

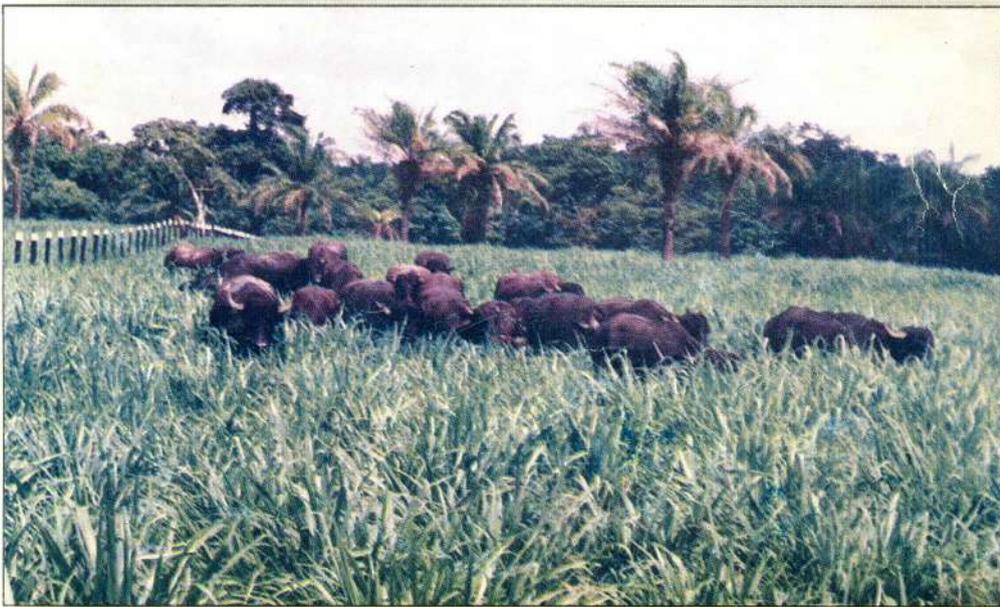
17239

636.0845  
M929s  
1998  
ex.1  
LV-1999.00045



# **SISTEMAS DE PASTEJO ROTACIONADO INTENSIVO**

## **MANUAL TÉCNICO**



**JUNHO / 98**

**Apoio**



1  
-0414  
T2399A

# **SISTEMAS DE PASTEJO ROTACIONADO INTENSIVO**

## **MANUAL TÉCNICO**



**Editores:**

**Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho**  
**Norton Amador da Costa**

636.0845  
M929A  
cc.1



**JUNHO / 98**



## INSTALAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE PASTEJO ROTACIONADO INTENSIVO

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho<sup>1</sup>  
Norton Amador da Costa<sup>1</sup>

A necessidade de divisão da área de pastagem em diversos piquetes para a implantação de sistemas de pastejo rotacionado intensivo (PRI), requer uma grande quantidade de metros de cercas para rodízio dos animais na pastagem. Assim, com o advento da cerca elétrica, tendo em vista a economia que a mesma apresenta em relação à cerca convencional, tornou possível a implantação dos sistemas de pastejo rotacionado intensivo, com custo muito menor do que a cerca convencional.

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os custos de implantação de cercas convencionais e elétricas. As cercas elétricas consomem muito menos material e mão-de-obra, quando comparadas com as convencionais de arame liso ou farpado. A cerca eletrificada é considerada como uma barreira psicológica, onde o animal fica condicionado a uma sensação dolorosa ao tocar o fio da cerca e, em consequência, passa a evitá-la.

**TABELA 1.** Custo de construção por km de cerca convencional com cinco fios.

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	
			Unitário	Total
Arame farpado	Rolo	10	40,00	400,00
Estacas	Unidade	400	1,50	600,00
Moirões esticadores	Unidade	100	5,00	500,00
Grampos	kg	8	3,00	24,00
Mão-de-obra	h/d	60	8,00	480,00
<b>TOTAL</b>				<b>2.004,00</b>

**TABELA 2.** Custo de construção de cerca elétrica (1 km com 2 fios, 0,70m e 1,10m).

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	
			Unitário	Total
<b>Materiais</b>				
Eletrificador/60km	um	1	200,00	200,00
Painel solar 18w	um	1	420,00	420,00
Bateria 12 v - 65 a	uma	1	95,00	95,00
Para raio	um	1	30,00	30,00
Voltímetro digital	um	1	106,00	106,00
Haste para aterramento	uma	2	9,00	18,00
Subtotal (30 km)				869,00
Custo por km (1)				28,97
Moirão esticador	um	3	2,00	6,00
Estaca	uma	40	1,50	60,00
Arame liso (500m)	rolo	4	22,00	88,00
Punho isolante	um	1	5,00	5,00
Isolador de arranque	um	8	0,60	4,80
Isolador de linha	um	74	0,18	13,32
Subtotal (2)				117,12
<b>Mão-de-obra</b>				
Cerqueiro	h/d	6	10,00	60,00
Ajudante	h/d	6	7,00	42,00
Subtotal (3)				102,00
<b>TOTAL (1+2+3)</b>				<b>308,09</b>

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental.

Os eletrificadores de cerca enviam pulsos ao arame com grande quantidade de energia, porém com duração de milésimos de segundo. Isso permite eletrificar com eficácia grandes extensões de cercas (20 a 200 km), de acordo com o modelo do eletrificador, contendo efetivamente nos cercados, bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos e eqüinos, em suas diversas categorias.

A escolha do aparelho a ser usado é função das fontes de energia e do comprimento do fio de arame a ser eletrificado. Os eletrificadores de cerca existentes no mercado são alimentados por diferentes fontes de energia, como: pilhas, bateria, conjunto bateria mais painel solar, rede elétrica de 110 ou 220 volts e combinação de rede elétrica e bateria (eletrificador de cerca denominado híbrido).

O aparelho eletrificador de cerca produz uma descarga com alta voltagem e baixa amperagem, com intervalos de tempo não superior a 70 pulsos por minuto, de modo que o animal ou o ser humano ao tocar o fio da cerca recebe um choque que não lhe fará mal. Assim, o eletrificador deve ser de qualidade comprovada, fabricado dentro de normas de segurança internacionais.

Os principais componentes do sistema de cerca elétrica são mostrados na Figura 1. Na medida que algum deles não funciona, a eficiência do sistema diminui parcial ou totalmente.

