, botijão de sêmen entre outras coisas.

Para isto, deve ter mesa de 1,20 x 0,70 metros com cadeira e fichário simples. Na parede pode-se ter um mapa com controle individual das vacas quanto a seu desempenho produtivo e reprodutivo, além de controle de uso das pastagens.

Um armário de 1,0-1,2 m de largura é suficiente para guardar produtos e instrumentos veterinários.

Sobre estrado de madeira, separado do piso por 12 cm, ficará a ração concentrada em sacos de 40 kg.

Dados gerais:

- Consumo aproximado de ração: 4 Kg/vaca/dia;
- Dimensões de um saco de ração de 40 Kg: 60 x 90 x 15 cm;
- Período recomendado de armazenamento da ração: 8 dias;
- Altura recomendada para pilha de sacos de ração: 10 sacos.

Especificações para Sala de Leite e de Escritório/Depósito e Sala de Máquinas

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| - alicerce;                  | - revestimento do piso   |
| - revestimento de alvenaria; | - forro ou laje          |
| - instalações elétricas;     | - aberturas e esquadrias |
| - pintura.                   |                          |

## 5.4. VESTIÁRIO E SANITÁRIO

É obrigatório no caso do leite B; pode ser construído no próprio estábulo ou fora dele. Quando anexo, a porta não deve abrir para dentro de qualquer dependência do estábulo. Quando fora do estábulo, deverá ter um passeio concretado de comunicação.

Deve ter um chuveiro, um vaso sanitário com tampa e um lavatório, além de armário ou cabides para roupas. No caso de trabalhadores dos dois sexos, dois cômodos serão necessários

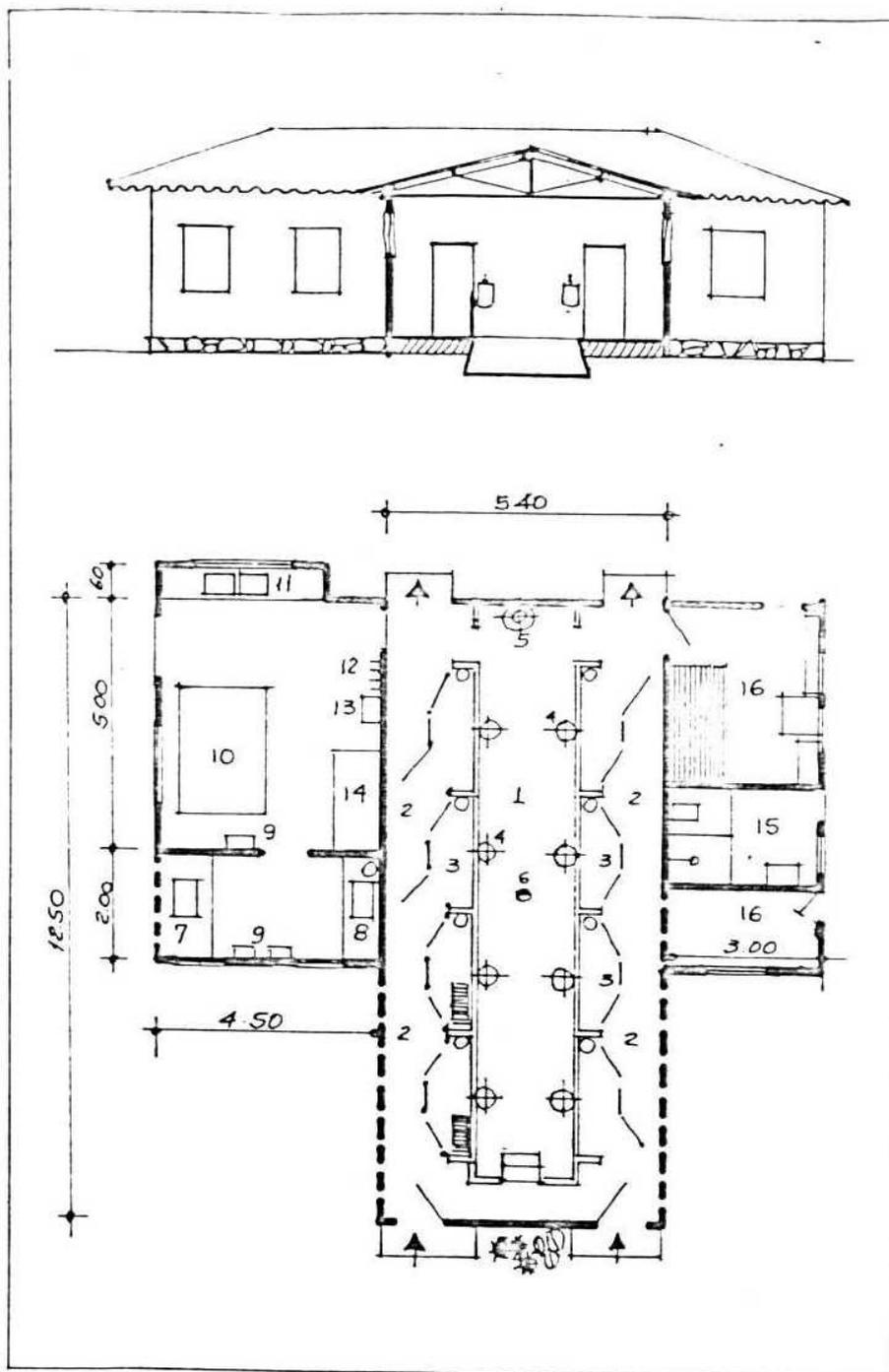


Fig. 14— Corte vertical transversal e planta baixa de estábulo com sala de leite modelo (M-11) (Sala de ordenha Tandem).

1 - Fosso. 2 - Corredor de passagem das vacas. 3 - Baía p. ordenha, com comedouro e caneleta, de drenagem. 4 - Tubo medidor de leite. 5 - Unidade final com bomba de leite. 6 - Dreno. 7 - Compressor do restriador. 8 - Bomba de vácuo. 9 - Painéis de comando. 10 - Restriador p/latões (ou leite "in natura"). 11 - Pias. 12 e 13 - Unidade lavadora. 14 - Látões. 15 - Vestiário. 16 - Depósitos, escritório, farmácia veterinária.

## 5.5. CURRAL E SEUS ANEXOS

O Brasil caracteriza-se climaticamente: por um período chuvoso, que dura de seis a sete meses, no qual há abundância de pastagens de boa qualidade; e por outro de estiagem, que dura de cinco a seis meses, com escassez e baixa qualidade de pastagens. Neste período, os animais permanecem de quatro a oito horas diárias no curral, para receber alimentação volumosa. Esta permanência caracteriza o semi-confinamento das vacas em lactação.

Assim, curral e cocho de volumosos praticamente se completam.

A forma do curral depende diretamente do modelo de comedouro, e, portanto, esse deve ser dimensionado antes do curral.

### 5.1.1 COCHOS PARA VOLUMOSOS

Os cochos podem ser divididos quanto ao acesso dos animais e quanto aos materiais utilizados.

a) **Quanto ao acesso:** podem ser simples e duplos, sendo usados também dois duplos.

O espaço linear por vaca é de 0,70 a 0,80 metros em qualquer caso.

Os cochos mais comuns são altos, com 60 cm na parte de acesso dos animais e 90 cm na parte posterior. O fundo fica a 30 cm do piso sendo a largura interna de 50 a 60 cm para os simples e 90 cm para os duplos. Este comedouro é caro, e seu custo pode ser reduzido bastante para isso colocar o fundo a 5 cm do piso, e, conseqüentemente, a parede da frente teria 30 cm e a posterior 50 a 60 cm.

#### b) Comedouros para Volumoso:

Podem ser feitos de madeira, alvenaria de tijolos, placas pré-moldadas ou concreto.

Cochos simples são encostados em uma das laterais do curral, bem próximos aos silos e ao cômodo de picadeira. Permitem o abastecimento por carretas ou carroças sem incomodar os animais e por isso são mais práticos. Recomenda-se a cobertura para evitar o ressecamento da forragem em ambos os casos.

