

# Construções rurais no Semiárido

*Dra. Sílvia Helena Nogueira Turco  
Dr. Gherman Garcia Leal de Araújo*

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor agrícola tem alcançado grande desenvolvimento nos últimos anos devido a constantes inovações nas áreas de genética, produção, nutrição, manejo e sanidade, proporcionando uma melhora na produtividade e no rendimento agrícola, entretanto, muitas regiões e muitos produtores com níveis econômicos mais baixo ainda estão limitados devido a falta de infraestruturas mínimas de suas propriedades. A falta de instalações bem planejadas, com materiais apropriados e técnicas construtivas faz com que tenham perdas na qualidade dos produtos, necessidade de maior quantidade de mão de obra e custo de transporte mais elevado.

Diante disso queremos apresentar algumas construções simples e baratas para que pequenos produtores obtenham qualidade de seu produto com maior rendimento financeiro.

O princípio de uma construção é de fazê-la perfeita, no menor tempo possível e com o menor custo. Sabemos que isso é algo muito difícil, mas para que seja possível precisamos tomar cuidado com todas as fases da construção, tais como o planejamento, escolha dos materiais, técnicas de construção, etc.

## 1. PLANEJAMENTO

Para termos construções adequadas deveremos selecionar o tipo de instalações que queremos, ou seja, a quantidade de cômodos, conhecer bem a atividade agrícola ou pecuária que vai ser destinada a obra. Por exemplo, se queremos construir um aprisco devemos listar:

- a) Quantidades de animais que serão instalados;
- b) Quais as raças a serem criadas;
- c) Área necessária por animal;
- d) Tamanhos e tipos de comedouros e bebedouros
- e) Que tipo de aprisco vai ser desejado, elevado ou no nível do chão;
- f) Disponibilidade de recursos financeiros;
- g) Localização da obra;
- h) Disponibilidade de vias de acesso;
- i) Existe interesse de ampliação futura;
- j) Disponibilidade de água e energia elétrica, etc...

Esses são alguns pontos a serem levantados para sabermos o tipo de instalação a ser planejada e como serão utilizadas para ter um funcionamento adequado.

Discutiremos a seguir algumas considerações básicas para qualquer construção.

## 2. LOCALIZAÇÃO

A área selecionada deve permitir a locação da instalação e de sua possível expansão, de acordo com as exigências no planejamento. O local deve ser escolhido de tal modo que se aproveite as vantagens da circulação natural do ar e se evite a obstrução do ar por outras construções, barreiras naturais ou artificiais, como morros.

A instalação deve preferencialmente aproveitar a direção do vento dominante, este vento se possível deve entrar pelas aberturas da construção, reduzindo a concentração de gases prejudiciais à saúde de animais e pessoas, tais como amônia e gás carbono, mas sem causar estresse por frio nos animais menores.

É recomendável dentro do possível, que sejam situadas em locais de topografia plana ou levemente ondulada.

## 3. ORIENTAÇÃO

Em Regiões Semiáridas ocorre elevada radiação solar, para minimizar este efeito sobre as instalações devemos orientar devidamente as construções. Assim, devem ser construídas com o seu eixo longitudinal orientado no sentido leste-oeste. Nesta posição, nas horas mais quentes do dia a sombra vai incidir embaixo da cobertura diminuindo o calor dentro da instalação. Na época da construção da instalação deve ser levada em consideração a trajetória do sol, para que a orientação leste-oeste seja correta para as condições mais críticas de verão.

## 4. DISPOSIÇÃO DAS CONSTRUÇÕES

O afastamento entre as construções rurais deve ser suficiente para que uma não atue como barreira à ventilação natural para as outras. Recomenda-se neste caso 10 vezes a altura da construção, para as duas primeiras construções a barlavento do segundo, a terceira construção o afastamento deverá ser maior cerca de 20 a 40 vezes da segunda construção (Figura 01).

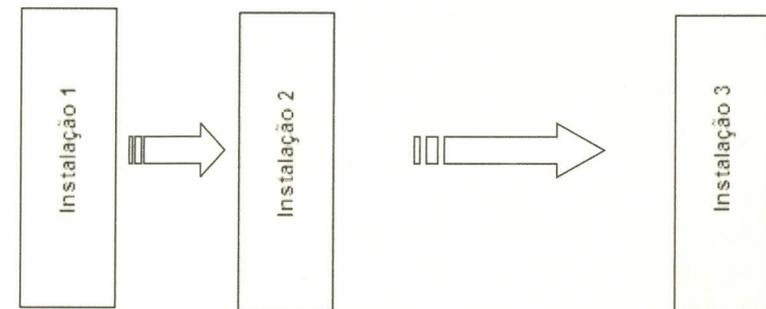


Figura 01: Disposição das instalações.