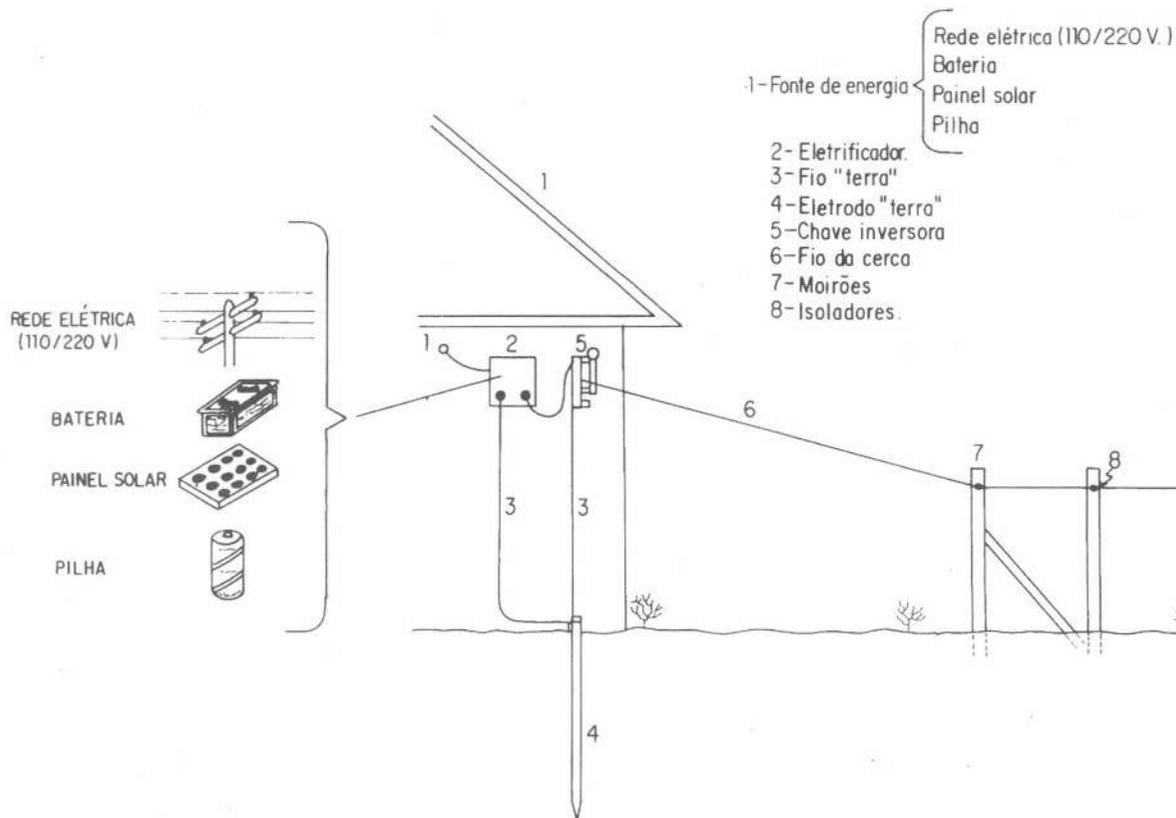


FIG. 1. Principais componentes da cerca eletrificada.

É prudente que as cercas comuns a outras propriedades, as laterais de estradas e dos corredores de acesso ao bebedouro ou estábulo, sejam construídas de acordo com os modelos tradicionais de arame liso ou farpado. Para maior garantia de

contenção dos animais, pode-se usar um fio eletrificado instalado pelo lado de dentro do piquete, a uma altura do solo variando de 0,70 m a 1,10 m e a uma distância de 0,25 m a 0,35 m da cerca convencional.

Na Figura 2 é mostrada a representação do circuito completo provocado pelo animal ao tocar o fio eletrificado. Depois de um impulso, o próximo só chega após um ou um segundo e meio, sendo este tempo suficiente para os animais, homens ou crianças se afastarem. A corrente elétrica sai de um polo do aparelho, percorre o fio da cerca, entra pelo ponto onde o animal tocou o arame da cerca percorrendo o seu corpo, volta pelo solo e entra novamente no aparelho pelo polo terra.

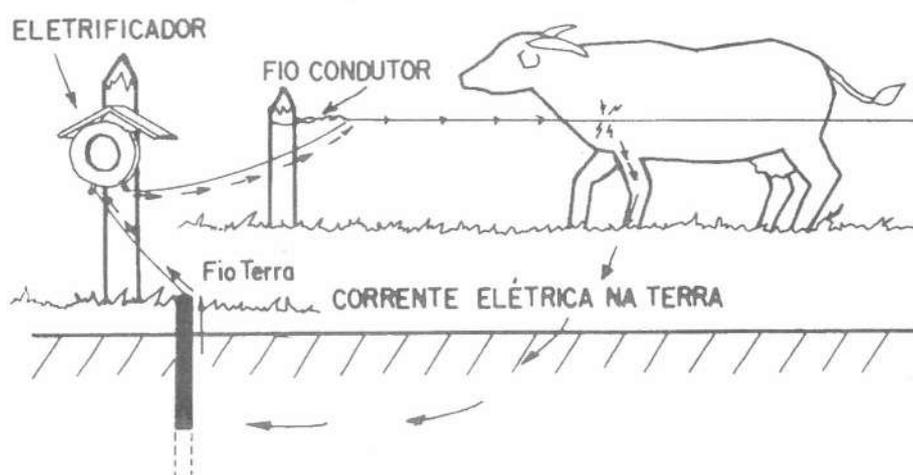


FIG. 2. Circuito completo quando o animal toca no fio eletrificado da cerca.

Para melhorar a eficácia do aterramento, principalmente em solos secos, deve-se fincar três hastes de ferro galvanizado espaçadas no mínimo dois metros entre si, como é mostrado na Figura 3.

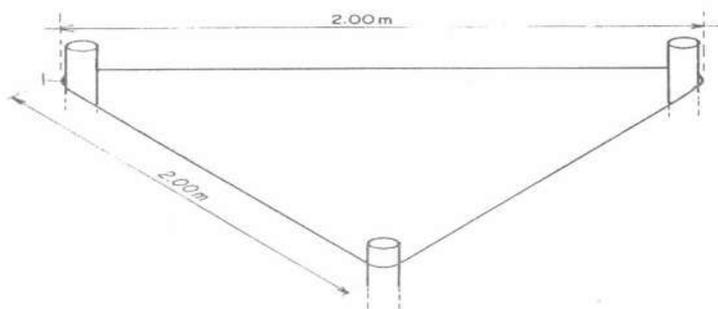


FIG. 3. Conjunto de hastes "terra" em solo ocasionalmente seco.

É necessário e imprescindível utilizar isoladores de alta qualidade, descartando o uso de certos materiais como: mangueiras de plástico comum, borrachas de procedência desconhecida, por serem ineficazes em sua função, além de possuir vida útil

curta. Os isoladores mais utilizados são os de arranque e de mangueira especial, para isolamento do fio eletrificado que passa por dentro do moirão.

**Isolador terminal de arranque:** é um isolador de polipropileno, que tem a função de isolar os postes de arranque, devendo ser forte e de alta resistência para suportar a tensão do arame. A Figura 4 mostra um tipo muito utilizado.

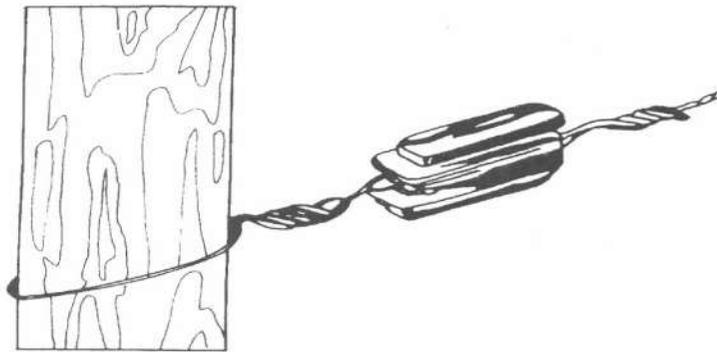
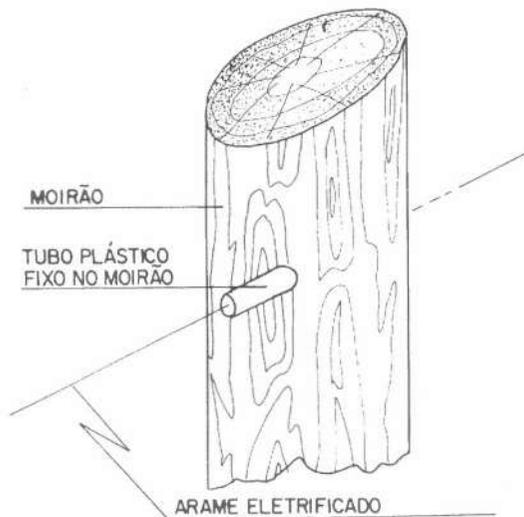


FIG. 4. Isolador tipo castanha ou de arranque.