Os comedouros devem ser fáceis de limpar e lavar, a superfície interna deve ser bem lisa e com formato que evite retenção de detritos. Quando de alvenaria cimentada, devem ser dotados de drenos de 2" com tampão e o revestimento deve ser natado ou em cerâmica. No caso de madeira, esta deve ser aparelhada.

A posição dos cochos deve ser planejada de modo a evitar o sol internamente. Em nosso hemisfério, o comprimento ficará na posição leste-oeste. A cobertura deverá ter sua parte baixa voltada para norte.

#### c) Especificações de Construção de Cochos de Alvenaria para Volumosos

- Piso de concreto
- Cobertura dos Cochos de volumoso

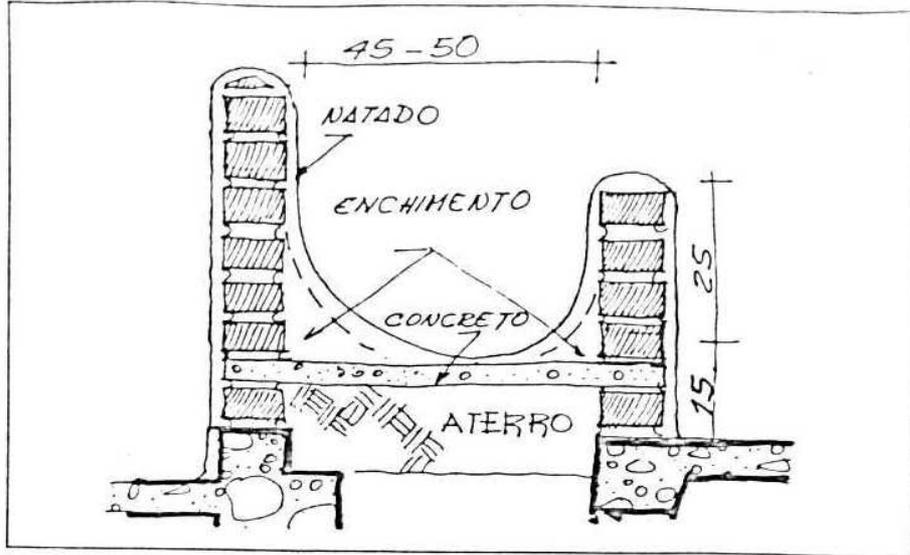


Fig. 15 Comedouro para concentrados

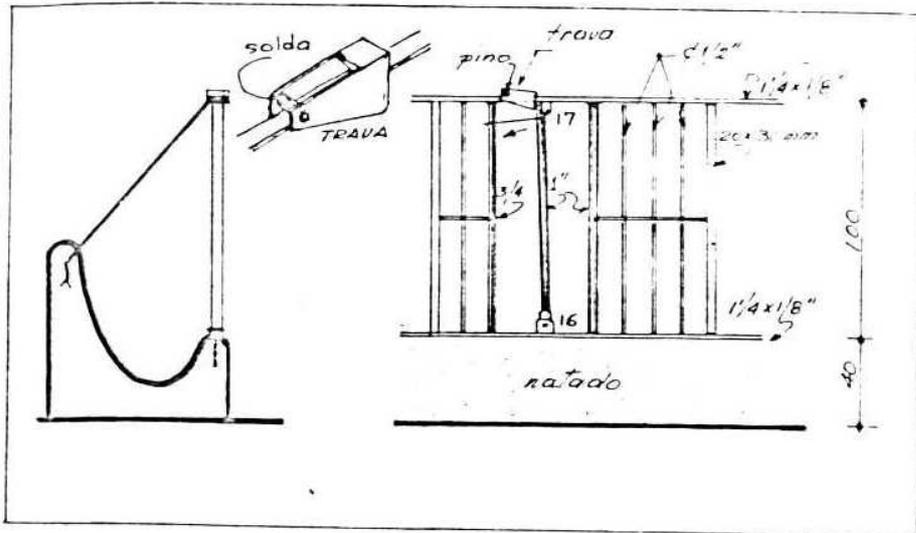


Fig. 16- Cocho + canzil metálico

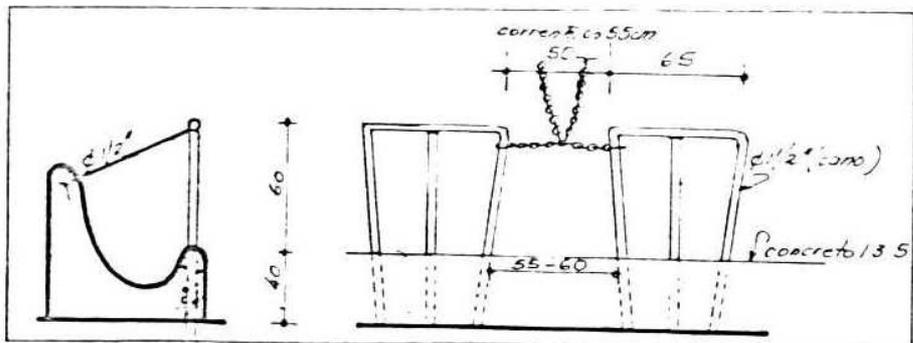


Fig. 17 - Cocho + corrente de amarrio móvel

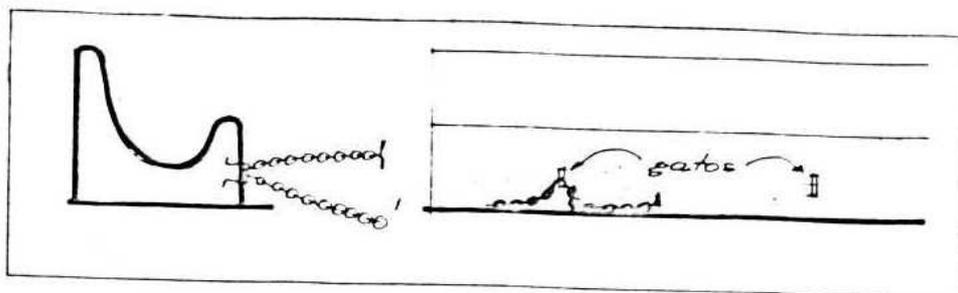


Fig. 19 - Cocho de alvenaria + corrente de abraças

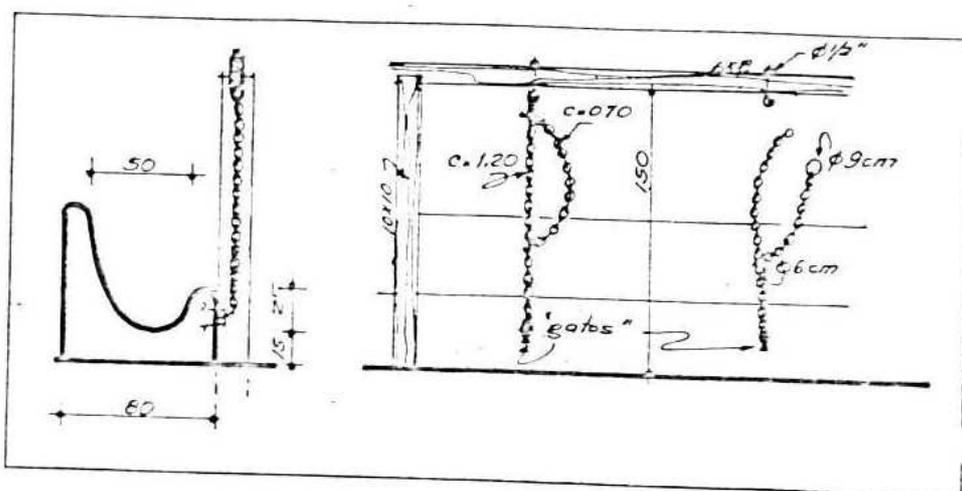
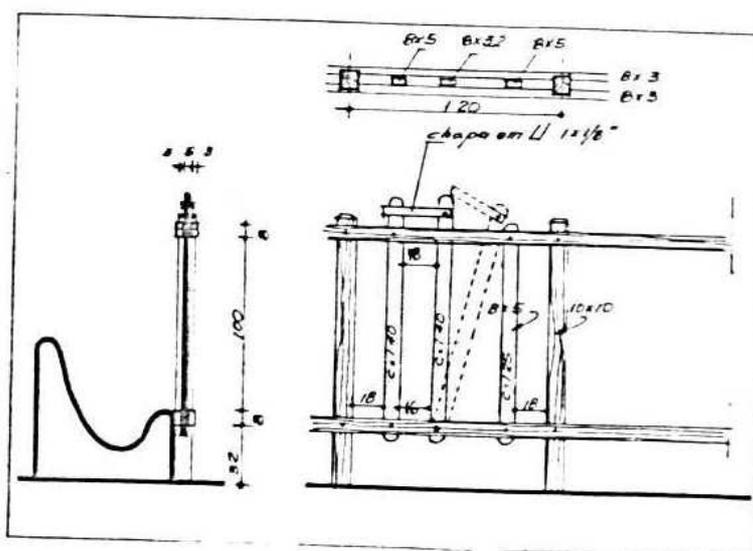