## 5. PROTEÇÃO CONTRA INSOLAÇÃO

Na Região Semiárida, como dito anteriormente, ocorre elevada radiação solar, sendo a principal causa de desconforto térmico durante todo o ano. Para diminuir este efeito nas paredes frontais da construção, nos quais recebe a radiação do sol nascente e poente, a proteção pode ser feita pintando-as com cores claras, sombreando-as por meio de vegetação ou beirais, adotando paredes de tijolos maciços de barro ou cerâmicos furados com no mínimo 15 cm de espessura. Para proteção contra a insolação direta deverão ser usadas telhas de materiais que não absorvam tanta radiação e transmitam pouco o calor absorvido. Os telhados mais usuais podem ser constituídos dos seguintes materiais, na sequência de sua qualidade térmica, do melhor para o pior:

- Telha sanduíche: isopor entre duas lâminas de alumínio, é muito eficiente porém ainda muito caro.

- Palhas: muito bom isolante, porém susceptíveis ao ataque de pragas e fogo.

- Alumínio Simples: sujeito a danos pelo granizo e ventos, menos quentes que telha de cimento amianto, porém mais caro, alguns julgam melhor que o de barro, porém oxidam com o tempo, perdendo a vantagem inicial. Geram muito trabalho.

- Barro: melhor termicamente que o amianto comum e que os alumínios quando estes oxidam; exigem engradamento mais caro, apresenta muitas frestas que atuam como pequenas bolsas de ar e permitem certa ventilação, o que é desejável.

- Amianto: mais comum apesar de esquentarem muito ao sol. Fácil construção. Melhoram termicamente quando pintados externamente de branco.

- Chapa zincada ou ferro galvanizado: pior de todos, porém não quebra, é durável e mais barata.

Para melhorar os telhados poderemos lançar mão de alguns artifícios:

### 5.1 USO DE FORRO SOB A COBERTURA

O forro atua como uma segunda barreira física que permite a formação de uma camada de ar móvel junto à cobertura, o que reduz muito a transferência do calor do telhado para dentro do ambiente.

## 5.2 LANTERNINS

A utilização de lanternins (abertura dos telhados) quando bem planejados contribui muito com a ventilação. Para construções agrícolas iguais ou superiores a 8,0 m de largura, o uso do lanternin é imprescindível. Este deve permitir abertura mínima de 10% da largura, em todo comprimento da cobertura, com uma sobreposição de telhados com afastamento mínimo de 0,50m. Nas Regiões expostas a chuvas de vento ou com grandes amplitudes térmicas (noites e dias ou invernos e verões termicamente muito diferenciados), os lanternins deverão ser equipados com sistema que permite fácil fechamento das aberturas (Figura 02).



Figura 02 - Lanternin em Confinamento de ovinos. Fonte: Silvia Turco.

### 5.3 BEIRAIS

Os beirais nos climas quentes devem ser projetados de forma a evitar simultaneamente a penetração de chuvas de vento e raios solares. Em regiões muito chuvosas aconselha-se inclinação de 45% com relação ao piso. Para o caso de proteção dos raios solares pode-se determinar a largura do beiral pela equação:

Face Norte =  $23^{\circ} 27'$  + latitude local

Face sul =  $23^{\circ} 27'$  - latitude local

## 6. QUEBRA-VENTOS

Os quebra-ventos não são propriamente uma construção, mas são dispositivos naturais ou artificiais destinados a deter ou, pelo menos, diminuir a ação dos ventos fortes sobre as culturas ou instalações agrícolas. Segundo Volpe e Schöffner, 2001, dentre as várias funções do quebra-vento na propriedade agrícola, devem ser registradas as principais, que são:

1. proteção do solo contra a erosão eólica das culturas evitando a queda de galhos, folhas, flores e frutos, e dos animais amenizando o resfriamento e a ação mecânica;
2. conservação da umidade do solo, através da diminuição das perdas da água;
3. aumenta a eficiência da irrigação e do uso da água, diminuindo as perdas por deriva de gotas e diminuindo, também, a evapotranspiração da cultura;
4. produção de madeira para uso na propriedade como lenha ou em benfeitorias, ou para a comercialização;
5. fornecimento de combustível através da madeira;
6. conservação da fauna e outros valores ecológicos, servindo como atrativo e de abrigo para animais silvestres, além do uso no manejo integrado de pragas;
7. melhoria estética da paisagem com conseqüente valorização da propriedade;
8. produção de néctar e pólen para abelhas.