**Isolador de mangueira para moirões ou estacas:** são isoladores apropriados para serem instalados em um orifício feito no moirão ou estaca (Figura 5).

FIG. 5. Isolador de mangueira para moirões ou estacas.



Existem no mercado outros tipos de isoladores também de alta eficiência, porém de custo mais elevado.

O número e a altura dos fios da cerca elétrica dependem da espécie animal a ser manejada e do poder de condutividade elétrica do solo. No caso de bovinos e bubalinos recomenda-se o uso de dois fios, um a 0,70 m e outro a 1,10 m de altura do solo.

Diversas são as formas para se construir porteiras em cerca eletrificada. Existe no mercado um dispositivo também chamado de "porteira para cerca eletrificada" que consiste em um punho isolante com uma mola interna, um gancho em uma extremidade e uma argola em outra. Geralmente são fornecidos com cinco metros de fio flexível. A seguir são mostrados diversos esquemas de montagem de porteiras (Figuras 6, 7, 8 e 9).

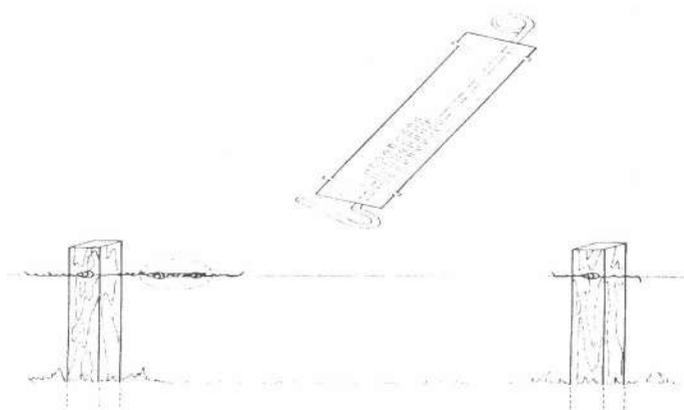


FIG. 6. Porteira simples.

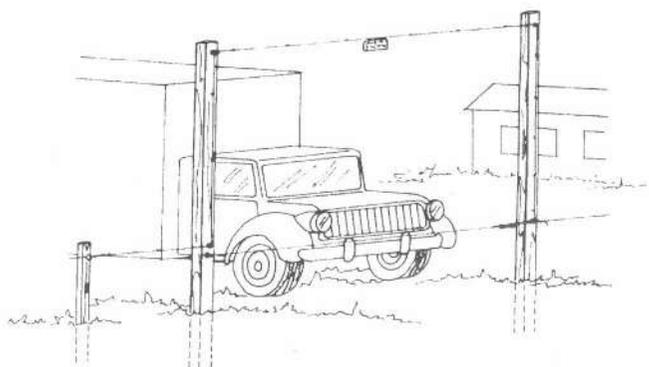


FIG. 7. Porteira ideal.

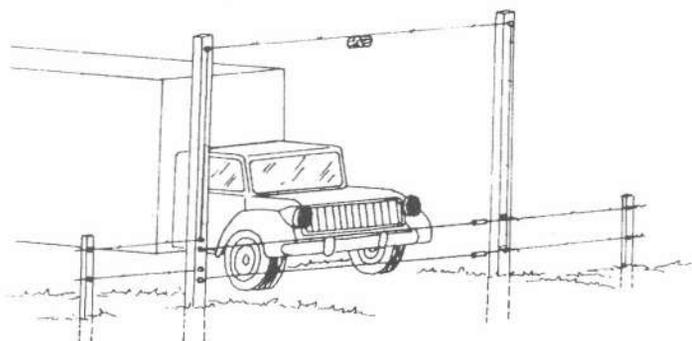


FIG. 8. Porteira de dois arames.

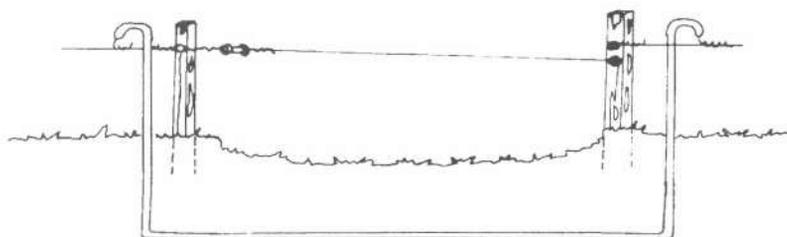


FIG. 9. Passagem subterrânea.

As normas de segurança internacionais recomendam o uso de placas indicativas (advertências) do uso de cerca eletrificada, da seguinte maneira:

- placas amarelas com texto em preto, contendo um raio (símbolo de alta tensão) e os dizeres CERCA ELÉTRICA, com altura mínima das letras de 2,5 cm. A dimensão mínima da placa é de 10 cm x 20 cm.
- recomenda-se a colocação dessas placas nas áreas de maior trânsito, locais mais visíveis.

Algumas falhas mais comuns que ocorrem nas instalações de cercas elétricas são:

- aterragem inadequada;
- queda de energia devido ao contato da vegetação com o arame ou isoladores danificados;
- arame eletrificado cortado, conexões frouxas ou oxidadas interrompendo o circuito;
- pinças e conexões de baterias deterioradas.

Essas falhas, localizadas em determinado lugar, causarão uma diminuição do choque elétrico, ou até a perda completa do mesmo em toda a instalação. Assim, é importante que o sistema seja setorizado por meio de interrupções ao longo da cerca, em porteiros, etc. Se eliminarmos uma seção e tomarmos nova medida, a voltagem ou choque tiver aumentado, o defeito estará localizado nesta mesma seção.