Fig. 20 - Corrente com movimento vertical

Fig. 21 -  
Cocho +  
canzil de  
madeira



### 5.1.2. CURRAL

Curral é a área destinada ao manejo e alimentação do gado, exigindo 4-8 m<sup>2</sup> de piso por vaca, sendo esta área menor para gado Jersey.

Em alguns casos pode ser necessário um curral de espera para ordenha, com área de 2 - 2,5 m<sup>2</sup> por cabeça. Além disso, os currais de alimentação e espera não são necessariamente juntos. No caso de leite B por exemplo, quando o curral de alimentação é calçado de pedra, pode-se mantê-lo, construindo outro de área bem menor, concretado que é o de espera.

Um curral de alimentação pode servir também de curral de espera, de acordo com o planejamento geral da propriedade.

#### a) Forma do Curral de Alimentação

Pode ser retangular, quadrado ou circular, sendo que a disposição depende do espaço ocupado pelo cocho de volumoso e da topografia do terreno. Para evitar grandes cortes de terra em terrenos com 10% ou mais de declividade, tende-se mais para a forma retangular.

#### b) Dimensionamento

Área do curral = (numero de vacas \* área necessária por vaca) + área do cocho

#### c) Especificações da Construção do Curral

- Piso;
- Divisórias dos currais;
- Porteiras.

### 5.1.3. TRONCO DE CONTENÇÃO

Usado no caso de exploração de gado zebu para vacinação, contenção para curativos, etc. O piso é concretado (traço 1:4:8 ou 1:10) em ligeiro aclave de 0,5%. São usados esteios de 15 x 15 ou 18 x 18 x 320 distanciados entre si por 1,50 metros, inclinados, com altura livre de 2,05 metros.

Por dentro tábuas de 15 a 17 x 4, justapostas até a metade da altura e na metade superior distanciados entre si por 10 cm. Numa das laterais constrói-se uma passarela de tábuas a 0,70 metros de altura. À entrada e saída do tronco colocar portão de garfo ou correr, para evitar acidentes. Antes da entrada do tronco constrói-se uma seringa com abertura de 4,0 metros e comprimento de 3,0 metros, para facilitar a entrada dos animais no tronco.

Não colocar materiais que não as tábuas, tais como, cordoalha, arame, canos ou vergalhões de ferro, para evitar que os animais se machuquem. Também a travessa, que une os esteios dentro do tronco pelo topo, usada em algumas propriedades, deve ser evitada, pois pode causar acidente. Nas grandes propriedades de gado misto para leite e carne, o tronco tem melhoramentos entre os quais o salva-vidas de 06x1,5 metros, entre cada dois esteios, formado por união das quatro primeiras tábuas com chapas de 1 1/2 x 3/8". O movimento de abrir é permitido por duas dobradiças presas à quinta tábua. Dois trincos 7/8" fecham a esquadria nos moirões.

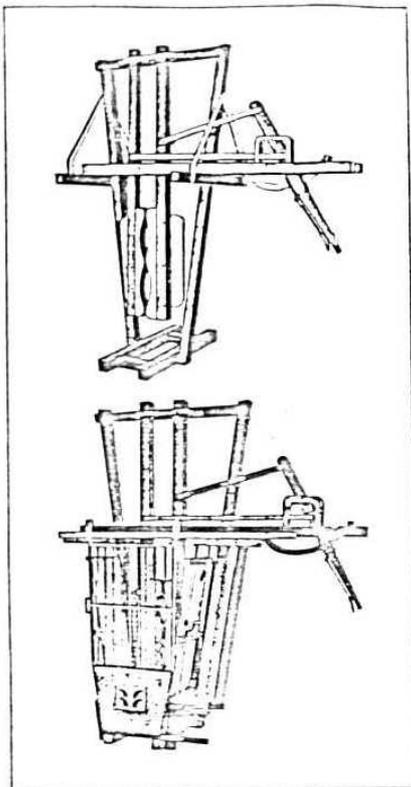
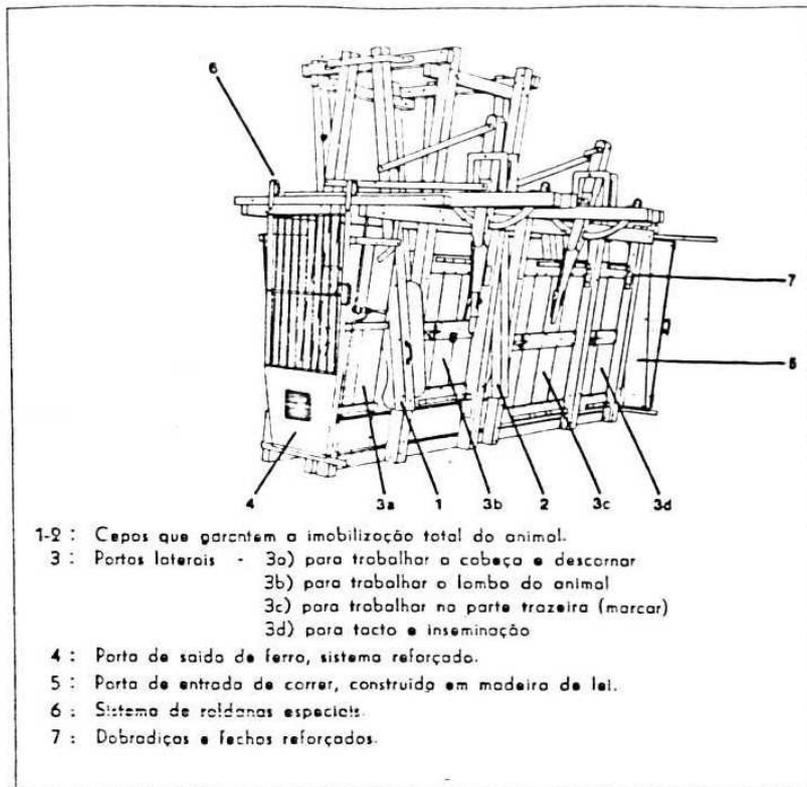


Fig. 22 – Modelo de tronco de contenção individual. G. Muttoni & Cia. Ltda.



- 1-2 : Cepos que garantem a imobilização total do animal.
- 3 : Portas laterais - 3a) para trabalhar a cabeça e descornar  
3b) para trabalhar o lombo do animal  
3c) para trabalhar na parte trazeira (marcar)  
3d) para tacto e inseminação
- 4 : Porta de saída de ferro, sistema reforçado.
- 5 : Porta de entrada de correr, construída em madeira de lei.
- 6 : Sistema de roldanas especiais.
- 7 : Dobradiças e fechos reforçados.

Fig. 23 – Modelo de tronco de contenção individual - G. Muttoni & Cia. Ltda.