O grau de proteção oferecido por um quebra-vento depende da sua orientação, da altura, do comprimento e da espessura da barreira, da densidade (que condiciona a porosidade), da composição das espécies e do sistema de quebra-vento.

Diversos materiais podem ser usados como quebra-ventos, desde cercas, telas e paliçadas, árvores, arbustos e capineiras altas. As espécies mais usadas são grevilha (*Grevillea robusta*), o eucalipto (*Eucalyptus spp.*), a leucena (*Leucaena leucocephala*), o guandu (*Cajanus cajan*), a cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*) e o capim elefante (*Pennisetum sp.*) (Conceição, 1996). A espécie escolhida deve ser bem adaptada às condições edafoclimáticas locais e à característica de cultura e instalações a ser protegida.

Segundo Conceição (1996), para termos quebra-ventos bem projetados temos que seguir alguns critérios básicos:

- a) Altura - uma barreira de quebra-ventos deve ser, pelo menos, duas a três vezes mais alta do que o cultivo a ser protegido.
- b) Distância - a distância a ser protegida pelo quebra-vento, ou entre quebra-ventos paralelos é proporcional a sua altura ( $h$ ) e varia com a declividade do terreno. Um quebra-vento de 5,0m de altura, por exemplo, em um terreno de 4% de declividade protege uma faixa de 35,5m. O mesmo quebra-vento em um terreno com 15% de declividade protege uma faixa de 20m.
- c) Orientação - Os quebra-ventos são orientados em ângulos retos aos ventos predominantes ou ventos problemas, porque é neste caso que a zona protegida tem maior extensão na direção do vento (Figura 03).

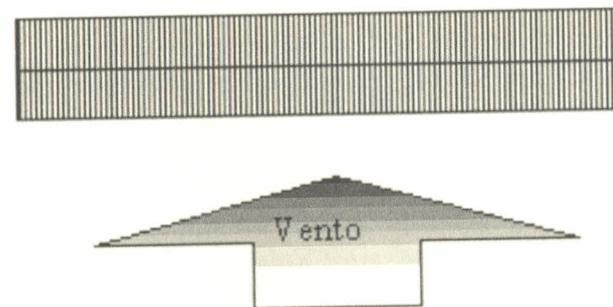


Figura 03: quebra-vento perpendicular ao vento.

- d) Comprimento - uma barreira de quebra-ventos deve ter um comprimento de no mínimo vinte vezes a sua altura ( $20h$ ), acompanhando quando possível a direção perpendicular dos ventos predominantes na região. Deve-se evitar falhas ao longo do seu comprimento, pois nessas falhas a velocidade efetiva do vento pode alcançar valores até 20% acima do normal.

e) Densidade - Características individuais de folhagem e de ramos das árvores usadas são importantes na determinação do grau de densidade do quebra-vento. Quebra-ventos com nível inferior bastante permeável não reduzem a velocidade do vento tanto quanto os densos, mas o máximo de redução ocorre a uma distância maior a sotavento. Dessa forma, quebra-ventos moderadamente densos reduzem significativamente a velocidade do vento sem causar muita turbulência e, por isso, em comparação com os quebra-ventos densos eles são mais eficientes em distâncias maiores, (Figura 04) (Volpe e Schöffler, 2001).