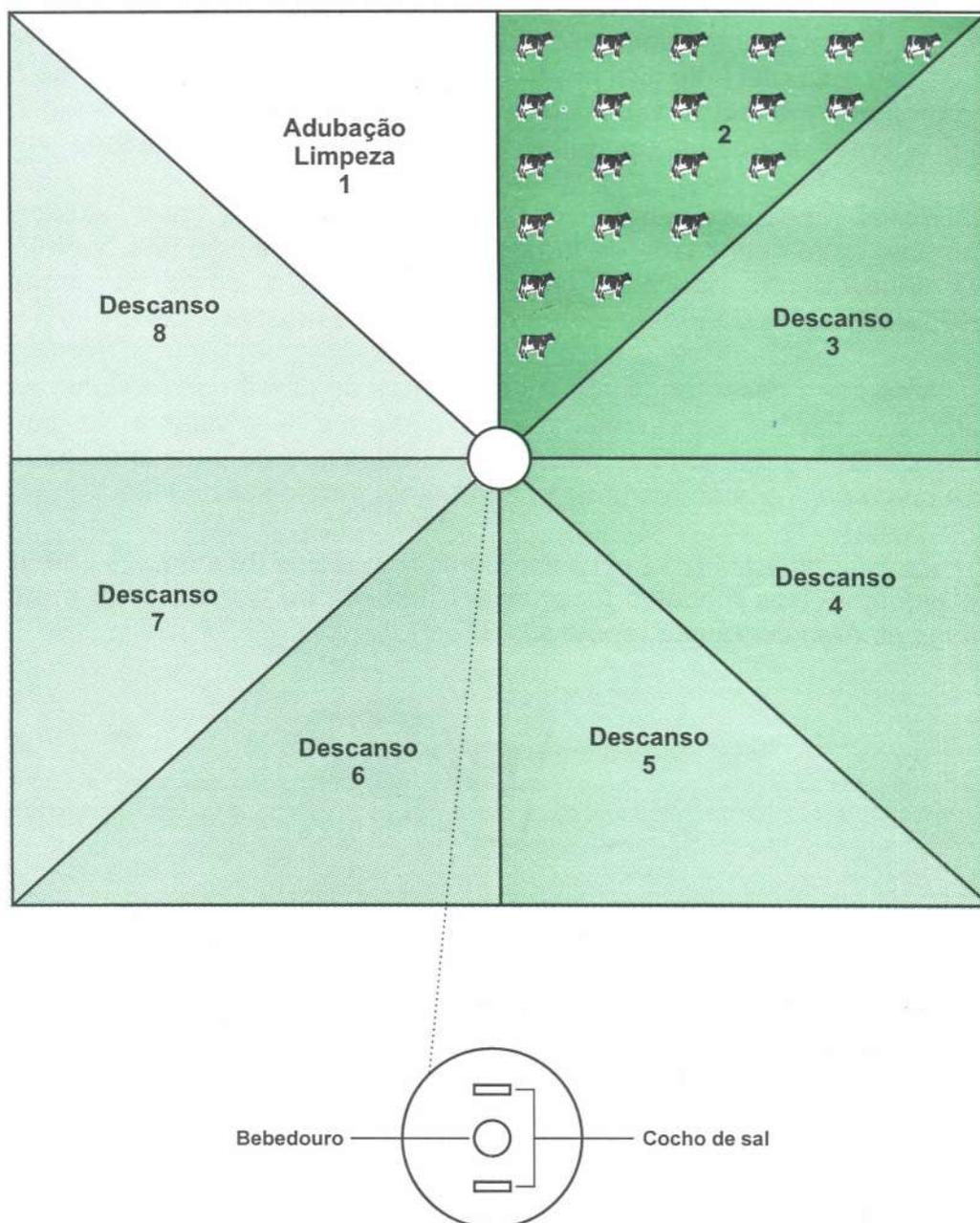
Para a implantação do PRI, após a recuperação da área de pastagem ou implantação de uma nova gramínea, é necessário um planejamento que consiste, inicialmente, de levantamento topográfico da área, contendo a localização de estradas, corredores, cercas, aguadas, etc. De posse dessa planta baixa, o projetista, de acordo com o tipo de gramínea, manejo a ser adotado, categoria de animais a serem manejados, localização das fontes de água e topografia do terreno, dividirá a propriedade em módulos.

Esses módulos serão divididos em piquetes que devem oferecer aproximadamente igual quantidade de forragem disponível. Se isso não ocorrer, correções poderão ser feitas, dentro de certos limites, variando-se o tempo de permanência no piquete considerado ou utilizando-se a área de escape ou reserva.

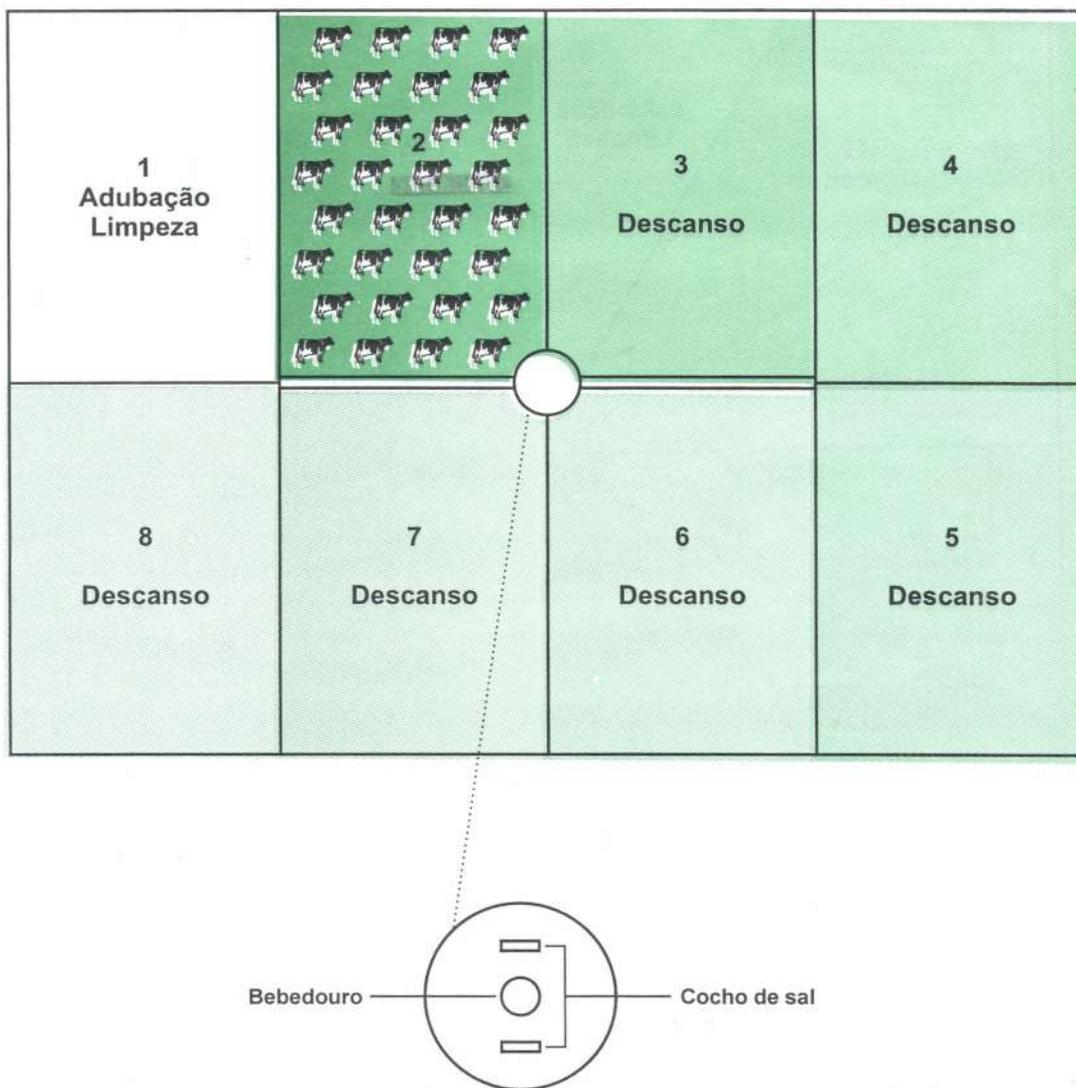
A seguir apresentamos alguns esquemas de divisão de módulos em piquetes, podendo outras variações serem elaboradas, conforme o problema se apresentar. É importante ressaltar que os módulos podem ser utilizados tanto para engorda de novilhos, de bois, bem como para cria ou recria de bezerros (as) para corte ou leite.

As Figuras 10, 11, 12 e 13 apresentam modelos de módulos com divisões em oito e doze piquetes. Nos modelos mostrados o bebedouro e cochos de mistura mineral estão inseridos na área central de repouso.





**FIG. 10.** Sistema da pastejo rotacionado intensivo com oito piquetes, bebedouro e cocho de sal mineral localizados na área de repouso.



**FIG. 11.** Sistema de pastejo rotacionado intensivo com oito piquetes, bebedouro e cocho de sal mineral localizados na área de repouso.