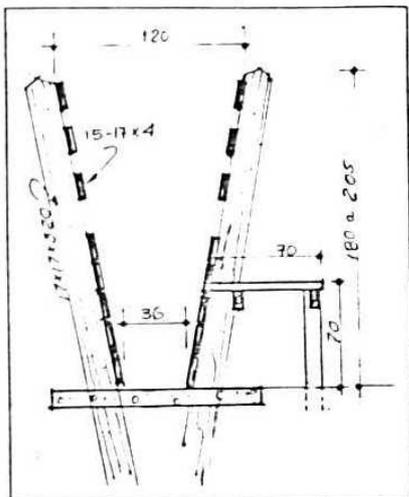


Fig. 24 – Detalhes de construção de tronco de contenção.

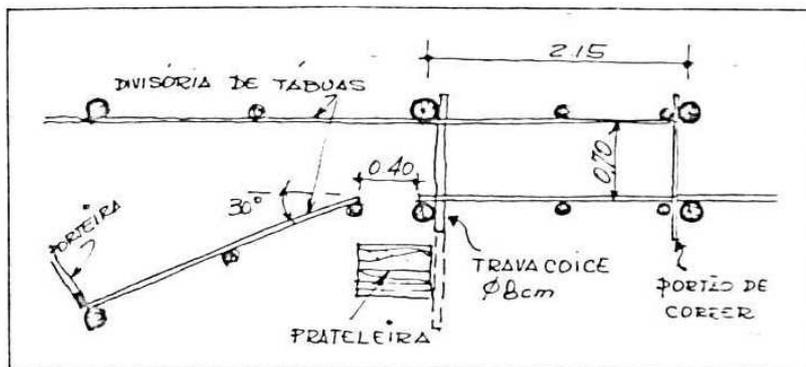


Fig. 25 – Detalhes de tronco de contenção para inseminação.

#### 5.1.4. EMBARCADOURO

É uma instalação muito prática que permite embarcar rapidamente os animais, sem perda de tempo e sem atropelos. Deve ser precedido de uma seringa ou estar colocado logo após a sequência tronco - porteira de apartação.

Dados gerais:

- Altura: 1,0 - 0,8 m;
- Comprimento: 3,0 m.

#### 5.1.5. BEBEDOURO PARA CURRAL

O dimensionamento dos bebedouros depende da necessidade diária de água pelos animais.

- vacas em lactação em regime de semi-confinamento: 20 litros/cabeça/dia
- vacas em lactação em regime de confinamento - 40 litros/cabeça/dia
- outras indicações: 4,5 litros/Kg de matéria seca ingerida
- novilhas: 10 litros/ para 100 Kg peso e bezerros 10 a 14 litros/dia

Os bebedouros devem ser amplos (20 litros/cabeça). Deve-se colocar bóia protegida por tampa, para manter constante o nível de água. Um tubo de 3/4 a 1" trará água do reservatório até a bóia, passando antes por um registro de gaveta.

Dados gerais:

- Nível de água do bebedouro: 0,6 m;
- Largura do bebedouro para acesso por um lado: 0,6 m;
- Largura do bebedouro para acesso por dois lados: 1,0 m.

#### 5.1.6. SALEIRO

É mais conveniente localizá-lo nos pastos, em cerca divisória, exceto no caso de gado confinado, quando sua localização é no curral. De qualquer forma, como a procura é ocasional, bastam as dimensões de 2,5 a 3,0 x 0,3 x 0,2 metros.

O cocho deve ser de madeira ou plástico com cobertura de telhas de barro ou cimento amianto, com abas de 0,90 a 1,20 metros. O pé direito deve ser baixo (1,80 m) para melhor proteção contra chuvas.

#### 5.1.7. CÔMODO PARA PREPARO DO ALIMENTO

A fim de baixar os custos de produção, recomenda-se que as diferentes rações sejam preparadas na própria fazenda. O cômodo de preparo dos alimentos deverá, de preferência, ser colocado junto aos silos, agrupando desta forma as estruturas envolvidas no preparo de alimentos. A ração, já pronta, será levada ao estábulo e outros locais de trato de acordo com a necessidade.

O espaço para máquinas é dimensionado de acordo com as informações de catálogos. Os sacos de ração podem ser posicionados num espaço de 1,8 x 2,4 metros, com 15 sacas de altura armazenado-se 120 sacas/m<sup>2</sup>. Se a pilha for de 12 sacas de altura, podem-se estocar 22 sacas/m<sup>2</sup>.

Após dimensionar os equipamentos através de consulta a catálogos, faz-se um esboço locando máquinas e sacos de ração. Para propriedades pequenas um picador-desintegrador é suficiente. Acima de 20 vacas convém usar um picador e um desintegrador separados.

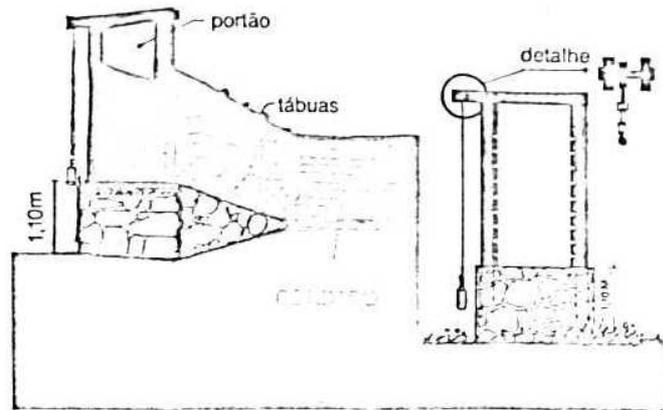


FIG. 26 - EMBARCADOURO COM PASSARELA LATERAL

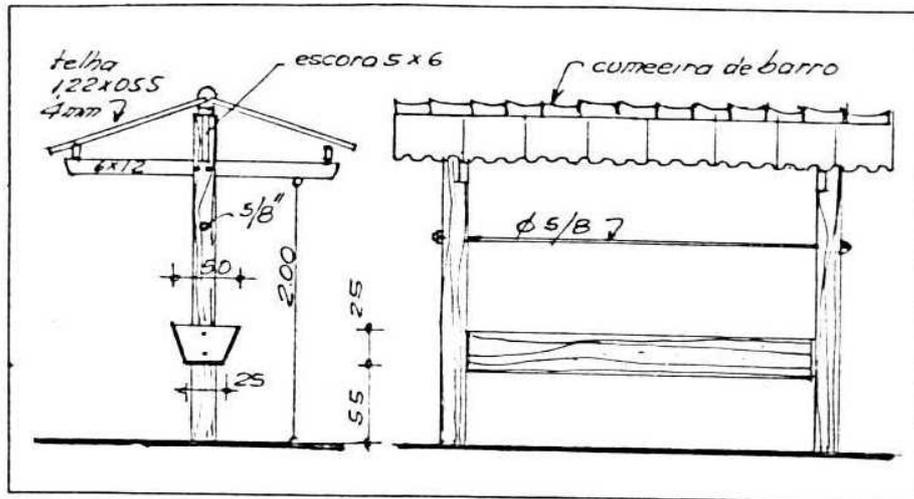


Fig. 26 - Saleiro

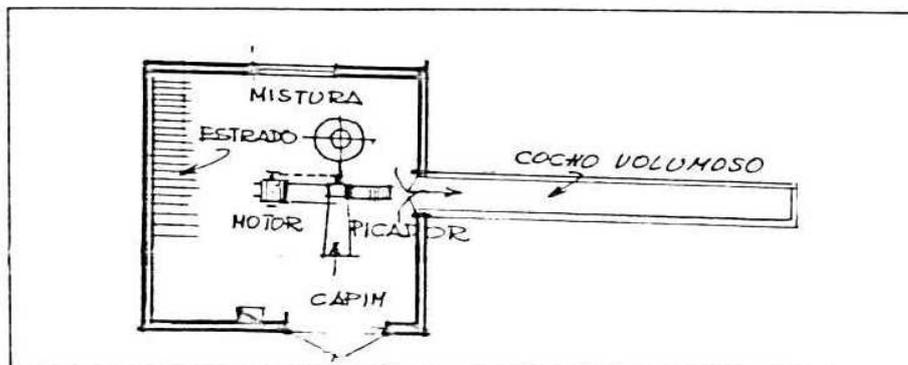


Fig. 27 - Cômodo para picador desintegrador.