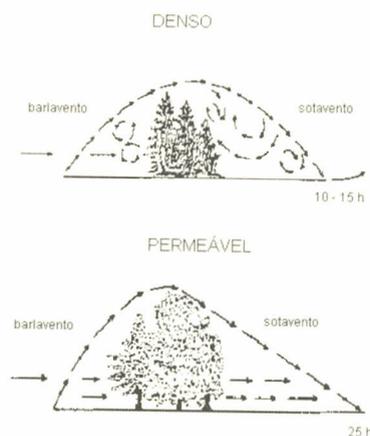


Figura 04: Quebraventos. Fonte: Volpe e Schöffler, 2001

## 7. CERCAS: CONVENCIONAIS E MÓVEIS

As cercas são consideradas um dos maiores investimentos de uma propriedade agrícola, são importantes para aumentar a produtividade do pasto, combater a contaminação do rebanho por ovos e larvas de helmintos, separar os reprodutores das matrizes, os filhotes das fêmeas, proteger o rebanho de predadores e proteger o pasto, auxiliando na eficiência geral de toda a propriedade. As cercas devem ser construídas conforme o tipo de exploração. Existem vários tipos de cercas: a) cercas de arame farpado; b) cercas de arame liso; c) cercas elétricas; d) cercas de madeira (varas); cercas mistas (arame e

madeira); e) cercas de tela. Vale salientar que o custo de cada cerca varia com o tipo e com o material empregado. Nos sistemas de produção que visam o aproveitamento da pele com qualidade, as cercas para caprinos e ovinos não devem ser feitas com arame farpado.

a. As cercas de arame farpado, como exposto acima, não devem ser usadas nos sistemas de produção animal que visem à qualidade de pele. Mas podem ser utilizadas nas divisórias externas da fazenda onde não haverá contato com os animais. Elas são extremamente eficientes em terrenos de topografia irregular. Quando se utilizam balancins podem-se obter soluções eficientes e econômicas para muitos casos. O arame a ser utilizado deve ter diâmetro mínimo de 1,6 mm e alta resistência à ruptura (350 Kgf). As cercas externas devem ter no mínimo 1,20m. Os grampos, assim como os arames devem ser galvanizados (que é uma fina cobertura de zinco) para prevenir ferrugem. Os mourões devem ser de madeira de lei ou eucalipto tratado. Podem ser quadrados com 15 cm de lado ou roliços, com diâmetro entre 15 e 20 cm e com 1,90 ou 2,0 cm de altura. O topo deve ser chanfrado para evitar infiltração de água. Balancins devem ser da mesma madeira que os mourões. Quando serrados devem ter 10 cm de lado e quando roliços devem ter diâmetro aproximado de 10 cm. Caso o sistema possua outro tipo de criação, como bovino, aumentar a altura da cerca para 1,50 m (BERTÓLI, 2009).

b. As cercas de arame liso são conhecidas também como cerca elástica. A cerca de arame liso é uma ótima solução para terrenos planos. É uma cerca bastante flexível e tem grande resistência ao impacto (avanço) dos animais. Não causa ferimentos ou lesões no couro ou no úbere, pois não contém farpas. Se for bem feita, conterà o animal sem machucá-lo, mesmo que ele invista sobre ela. Para adequada contenção dos animais, os arames lisos a serem utilizados devem ter diâmetro mínimo de 2,2 mm e resistência igual ou superior a 600 Kgf (o dobro do arame farpado) (BERTÓLI, 2009). Devem conter até nove fios para caprinos e ovinos, sendo o primeiro a partir do solo à altura de 10 cm, o 2o, 3o e 4o fios distantes de 10 cm entre si, do 4o ao 5o fio distante 15 cm a mesma distância para o 5o e o 6o fio, do 6o para 7o e do 7o para o 8o fio uma distância de 25 cm e do 8o para o 9o fio uma distância de 30 cm. Os mourões e os balancins são das mesmas

dimensões mencionadas para as cercas de arame farpado, diferentemente das cercas de arame farpados deverão ser utilizados os tensionadores ou esticadores para esticar o arame e é colocado um para cada fio no mourão inicial da cerca, permitindo o tensionamento desejado que é entre 158 e 180kgf. São feitos de metal e devem-se preferir os galvanizados em função da durabilidade. Existem vários modelos de tensionadores vendidos no comércio.