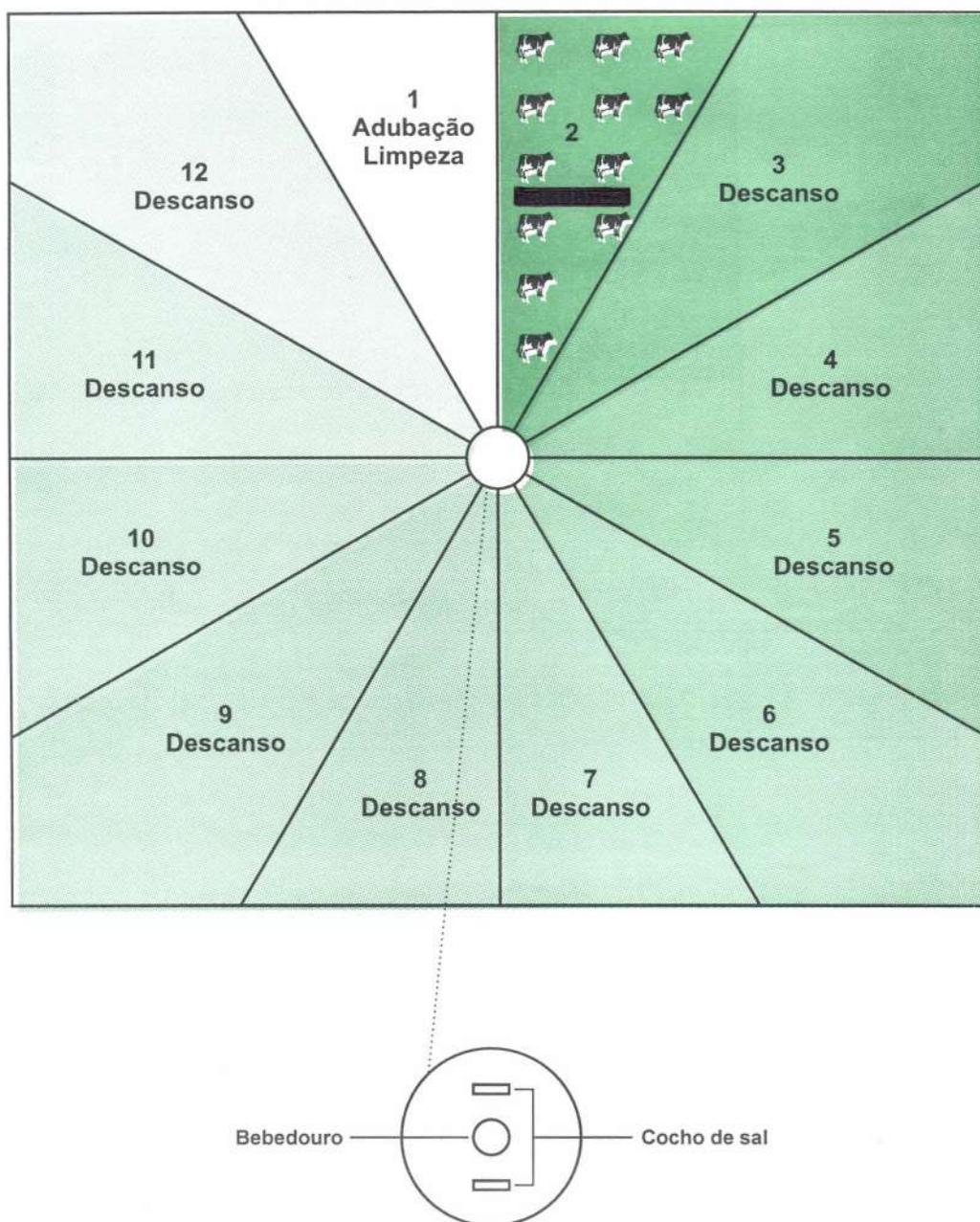
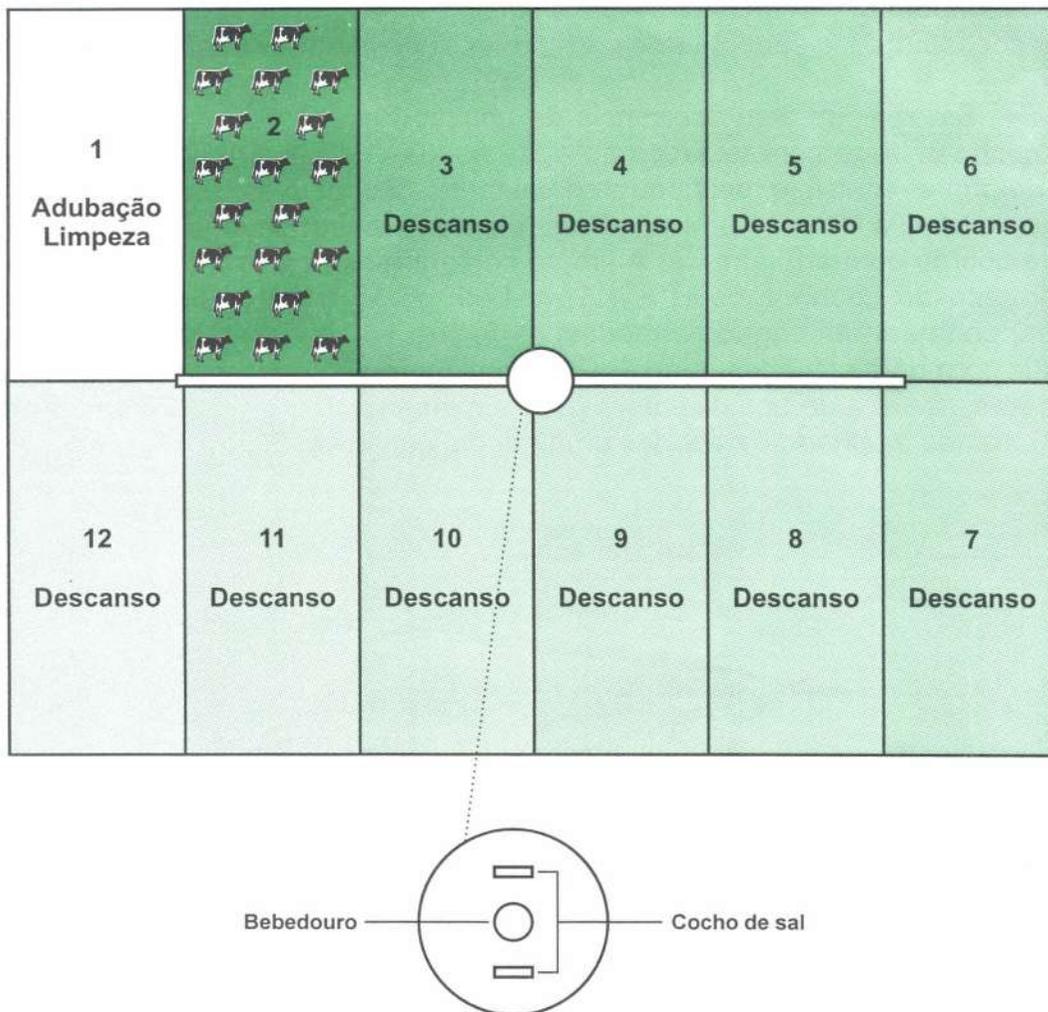


FIG. 12. Sistema de pastejo rotacionado intensivo, doze piquetes, bebedouro e cocho de sal mineral localizados na área de repouso.



**FIG 13.** Sistema de pastejo rotacionado intensivo com corredor, doze piquetes, bebedouro e cocho de sal mineral localizados na área de repouso.

Os cochos para minerais podem estar localizados no pasto ou na área de repouso. O importante é que todos os animais tenham acesso ao cocho de minerais. Todos os cochos devem ser cobertos para proteger os minerais contra a chuva e sol.