## 6. ESTRUTURA PARA CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS

Sob o ponto de vista agrônomo os silos são construções destinadas ao armazenamento e conservação de forragens verdes, cereais, grãos secos, sementes, óleo e frutas. São indispensáveis em toda propriedade onde há criação de gado vacum, cavalari, muar ou lanigero e de grande necessidade nos centros de produção de cereais.

No Brasil, em virtude de sua localização na faixa tropical e úmida do continente, aparecem anualmente dois períodos bem definidos, ou seja: o período da seca e o período das chuvas.

No período da seca ocorre carência de volumoso. Ao contrário no período chuvoso ocorre produção em excesso que, na maioria dos casos, perde-se por falta de meios para seu armazenamento e conservação, possibilitando sua utilização, na época menos favorecida.

O prejuízo causado pela seca é alarmante, influenciando, principalmente, nos seguintes pontos:

- a) aumento da mortalidade do rebanho;
- b) diminuição da fertilidade;
- c) predisposição às doenças;
- d) quebra na produção de leite;
- e) perda de peso;
- f) idade do primeira cria retardada nas novilhas.

Ao mesmo tempo, perde-se, durante a estação das águas, uma quantidade razoável de alimentos (capineiras e pastos) que seriam suficientes para alimentar o gado no período de escassez. Uma das soluções é armazenar essas forragens de sobra, através da ensilagem. Para animais de maior produção, recomenda-se ensilar um alimento mais rico, como o milho, o sorgo ou misturas destes alimentos com leguminosas, cana etc.

### 6.1. LOCALIZAÇÃO DOS SILOS

Uma boa localização exige contato direto entre o silo, qualquer que seja o seu tipo, e o cocho de volumoso. O resultado será facilidade e rapidez na distribuição do alimento com economia de tempo e dinheiro. É importante também, que a distribuição seja possível sem interferir com outros serviços, como ordenha, apartação, entre outros.

A localização mal feita pode ocasionar, inclusive, o abandono da prática, devido às dificuldades de manuseio.

No caso de grande distâncias há alternativas:

- a) montar um segundo retiro junto ao silo existente, e construir novo silo junto ao estábulo;
- b) não sendo excessiva a distância entre o silo e o estábulo, pode-se construir um cocho rústico para volumoso junto ao silo, deixando-se a área do estábulo apenas para ordenha e distribuição de concentrado;
- c) deixar a área junto ao silo existente, para novilhas, vacas secas e bezerros, construindo cochos para volumosos e, conseqüentemente, construir um novo silo perto do estábulo.

## 6.2. ESCOLHA DO TIPO DE SILO

De maneira geral, podem-se apontar cinco tipos:

- a) trincheira;
- b) superfície;
- c) aéreo;
- d) encosta;
- e) cisterna.

Cada tipo de silo apresenta uma série de vantagens e desvantagens, as quais são apresentadas resumidamente na tabela abaixo. A escolha do tipo ideal para cada propriedade depende:

- a) das condições econômicas do criador;
- b) facilidade no carregamento;
- c) facilidade no descarregamento;
- d) facilidade de compactação para expulsão do ar;
- e) mão-de-obra necessária;
- f) condições de fechamento e vedação;
- g) valorização da propriedade.

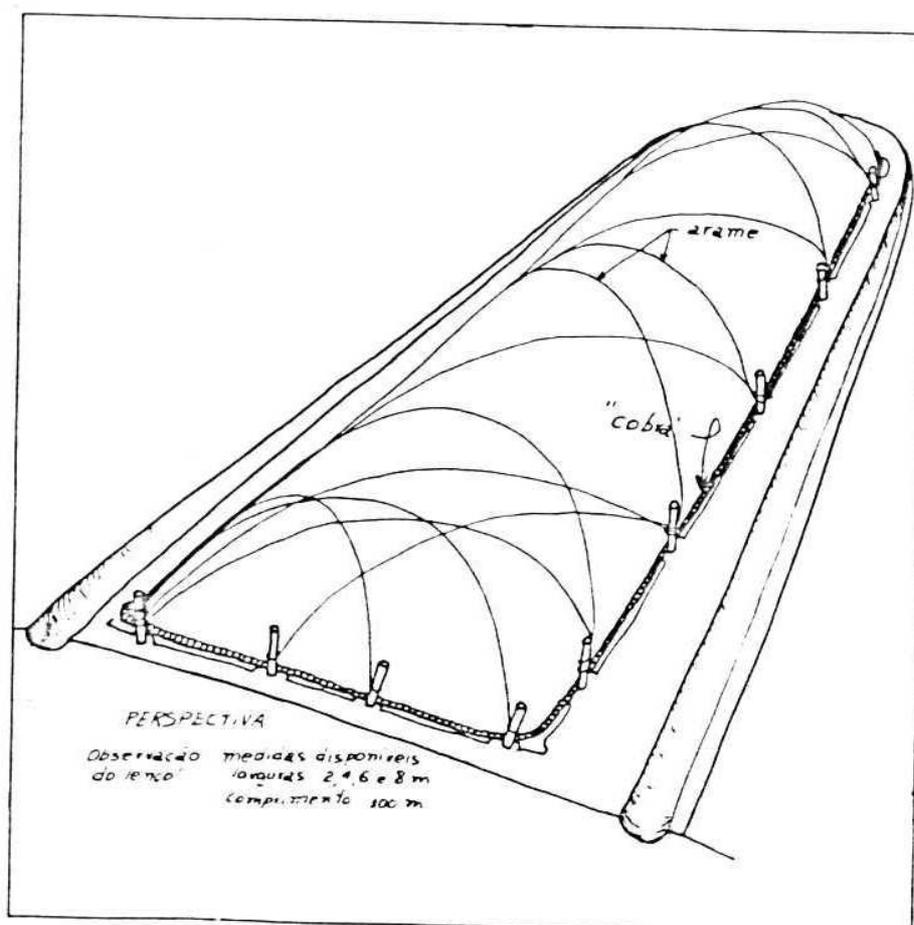


Fig. 28- Silo de superfície completamente coberto e arame.

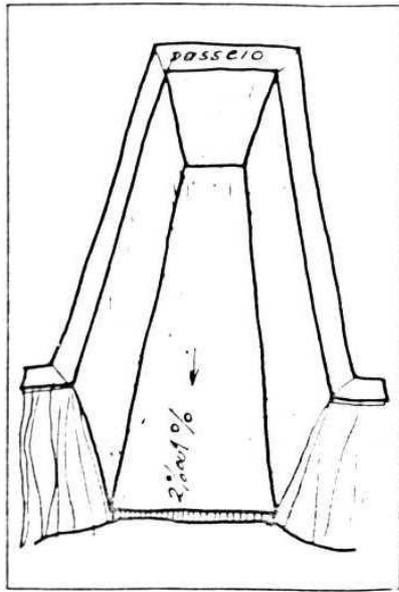


Fig. 29 - Rampamento terminado a enxada.