c. As cercas elétricas normalmente custam entre quatro e cinco vezes menos que qualquer cerca convencional. Porém, sua principal limitação para pequenos animais é a altura do primeiro fio. O contato do fio inferior com a vegetação acarreta em perda de carga elétrica da cerca comprometendo sua eficiência na contenção dos animais. O primeiro fio deve estar a 20 cm do solo, um segundo fio logo aos 50 cm do solo, ambos eletrificados, e mais dois fios complementares, na parte superior. Este tipo de cerca é mais adequado para ovinos, tendo em vista que o comportamento explorador do caprino pode comprometer a contenção eficiente desta espécie neste tipo de cerca. Cercas Elétricas fixas utilizarão postes de madeira distanciados 20 m um do outro, arames de aço galvanizado (mínimo 2,1mm) e baixa manutenção, ao passo que as temporárias podem ser feitas com postes de plástico, fibra ou ferro, com menos de 20 m entre eles, fios de material flexível (fios de nylon trançados com aço), estendendo-se por, no máximo, 3 km e exige alta manutenção embora esta seja feita no momento da mudança de local. Para controlar um animal um choque deve ser suficiente e para tanto uma voltagem mínima de 2000 volts é necessária. Os fatores que afetam a intensidade do choque são: a voltagem e energia de saída do eletrificador; a qualidade do arame/fio; a qualidade do aterramento e as perdas de energia ao longo da cerca (isoladores deficientes, passagens subterrâneas mal feitas e vegetação encostando-se ao arame/fio). O eletrificador a ser utilizado numa cerca elétrica deve seguir as regras internacionais de segurança. Eletrificadores caseiros ou "arranjados" põem em risco a segurança das pessoas e dos animais envolvidos. Na escolha do eletrificador é importante levar em conta o comprimento (quilometragem de fio utilizada em toda a extensão da cerca - se for de dois fios, somar as duas distâncias) e o raio de operação (distância máxima do eletrificador ao

ponto mais extremo) da cerca. O eletrificador pode ser ligado na rede elétrica, em baterias ou ainda possuir painel solar (BERTÓLI, 2009).

d. As cercas de varas, muito usadas no nordeste, são cercas de varas de madeira de cerca de 5 cm de diâmetros entrelaçadas entre si, são muito fechadas não permitindo a passagem dos animais. Devem ser bem firmes para não abrirem com as investidas dos animais. A altura utilizada é de 1,20 m. Pode-se utilizar cercas mistas utilizando madeira e arame liso (Figura 05).



Figura 05. Cerca de Vara. Foto: Pablo Oliveira (2007).

e. A cerca de tela tem se apresentado com muita eficiência na contenção de animais, o custo de implantação é mais alto que da cerca elétrica, no entanto, os custos com manutenção são inferiores. Para reduzir os custos com cerca no sistema rotativo de uso a pasto, o produtor poderá usar telas fixas apenas na cerca periférica e usar duas telas móveis, limitando apenas a área que está sendo pastejada, semelhante ao que ocorre no pastejo em faixas. A utilização das cercas de telas é muito recomendável para reduzir os danos causados pelas cercas de arame farpado sobre a pele dos animais (Figura 06).



Figura 06: Cercas com Telas. Fonte: Silvia Turco.

## 8. ABRIGOS PARA ANIMAIS

Estes tipos de instalações são mais usuais no sistema extensivo, usados também para manter os animais seguros durante à noite. Devem ser construídas com materiais adequados, adaptadas as condições climáticas da região e ao sistema de produção. Devem ser bem arejadas, mas protegidas do vento e da umidade e pouco sujeitas às variações climáticas. A área física disponível, a adoção de novas tecnologias em alimentação e o manejo de dejetos são alguns dos fatores que influenciam na escolha do tipo de instalação (NOGUEIRA FILHO, 2009). Utilizar os materiais disponíveis na região pode ser uma maneira de baratear o custo das instalações, tais como cobertura morta como palhas na cobertura, utilizar mourões do próprio local como divisórias de piquetes e telas.

Nestes tipos de estrutura se estabelece 1,50 m<sup>2</sup> por animal de ovinos e caprinos, quando com sua cria em torno de 2,3 m<sup>2</sup>, para bovinos utiliza-se 4m<sup>2</sup>. Esses valores podem variar conforme a espécie e raça do animal, para ovinos de estaturas pequenas como as Somalis, Morada Nova e as mestiças sem padrão racial definido (SPRD) poderão

utilizar 1,0 m<sup>2</sup> e 1,5 m<sup>2</sup> (NOGUEIRA FILHO, 2009).

Para regiões muito quentes com baixa umidade, o pé-direito ou a altura útil deverá ser em torno de 3,0 m para estes abrigos. Quanto maior o pé-direito usado menor influência da cobertura sobre o ambiente do animal e maior sombra projetada, com isso será proporcionado um ambiente mais arejado e com menor temperatura.