Em regiões sem ocorrência de chuvas freqüentes e ventos fortes, pode ser usado o cocho coberto com telhados de duas quedas de água, colocando uma das duas quedas de água contra o sentido predominante das chuvas (Figura 14). Em região chuvosa e de ventos fortes, é preferível usar proteção lateral de ambos os lados, em forma de "V", de acordo com a Figura 15. A fim de conferir maior proteção contra chuva quando o comprimento do cocho excede a 1,5 m, bem como dotar a sua estrutura de maior segurança, pode ser empregado o modelo da Figura 16 cuja proteção lateral é mais larga e reforçada com dois esteiotes. Ainda nessa mesma região chuvosa, quando o sal mineral é misturado com uréia de uso exclusivo para ruminantes, pode-se utilizar o cocho coberto com três paredes e telhado de apenas uma queda, conforme Figura 17.

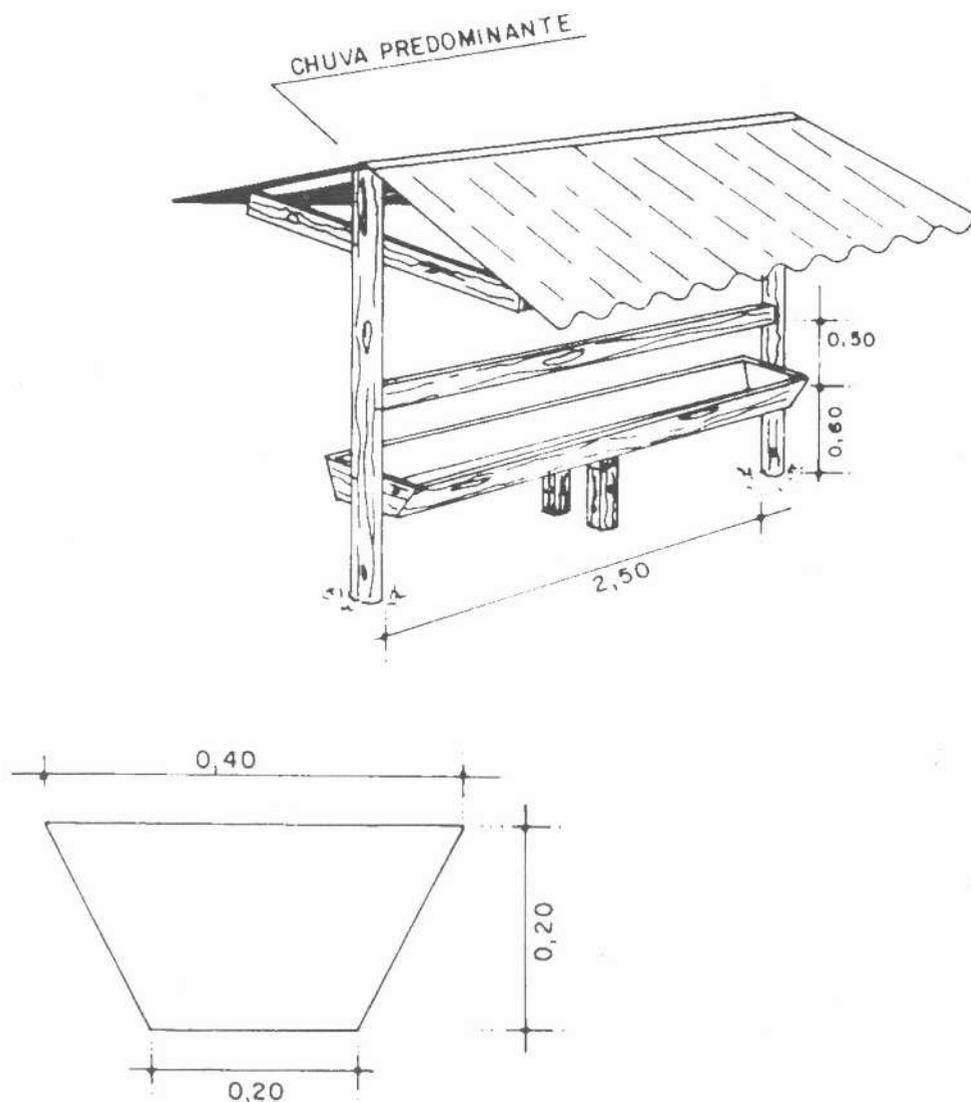


FIG. 14. Cocho coberto com duas quedas de água.

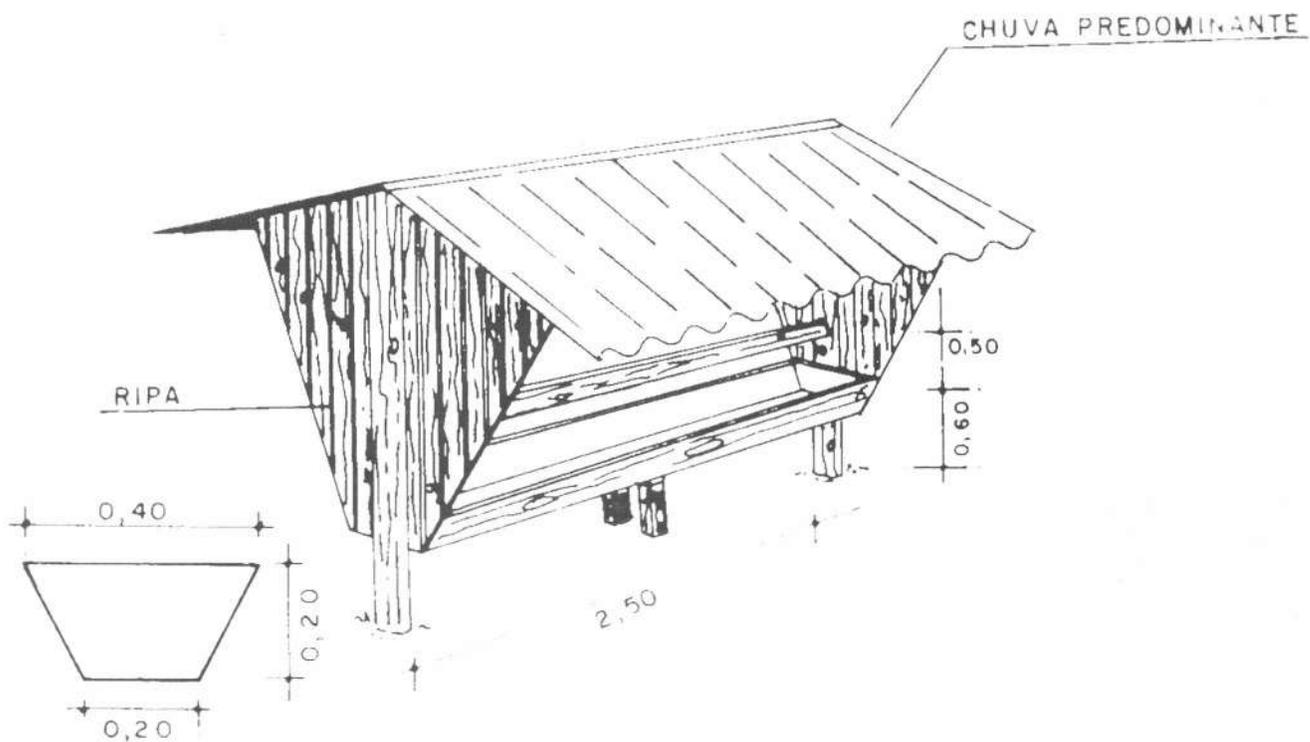


FIG. 15. Cocho coberto com duas quedas de água e proteção lateral.