Silo Trincheira

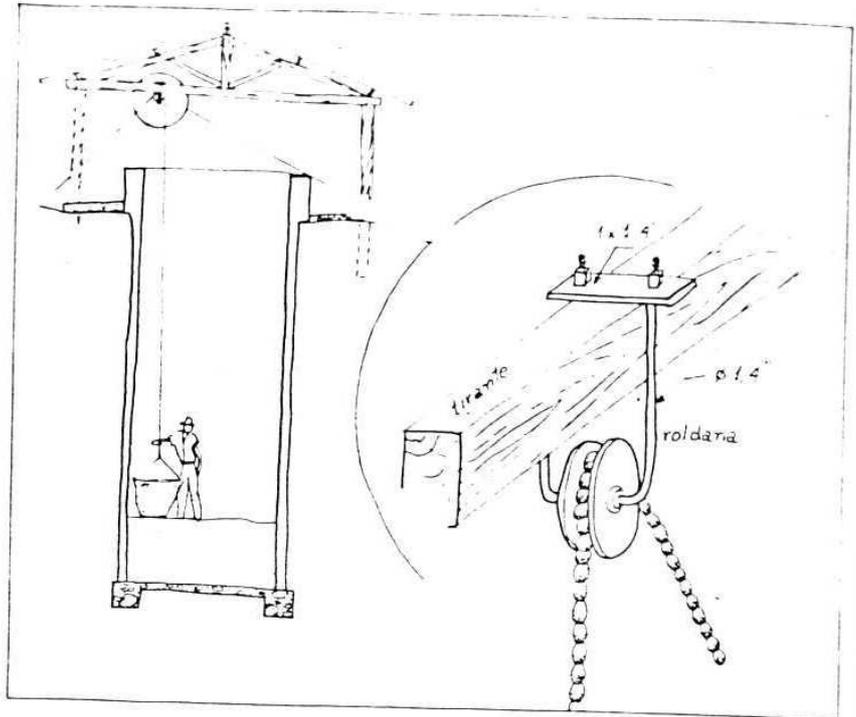


Fig. 30 - Silo Cisterna

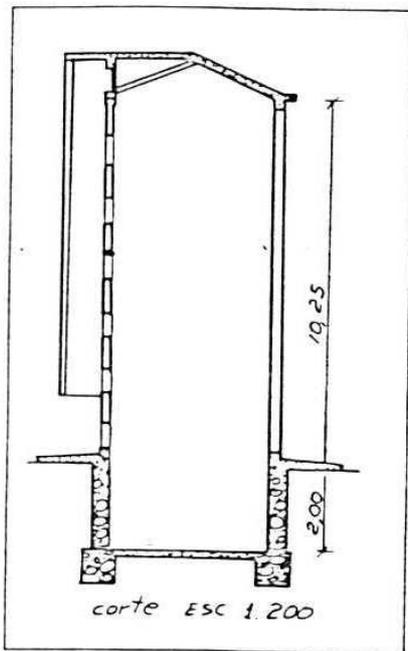


Fig. 31 - Detalhe de construção de um silo aéreo.

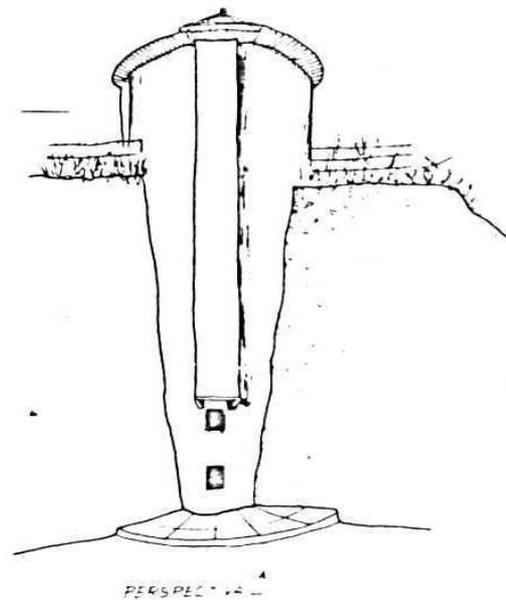


Fig. 32 - Silo Encosta

TABELA 3. VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS TIPOS DE SILOS

<p><b>a) SILO AÉREO</b>  <b>VANTAGENS:</b>  - Maior eficiência  - Facilidade na descarga  - Compactação mais fácil  - Valorização estética da propriedade  - Possibilidade de ser construído mesmo em baixadas com lençol freático superficial e ainda ligado ao estabulo ou local de tratamento (cochos)  - Grande capacidade de volume</p>	<p><b>DESVANTAGENS:</b>  - Maior custo inicial;  - Requer mão-de-obra mais eficiente;  - Máquinas ensiladeiras mais cara e com ventiladores</p>
<p><b>b) SILO DE ENCOSTA</b>  <b>VANTAGENS:</b>  - As mesmas do "aéreo", acrescentando -se que é menos caro;  - Dispensa máquinas com ventiladores para carregamento;</p>	<p><b>DESVANTAGENS:</b>  - As mesmas do "aéreo";  - Necessita de barranco bem elevado com relação ao local de trato, o que poucas propriedades podem oferecer.</p>
<p><b>c) SILOS CISTERNA</b>  <b>VANTAGENS:</b>  - Carregamento e compactação fáceis;  - Menos caro que os anteriores;</p>	<p><b>DESVANTAGENS:</b>  - Descarga mais difícil;  - Não pode ser de grande capacidade;  - Não pode ser construído em baixadas, devido ao lençol freático superficial  - Revestimento indispensável.</p>
<p><b>d) SILOS TRINCHEIRA</b>  <b>VANTAGENS:</b>  - Construção mais simples e barata;  - Possibilidade de máquinas na abertura;  - Máquinas de ensilar mais barata;</p>	<p><b>DESVANTAGENS:</b>  - Grande superfície exposta e possibilidade de maiores perdas;  - Compactação mais difícil;  - Grande quantidade de terra para cobertura;  - Cerca em volta par proteger contra animais  - Dificuldade de barranco próximo , ao lado do trato.</p>
<p><b>e) SILO DE SUPERFÍCIE</b>  <b>VANTAGENS:</b>  - Mais opção de escolha de local para ensilagem;  - Máquinas ensiladeiras mais simples  - Fechamento rápido;  - Pode ser mudado de local, quando necessário, sem perdas de investimento;</p>	<p><b>DESVANTAGENS:</b>  - Maiores perdas de qualidade;  - Maiores perdas de qualidade;  - Maiores perdas de qualidade.</p>

### 6.3. DADOS COMPLEMENTARES

a) Peso da silagem:

Varia de 300 a 800 Kg/m<sup>3</sup>, de acordo com a compactação.

- silo de superfície: 300 Kg/m<sup>3</sup>;
- silo trincheira: 500 Kg/m<sup>3</sup>;
- silo cisterna: 600 Kg/m<sup>3</sup>;
- silos aéreo e encosta: 700 a 800 Kg/m<sup>3</sup>

b) Quantidade ministrada por cabeça/dia:

Varia ente 8 e 30 Kg./animal sendo:

- bezerros: 8 a 10 Kg/dia;
- novilhas: 12Kg/dia
- vacas: 20 Kg/dia;
- touro: 30 Kg/dia.

c) Espessura da camada de corte:

Varia de 7,5 a 10 cm , dependendo do tipo de silo:

- silo trincheira: 15 cm;
- silos aéreo e encosta: 7,5 cm;
- silo cisterna: 10 cm.

d) Período de trato:

Variável de acordo com o período seco (de 100 a 180 dias, ou mesmo o ano inteiro).

### 6.4. DIMENSIONAMENTO

Uma vez escolhido o tipo de silo, as dimensões a lhe serem dadas é uma função do número e idade dos animais e o período durante o qual devem ser alimentados com a forragem ensilada e a espessura de corte.

a) Dimensionamento do silo trincheira

b) Dimensionamento do silo superfície

## 6.5. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

### a) Silos trincheira

- localização;
- Construção.

### b) Silos superfície

- localização
- construção

## 7. BEZERREIRO

Bezerros de vacas leiteiras podem ser criados com ótimos resultados em instalações simples, mas que ofereçam condições de higiene saúde e manejo eficiente. A instalação é apenas um complemento do melhoramento genético, da alimentação, da prevenção de doenças e controle das parasitas.

É importante de bom nível de higiene, tornando o ambiente limpo e seco, assim como a distribuição de alimentos, seja feita rapidamente e com pouco esforço. O uso de cama, por exemplo, e sua troca periódica dificultam o serviço e obra. Gaiolas exigem limpeza mais freqüentes que baias individuais.