Em regiões de alta temperatura e umidade também se recomenda a mesma altura, somente podendo ser utilizados ventiladores para não haver acúmulo de umidade dentro da instalação. Neste caso não há necessidade de fechamentos laterais, somente se ocasionar ventos muito fortes em certas épocas do ano, caso isso ocorra estes fechamentos poderão ser feitos de madeira ou alvenaria com um fechamento parcial de apenas 1,10 m de altura. Também poderá ser utilizado lanternins para a saída do ar quente.

Para todas as condições climáticas impostas há a necessidade de construir os abrigos no sentido leste-oeste. Onde o sol correrá no mesmo sentido da cumieira. Diminuindo a radiação solar dentro das instalações no horário mais quente do dia, principalmente das 10 às 16 horas.

O tipo de material mais utilizado nestas construções simples são geralmente de madeira roliças, ou alvenaria ou ainda concreto armado. O tipo de material a ser utilizado dependerá do custo, material disponível na fazenda, mão-de-obra a ser empregada. Tende-se a optar por um custo baixo, mas com qualidade.

Em regiões com temperaturas mais baixas, ocorrendo em grande parte do ano e principalmente durante as noites, e com ocorrência de ventos frios, poderá ser utilizado pé-direito um pouco mais baixo cerca de 2,5 m. Também pode-se fechar os três lados do abrigo. Poderemos nesse caso fechar até o teto se os ventos forem frequentes e de alta velocidade. Poderá ser utilizada madeira para fechamento ou alvenaria de meio tijolo. Também é usual nesse caso utilizar o lanternim, que poderá conter sistema de fechamento, nos horários ou dias mais frios, as aberturas dos lanternins poderão ser fechadas impedindo a saída do ar quente, o fechamento poderá ser com cortinas por exemplo.

O que é fundamental nestes tipos de abrigos são os tipos de piso, podendo ser utilizado piso de chão batido (figura 07), em regiões com baixa precipitação, usando para isso camadas de brita 0 e 1 ou mesmo

areia grossa sobre o piso de chão batido, em torno de 8 a 10 cm, sendo que este piso terá que ter um caimento de 4% do centro para fora do abrigo para escorrer a água ou urina. Outros pisos poderão ser usados, como o de concreto com areia grossa e média e brita 1 na proporção de 1:4:8. Em épocas mais frias com ocorrência de ventos, para minimizar os problemas de estresse térmico principalmente para os animais novos, pode-se utilizar camas como palhas, forragens, entre outros materiais acima do chão batido ou concretado.

O mais importante nesse caso é a limpeza periódica destes abrigos, de preferência todos os dias, a revirada ou a retirada das camas são importantes para nunca se ter elevado nível de fezes dentro da instalação, evitando moscas, gases como amônia, monóxido de carbono, etc.



Figura 07: Abrigos simples. Fonte: Silvia Turco

## 9. SILOS FORRAGEIROS

A pecuária no Semiárido é fundamental para o desenvolvimento das pequenas propriedades por ser uma atividade que suporta maior tempo de seca do que as produções agrícolas, gerando emprego e renda para Região. Mas devido a grandes períodos de seca e a

pequena área das propriedades a oferta de forragem é limitada, reduzindo a disponibilidade de alimentos para os animais no período seco. Diante disso iremos indicar sistemas de armazenamento de forragens no intuito de reduzir as perdas na armazenagem e conservação de forragens produzidas durante o período de chuva.

### 9.1 SILOS TRINCHEIRA

É um dos tipos mais utilizados, pois proporciona boa funcionalidade e compactação o que favorece obter uma boa qualidade da silagem, fácil retirada da forragem, poderá ser construídos em terrenos acidentados.

#### 9.1.1 DIMENSIONAMENTO DE SILO TRINCHEIRA

Deve-se levar em consideração (Lazzarini Neto, 2000):

- O consumo diário de silagem esperado por animal (em kg); NOGUEIRA FILHO Aprisco. Disponível em [www.nogueirafilho.com.br](http://www.nogueirafilho.com.br) acessado em 29 de Março de 2009.
- O número de animais a ser alimentado com silagem;
- O período de alimentação, em dias;
- A densidade da forragem ensilada, em kg/m<sup>3</sup>, que mede quando está compactada no silo (quanto maior a compactação, maior a densidade).

Volume necessário:  $\frac{\text{Consumo (kg/animal/dia)} \times \text{No de animais} \times \text{dias de alimentação}}{\text{Densidade da forragem (kg/m}^3\text{)}}$

A densidade da forragem pode variar de 500 a 800 kg/m<sup>3</sup> de acordo com a compactação, neste caso deve se usar o mínimo.