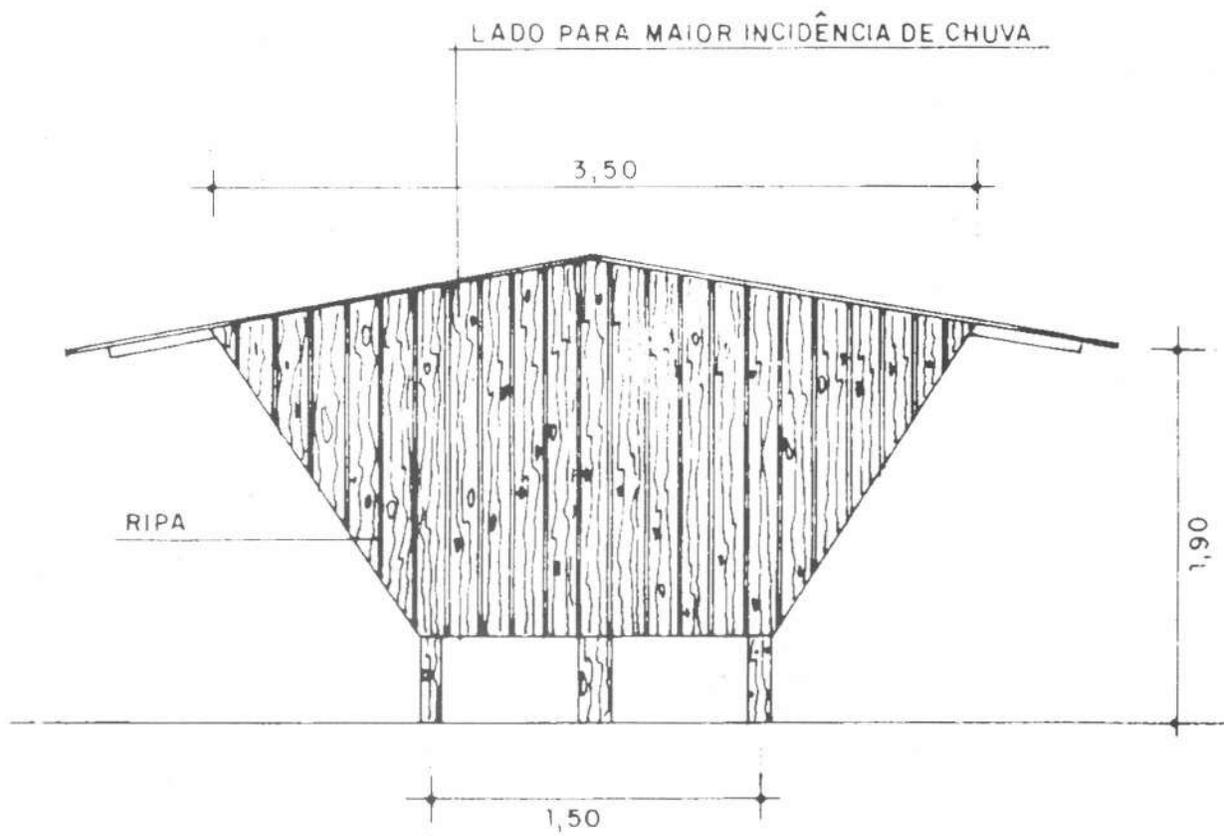


FIG. 16. Cocho coberto com duas quedas de água e proteção lateral ampliada e reforçada.

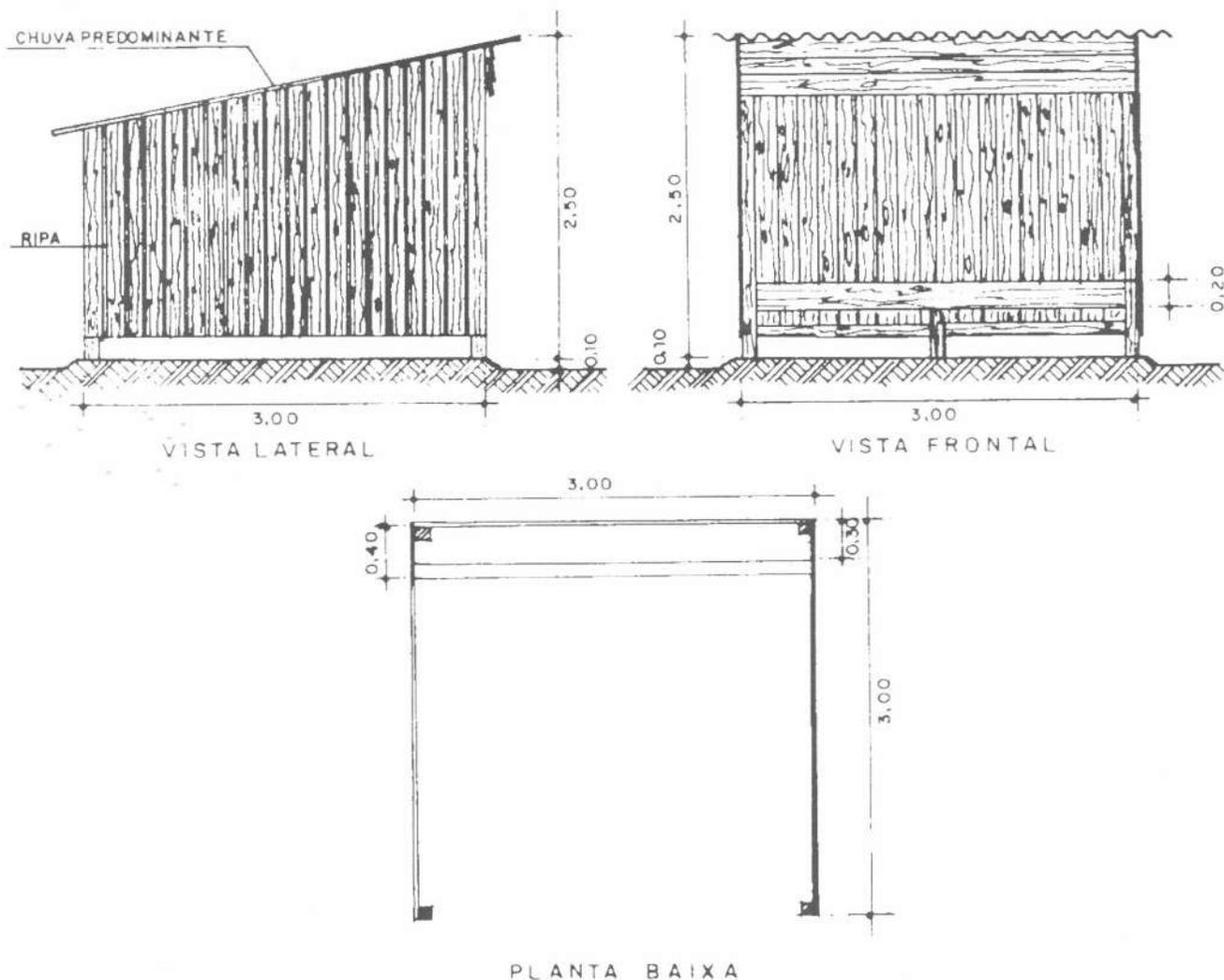


FIG. 17. Cocho coberto com uma queda de água e três paredes

O comprimento do cocho propriamente dito deve possuir espaço suficiente para comportar de uma só vez 5% dos animais que vão utilizá-lo. O espaço suficiente para comportar uma cabeça é de 0,40 a 0,50 m. Assim, para um lote de engorda com 100 cabeças, haverá necessidade de construção de um cocho com capacidade para cinco cabeças, ou seja, de 2,00 a 2,50 m de comprimento. A largura do fundo do cocho simples oscila em torno de 20 cm e a largura entre bordaduras, cerca de 40 cm. Duplicando-se os valores de largura do fundo e entre as bordas, para o mesmo comprimento, duplica-se a capacidade do cocho em relação ao número de animais, pois permite-se a presença de dois animais de cada vez, nos dois lados do cocho no espaço de 0,40 a 0,50 m de comprimento. A profundidade do cocho gira ao redor de 20 cm.