Todos esses fatores juntos devem possibilitar que uma bezerra possa ter um satisfatório desenvolvimento corporal, atingindo a idade de reprodução com peso adequado.

### 7.1. CONSTRUÇÃO DOS BEZERREIROS

#### a) Escolha do local

O bezerreiro deve ser localizado próximo ao estábulo, em termo de boa drenagem e fácil escoamento de águas pluviais, e onde haja boa ventilação a fim de facilitar a secagem dos pisos e refrescar o ambiente.

#### b) Controle dos ventos frios

Esse controle deve ser feito através de renques de vegetação ou fechando-se o lado da construção correspondente á incidência do vento.

Em pisos sarrafeados elevados, evitar que qualquer anteparo, como o baldrame de depósitos anexo, force a subida do vento frio através do gradeado, causando doenças do aparelho respiratório e o depósito em posição de funcionar com barragens para o vento. No caso do bezerreiro já estar construído, pode-se corrigir o defeito fechando-se a parte inferior em todo o contorno, deixando-se janelas para a limpeza. Estas janelas devem ser fechadas à noite e em dias frios.

Quanto em fase de projeto, basta afastar o depósito 1,0 metro do bezerreiro, mesmo mantendo a cobertura corrida.

Tem sido observado que bezerreiros com piso sarrafeado elevado, com passagem do vento totalmente livre por baixo, não apresentam qualquer problema com relação à saúde dos bezerros.

**c) Insolação**

Locar o bezerreiro de modo que as baias individuais recebam sol do nascente (leste), e as coletivas, sol do nascente ou poente (leste ou oeste). Não há problemas com o sol do poente nas baias coletivas, pois geralmente as bezerras estarão no piquete, grande parte da tarde. Além do conhecido poder germicida dos raios solares, na sua incidência eles também promovem a secagem mais rápida do piso. Em regiões excessivamente quentes e úmidas, será melhor a locação ao contrário, correndo o sol sobre a cumeeira e fechando a parte norte (excessos de insolação no inverno) ou sombreando com arborização. Neste caso deve-se guardar distância entre as árvores e o bezerreiro, par evitar problemas com raízes que poderão danificar as construções.

**d) Local para alimentação**

Nas baias individuais ou gaiolas, deve haver um balde plástico ou galvanizado, para leite, encaixado em um suporte colocado pelo lado externo da baia, que, após lavado, serve como bebedouro. Nas baias coletivas, coloca-se um cocho-comedouro, bebedouro e saleiro.

**7.1.1. BAIAS INDIVIDUAIS PARA BEZERROS PEQUENOS**

Estas baias normalmente são usados para bezerros até 6-8 semanas de idade. As divisões normalmente são de madeira, alvenaria, canos e deverá dispor de cocho para ração balanceada, fenil e de um bebedouro. O fundo da baia pode ser ripado, concretado ou de terra, usando-se palha como cama, e devem ser de fácil limpeza.

Medidas: - largura: 100 - 120 cm

- comprimento: 150 cm

**7.1.2. BAIAS COLETIVAS**

Estas baias servem para bezerros maiores, normalmente de 2 a 8 meses, contendo de 4 à 6 bezerros por baia. As divisórias são geralmente de alvenaria e o piso pode ser revestido ou não. O cocho pode ser de madeira, pré-moldado de concreto, argamassado ou mesmo de alvenaria. O sistema de contenção é de cano ou madeira.

Medidas: - área: 2 m<sup>2</sup>/ bezerro

- largura: 250 - 300 cm

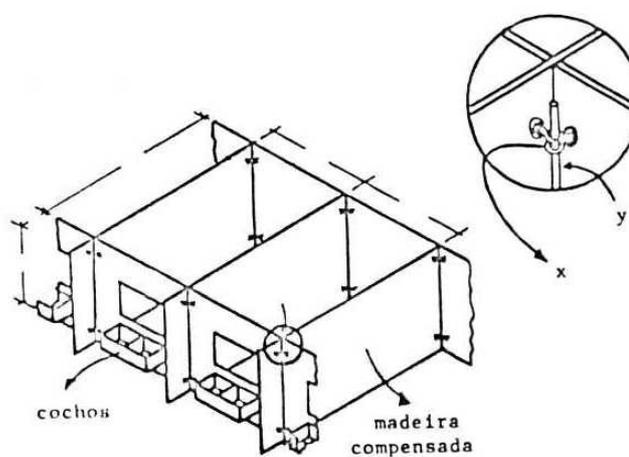
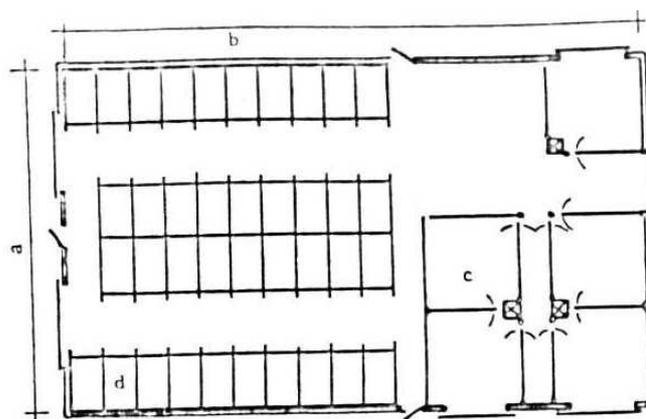
- comprimento: 250 - 300 cm

- nível do cocho: 50 cm acima do piso;

- comprimento do cocho: 0,5 m/bezerra.

**7.1.3. CABANA INDIVIDUAL**

Ao invés de usar um bezerreiro específico, nos últimos anos muitos pecuaristas optaram pelo uso de cabanas. A cabanas são econômicas e de fácil manejo. Devido à boa ventilação e isolamento reduz-se problemas como pneumonia e diarreia.



$a = 13,5 \text{ m}$ ;  $b = 22 \text{ m}$ ;  $c = 36,5 \text{ m}^2$  (boxes coletivos);  
 $d = 1,20 \text{ m} \times 2,10 \text{ m}$  (boxes Individuais para bezerros de 0 a 2 meses);  
 $x = \text{argolas } 1/4''$ ;  $y = \text{ferro } 3/8''$ .

Figura 33 — Células Individuais desmontáveis.

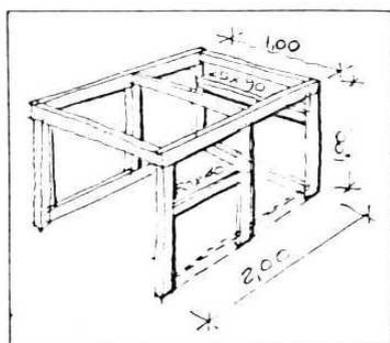


Fig. 34— Detalhe de construção de gaiola ou abrigo individual.

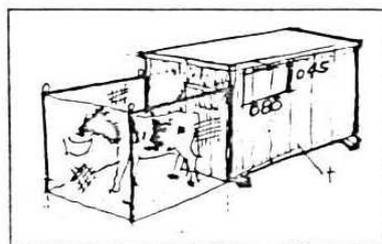


Fig. 35— Abrigo individual com solário de tela.

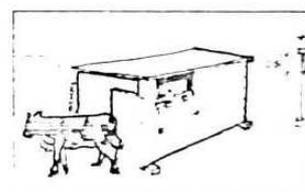


Fig.36 — Abrigo individual de compensado 15 mm (contenção com corrente)

Já se encontram, no mercado, bezerreiros metálicos móveis. Eles devem ser dispostos distanciados 5,0 m uns dos outros e ser mudado de local periodicamente pela compactação do solo e para evitar contaminações.

Um solário de tela pode ser colocado à sua frente ou pode ser colocada uma coleira na bezerra com corda ou corrente que lhe permita movimentar-se fora da gaiola.

Medidas: - altura: 100 - 120 cm  
 - largura: 110 cm  
 - comprimento: 150 cm.