Vamos dar um exemplo para mostrar o dimensionamento:

Consumo de forragem por animal/dia: 25 kg

200 animais a suplementar

100 dias de alimentação com forragem

Densidade da forragem 500 kg/m<sup>3</sup>

Volume necessário =  $(25 \times 200 \times 100) / 500 = 1000 \text{ m}^3$

Ou seja, 10 m<sup>3</sup>/dia de silagem serão consumidas.

O comprimento mínimo (C) de um silo-trincheira é determinado multiplicando-se o número de dias de utilização do silo (ou o número de dias de alimentação dos animais) por 0,15 m, pois 15 centímetros é a espessura mínima da fatia de silagem a ser retirada diariamente do silo depois de aberto.

Comprimento do silo: 100 dias x 0,20 m = 20 m

Conhecido o volume diário, passamos a calcular as dimensões transversais do silo. As paredes devem possuir uma inclinação para facilitar a compactação da massa. Poderemos considerar um corte transversal do silo num formato trapezoidal.

Área transversal do silo:  $10 \text{ m}^3 / 0,20 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$

Área transversal = largura superior (b) + largura da base (a) x Altura do silo (h)

2

Estimando  $h = 4 \text{ m}$

$b = a + 2 \text{ m}$

Área transversal do silo =  $\frac{(a + 2 \text{ m} + a) \times 4 \text{ m}}{2} = 50 \text{ m}^2$

$\frac{(2a + 2 \text{ m}) \times 4 \text{ m}}{2} = 50 \text{ m}^2$

$4a + 4 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$

$a = 11,50 \text{ m}$

$b = 13,50 \text{ m}$

## 9.2 SILOS DE SUPERFÍCIE

Esta forma de armazenamento de forragem não exige necessidade de uma construção. Consiste no lançamento do material a ensilar sobre o terreno previamente preparado, cobrindo-o posteriormente com lençol de polietileno de no mínimo 200 micras.

O preparo do solo é feito com boa compactação, adotando-se a forma abaulada com duas canaletas laterais. A finalidade das canaletas é a de evitar entrada de águas pluviais.

O material picado é lançado e compactado em forma abaulada, com maior altura possível desde que não afete a estabilidade. Colocar primeiramente 20 - 30 cm de uma palhada qualquer (palha de milho, bagaço de cana, casca de arroz) com a finalidade de eliminar o contato do material com a terra (rica em bactérias indesejáveis), em seguida coloca-se a forrageira picada em camadas com lona plástica em toda a extensão da massa. À medida que vai sendo colocado o material, deve-se cobri-lo do fundo para a boca, desenrolando o lençol e forçando a saída do ar.

Ao terminar, o lençol estará cobrindo toda a massa. Para evitar a penetração de ar, faz-se uma "cobra plástico", colocando-a em todo o contorno. A cobra consiste em costurar o plástico com diâmetro de mais ou menos 6 a 10 cm enchendo-o de areia (Figura 08).

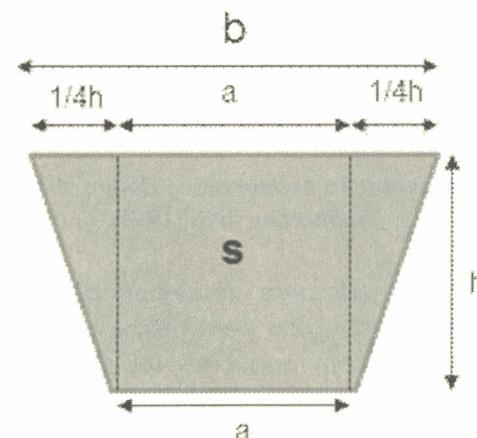


Figura 08 . Silo se superfície coberto e estaqueado. Fonte: Bueno, 1986.

## 9.3 SILO CINCHO

O silo cincho é um tipo de silo de superfície que, por sua menor capacidade de armazenamento de forragem (< 10 t.), baixo custo de produção, menor requerimento de máquinas e mão-de-obra e maior rapidez no enchimento, encontra sua indicação no preparo de silagem em pequenas e médias propriedades agrícolas, particularmente as de base familiar. O formato do silo cincho é dado por um aro de metal com

50 cm de altura e de 2,50 a 3,00 metros de diâmetro (Figura 09), que se utiliza inicialmente sobre o solo e que se eleva pelo efeito da compactação da forragem (Lima, 2009).