A altura do cocho propriamente dito gira em torno de 60 cm, do piso até a borda do cocho. Essa altura atende adequadamente os animais maiores. Quando no lote, há mistura de animais jovens e adultos, é preferível reduzi-la para que se situe próxima de

50 cm. Para evitar que os animais enfiem as patas nos cochos, aconselha-se a colocação de travessas à uma altura de aproximadamente 50 cm acima da parte superior do cocho (Figuras 14 e 15).

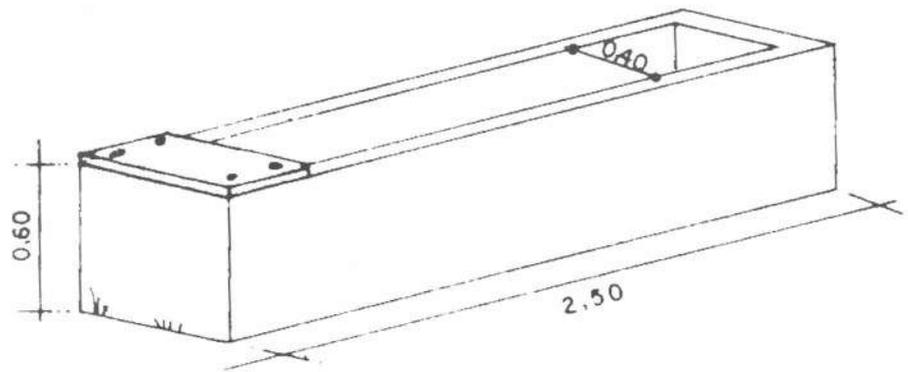
Além dos modelos de cochos cobertos citados, podem ser usados cochos montados em estrutura de carreta, cobertos com telhas de plástico e tracionado por animais ou trator, permitindo, assim, o seu transporte de um piquete para outro. É lógico que para cada módulo será necessário um cocho para suprir os animais de mistura mineral.

O bebedouro é outro componente que também pode ser localizado na área de repouso. É evidente que propriedades onde se dispõem de aguadas naturais, como riachos e lagoas pode-se tornar desnecessária a construção de bebedouros, servindo esses locais para abastecimento de água para o consumo dos animais, desde que seja de boa qualidade. Também, as barragens e açudes muitas vezes são utilizados como bebedouro para abastecimento de água para o gado.

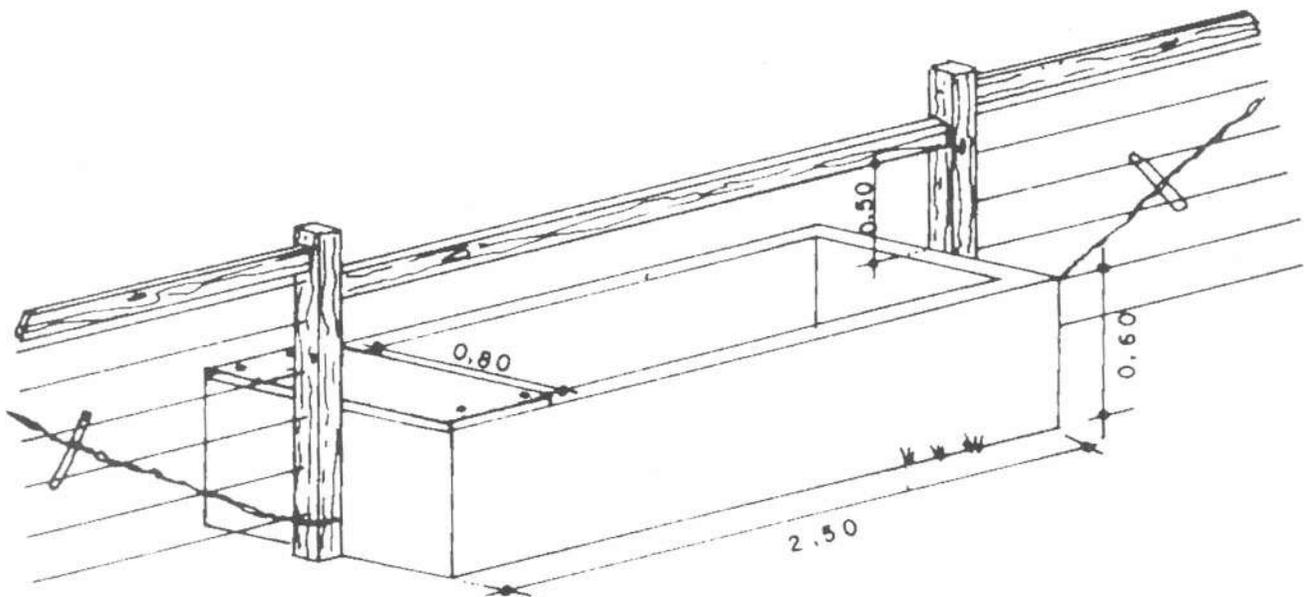
Os bebedouros propriamente ditos, são construções feitas de alvenaria de tijolos ou de cimento armado. A seguir, apresentaremos informações sobre bebedouros coletivos que podem estar localizados nos pastos ou na área de repouso. O espaço linear por cabeça para bovinos ou bubalinos nesses bebedouros gira em torno de 0,50 m para animais adultos e 0,30 m para bezerros. O cálculo para determinação do comprimento é o mesmo usado para cocho simples de minerais, ou seja, o comprimento será suficiente para comportar de uma só vez 5% dos animais.

Quando a largura for duplicada, o procedimento será também aquele adotado para cocho duplo, isto é, o valor da soma dos comprimentos dos dois lados deve ser suficiente para 5% dos animais, o que significa a duplicação de sua capacidade, isto, naturalmente, para bebedouros retangulares. No caso de bebedouros circulares, o seu perímetro logicamente determinará sua capacidade. A largura para bebedouro retangular simples deve oscilar em torno de 40 cm e para bebedouro retangular duplo, em torno de 80 cm. A altura deve ser de cerca de 60 cm para animais adultos e 40 cm para bezerros.

A água do bebedouro pode ser suprida por diversos meios, como cata-vento, bomba d'água, carneiro hidráulico, roda d'água, quando há necessidade de captação da água de nível mais baixo. Quando o nível da fonte de água for mais elevado, a água poderá ser conduzida por gravidade. O suprimento poderá ser feito diretamente no bebedouro ou indiretamente para uma caixa de água elevada com vistas ao seu armazenamento e distribuição para os bebedouros. É evidente que o sistema a ser adotado dependerá de uma série de fatores, como volume de água necessário, grau de oscilação da sua disponibilidade ao longo do ano, cotas das fontes e dos bebedouros, distância entre os bebedouros e economicidade. Dois tipos de bebedouros são apresentados na Figura 18.



BEBEDOURO SIMPLES



BEBEDOURO DUPLO

FIG. 18. Tipos de bebedouro.

## BIBLIOGRAFIA

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PRODUÇÃO ANIMAL - ANUALPEC. São Paulo: **FNP Consultoria & Comércio**, 1997. 329 p.
- AGGELER, K.E. **Cerca elétrica**: Manual de Construção e Manejo. Florianópolis: EMPASC, 1982. 68 p. (EMPASC. Boletim Técnico, 17).
- AGUIRRE, L. de; HAIM, M.L.; PEREIRA, S. **Utilização da cerca eletrificada**. Campinas: CATI, 1989. 22P. ( CATI. Instrução Prática, 250).
- NASCIMENTO, C.; MOURA CARVALHO, L.O.D. **Criação de búfalos**: alimentação, manejo, melhoramento e instalações. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1993. 403P.