## 8. COBERTA EM PASTO PARA BEZERRAS APÓS 150 DIAS DE IDADE

Dados para dimensionamento:

- Período de permanência: 12 meses;
- Área coberta necessária por bezerra: 2,5 m<sup>2</sup>;
- Comprimento do cocho: 0,5 m/ bezerra

## 9. DEPÓSITOS PARA URINA E FEZES

Os depósitos de urina e fezes devem ser localizados de tal maneira que sejam de fácil acesso tanto para enchê-los como para esvaziá-los. Além disto deve-se levar em conta o eventual mau cheiro e o acúmulo de moscas que estes depósitos podem provocar. Usando esterco "com palha" geralmente o depósito para esterco fica no ar livre e o depósito de urina fica separado, este porém coberto com concreto. Para evitar uma forte propagação de moscas é necessário empilhar bem o esterco, cobrindo cada dois dias a parte de cima do monte.

No caso de estocagem líquido (esterco + urina + eventual água de limpeza) o depósito deve ser coberto com concreto, deixando algumas aberturas (tampas) para mexer e retirar o produto.

O tamanho dos depósitos devem ser adaptados ao número de animais, sistema de alojamento, tempo de alojamento e frequência de esvaziamento. Para isto os seguintes dados são importantes:

- Peso de esterco com palha: 700 - 800 Kg/m<sup>3</sup>;
- Peso do esterco curtido: 500 a 700 Kg/m<sup>3</sup>;
- Peso de esterco líquido: 900 - 1000 Kg/m<sup>3</sup>;
- Período necessário para descarga: 60 a 90 dias;
- Produção de esterco: - semi-confinamento: 20 Kg de esterco e 15 - 20 Kg de urina;  
 - confinamento: 40 Kg de esterco e 40 Kg de urina.

São recomendadas três celas para receber o esterco; enquanto a primeira está sendo carregada, a segunda está em curtimento e a terceira em descarga.

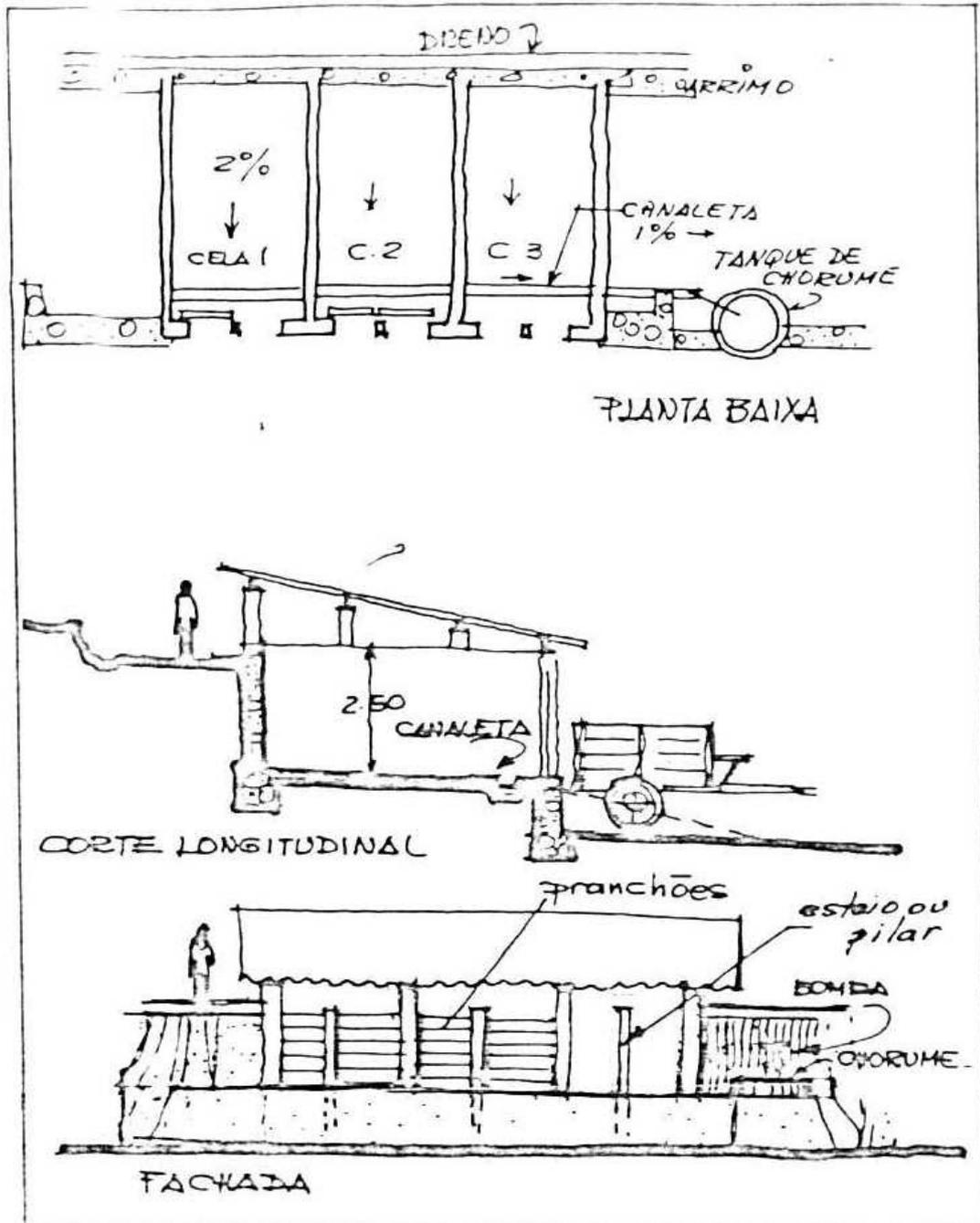


Fig.37-Planta de esterqueira.

## BIBLIOGRAFIA

- Bovinocultura de leite. Sistema de produção - Número 58 (2 volume - anexos). Curitiba. EMBRAPA. 97p. 1975.
- CARNEIRO, O. Construções rurais. São Paulo, 12<sup>o</sup> edição., NOBEL. 519P. 1985.
- DEGASPARI, S. A. R. & PIEKARSKI, P. R. B. Bovinocultura leiteira. Curitiba. Livraria Chain. 321-410p. 1988.
- Instalações para gado de leite. Inf. Agropecuario. Belo Horizonte. 12(135/136) março/abril 1986.
- KASSIES, H. B. Manual para a pecuária leiteira. Castro Impr. Kugler artes gráficas Ltda. 93-99p. 1984 (Divulgação da Cooperativa central de laticínios do Paraná Ltda.).
- LUCCI, C.S. Bovinos leiteiros jovens. São Paulo: Nobel. 318-353p. 1989.
- Normas técnicas e higiênico-sanitária para produção de leite tipo "B", Ministério da Agricultura SNAB-SIPA: Divisão de inspeção de elite e derivados - DILEI. 23p.
- OBERG, L. Desenho Arquitetônico. 22<sup>o</sup> edição. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico. 156p. 1979.
- PEREIRA, M.F. Construções rurais. São Paulo: Nobel, 329p. 1986.
- TABELAS DE COMPOSIÇÕES DE PREÇOS PARA ORÇAMENTO. 8<sup>o</sup> edição. São Paulo: PINI. 1986.

## INFORME TÉCNICO:

- Manual de construção de currais com cordoalha de aço zincado. Companhia siderúrgica Belgo-Mineira. 19p. 1992.
- Manual de construção de cercas de arame farpado. Companhia Belgo-Mineira. 20p. 1992.
- Manual de construção de cercas de arame liso. Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira. 16p. 1992.

CATÁLOGOS: WESTFALIA-SEPARATOR, End. Rodovia Campinas, Monte mór. Km 12. Hortolândia - SP. C.P. 975 - 13001-970.

- Sala de ordenha tipo espinha de peixe Brasília 1000/1200.
- Leite canalizado - Instalação de ordenha.
- Ordenhadeira portátil Westmóvel RPT1
- Instalações de ordenha balde ao pé