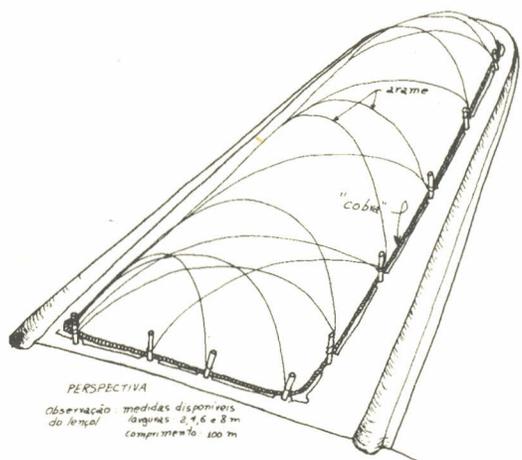


Figura 09 - apresentação esquemática de um silo cincho. Fonte: Guimarães filho (1999)

O silo deve ser planejado para curtos períodos de armazenamento (preparação no período chuvoso para utilização no período seco); é indicado para criadores com pequenos rebanhos, que possam, por exemplo, armazenar dois a três cortes de suas capineiras não utilizadas no período chuvoso.

O terreno onde vai ser realizada a ensilagem com o anel do silo cincho pode ser em qualquer local, desde que o mesmo seja plano, bem drenado e próximo ao local onde os animais vão ser alimentados. O piso do local pode ser de terra batida e revestida com pedras ou palhas secas. A área deve ser protegida contra animais como cães, porcos e galinhas, que podem furar a lona de proteção permitindo que a silagem entre em contato com o ar causando perda das partes contaminadas ou da própria meda.

Segundo Guimarães Filho (1999), no caso de ensilagem é fundamental a trituração e uma perfeita compactação para evitar

perdas elevadas de material. Perdas quantitativas da ordem de até 10% não são raras em silos cinchos. O autor ainda recomenda a compactação de 7 camadas por enchimento, o que dá uma altura de 2,10m. Para ensilagem, a altura máxima de 1,5m permite uma melhor compactação do material. Para finalizar, a meda deve ser coberta rapidamente com lona plástica de polietileno (0,20 mm) de preferência de cor clara, procurando na operação de cobertura, deixar o mínimo possível de ar entre a meda e o plástico. A fixação do plástico pode ser feita com o uso de barbantes em volta da meda e a colocação de pesos (sacos de areia, pneus) ou uma camada de barro na parte superior da meda.

## BIBLIOGRAFIA

BERTOLÍ, C.D. Instalações em Bovinos de Corte. Disponível em <http://www.unitins.br/ates/arquivos/outros/Constru%C3%A7%C3%B5es%20Rurais/Bovinos%20de%20Corte%20-%20Instala%C3%A7%C3%B5es.pdf> acesso em 13/03/2009.

BUENO, C F H. Estrutura para Conservação de Forragens Informe Agropecuário. Instalações para gado de leite, Belo Horizonte, ano 12, n. 135/136, p. 34-51, mar./abr. 1986.

CONCEIÇÃO, M.A.F. Critérios para instalações de quebra-ventos. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1996. 2p. (Embrapa Uva e Vinho, comunicado técnico, 18).

GUIMARÃES FILHO, C.; MIRANDA, D.B.. O uso do aro cincho para conservação de Forragens. Petrolina: Embrapa Semi-árido, 1999. 4p. (Embrapa Semi-árido. Instruções Técnicas, 1).

LAZZARINI NETO, S. Instalações e Benfeitorias. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. (Coleção Lucrando com a pecuária, v.4)

LIMA, G.F. da C.; AGUIAR, E.M. de.; MACIEL, F.C. et al. Secador solar - A fábrica de feno para a agricultura familiar. In: Armazenamento de forragens para agricultura familiar. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2004, p.9-13.

NOGUEIRA FILHO Aprisco. Disponível em [www.nogueirafilho.com.br](http://www.nogueirafilho.com.br) acessado em 29 de Março de 2009.

VOLPE, C.A.; SCHÖFFEL, E.R. Quebra-vento. In: RUGGIERO, C. Bananicultura, Jaboticabal: FUNEP, 2001. p.196-211.