

00116
ACRE
2001

FL-00116



Circular Técnica

Número, 40

ISSN 0100-9915

Outubro, 2001

Utilização de Energia Solar e Cercas Eletrificadas no Manejo das Pastagens no Acre



Utilização de energia solar e
2001 FL-00116



26251-1

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakasu
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Acre

Ivandar Soares Campos
Chefe-Geral

Milcíades Heitor de Abreu Pardo
Chefe-Adjunto de Administração

João Batista Martiniano Pereira
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Evandro Orfanó Figueiredo
Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Circular Técnica Nº 40

ISSN 0100-9915

Outubro, 2001

Utilização de Energia Solar e Cercas Eletrificadas no Manejo das Pastagens no Acre

**Felipe Alexandre Vaz
Judson Ferreira Valentim**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Acre**
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Acre
Rodovia BR-364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho
Caixa Postal, 321
CEP 69908-970, Rio Branco-AC
Telefone: (68) 212-3200
Fax: (68) 212-3284
<http://www.cpafac.embrapa.br>
sac@cpafac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Murilo Fazolin*
Secretária-Executiva: *Suely Moreira de Melo*

Membros: *Claudenor Pinho de Sá, Edson Patto Pacheco, Elias Melo de Miranda Flávio Araújo Pimentel, João Alencar de Sousa, José Tadeu de Souza Marinho* Judson Ferreira Valentim, Lúcia Helena de Oliveira Wadt, Luís Cláudio de Oliveira*, Marclio José Thomazini, Tarcísio Marcos de Souza Gondim.*

* Revisores deste trabalho

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*
Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*
Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*
Tratamento de ilustrações: *Fernando Farias Sevá*
Editoração eletrônica: *Fernando Farias Sevá*

1ª edição

1ª impressão (2001): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Acre.

Vaz, Felipe Alexandre.

Utilização de energia solar e cercas eletrificadas no manejo das pastagens no Acre / Felipe Alexandre Vaz, Judson Ferreira Valentim. – Rio Branco : Embrapa Acre, 2001.

23 p. : il. ; 22 cm. – (Embrapa Acre. Circular Técnica ; 40).

1. Cerca elétrica. 2. Energia solar. 3. Pastagem – Manejo. I. Valentim, Judson Ferreira. II. Título. III. Série.

CDD 631.27

Sumário

Introdução	5
Vantagens e Desvantagens do Uso de Cercas Eletrificadas	6
Glossário dos Termos Usados na Construção de Cercas Eletrificadas	8
Outras Aplicações da Cerca Eletrificada	9
Componentes da Cerca Eletrificada	9
Cuidados com a Utilização	20
Referências Bibliográficas	22

Utilização de Energia Solar e Cercas Eletrificadas no Manejo das Pastagens no Acre

Felipe Alexandre Vaz¹
Judson Ferreira Valentim²

Introdução

A pecuária de corte é responsável por 75% dos 1.420.300 hectares de áreas desmatadas no Acre (9,3%), respondendo pelas maiores transformações nos ecossistemas naturais do Estado que resultam em grandes impactos ambientais negativos decorrentes dos desmatamentos, perda de biodiversidade e degradação dos solos (Valentim, 2000).

Há 20 anos, era necessário dois hectares de pastagens para alimentar um animal adulto. Geralmente, as pastagens homogêneas estabelecidas, predominantemente, com uma a duas espécies forrageiras não adaptadas às condições de clima e solo do Acre, em substituição aos ecossistemas diversificados das florestas, degradavam-se rapidamente após três a cinco anos, por causa da ocorrência de pragas e doenças. Associado a isto, verificava-se um manejo inadequado, com o pastejo excessivo, que afetava a persistência das forrageiras, favorecendo a degradação do solo e a infestação de plantas invasoras, o que resultava na degradação dos pastos.

Na década de 1990, a expansão da área de pastagem foi menor, devido, principalmente, a pressões socioambientais e à falta de incentivos. Os maiores incrementos ocorreram nas regiões de colonização, com a implantação de pastagem, em boa parte dos lotes agrícolas. A tendência dos produtores saírem das atividades puramente agrícolas, associando a agricultura à pecuária, ocorreu pela oportunidade de capitalização do produtor, facilidade de comercialização do produto de origem animal e, principalmente, pela valorização do lote agrícola.

Os baixos usos de insumos e tecnologias, bem característicos da fase de grande expansão da pecuária em área de floresta nos anos 60 a 80, vêm sendo substituídos gradativamente por sistemas mais racionais, com níveis de sustentabilidade satisfatórios. As mudanças são decorrentes de um grupo de produtores inovadores que adotaram tecnologias, tais como, o uso de fertilizantes e práticas apropriadas de manejo das pastagens.

¹ Méd. vet., M.Sc., Bolsista de DCR-CNPq/Embrapa Acre, Caixa Postal 321, 69908-970, Rio Branco, AC.

² Eng. agrôn., Ph.D., Embrapa Acre, judson@cpafac.embrapa.br

Atualmente, é necessário aumentar a produtividade das áreas integradas aos sistemas de produção, elevando a rentabilidade e assegurando a competitividade dos produtos agropecuários em um mercado globalizado. Isto diminui a pressão das atividades produtivas sobre novas áreas de florestas, contribuindo para viabilizar o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Para atender a esta demanda, faz-se necessário a tecnificação progressiva da cadeia produtiva. Um dos pontos de estrangulamento neste processo é a relação custo–benefício para adoção das tecnologias recomendadas, principalmente aquelas relacionadas à diversificação e manejo rotacionado das pastagens. Para viabilizar a adoção de sistemas com pastagens diversificadas sob manejo intensivo é necessário o uso de divisões dentro da propriedade.

Este documento apresenta informações que visam orientar técnicos e produtores rurais do Acre para o uso eficiente da energia solar e das cercas eletrificadas no manejo de suas propriedades.

Vantagens e Desvantagens do Uso de Cercas Eletrificadas

A melhor divisão das pastagens proporciona os seguintes benefícios: 1) aproveitamento adequado dos pastos nas diferentes épocas do ano; 2) melhor controle do processo de reprodução do rebanho; 3) tratamento adequado às diversas classes de animais; 4) maior produção por hectare de terra; 5) evita as grandes caminhadas dos animais em busca do alimento, principalmente das vacas em aleitamento; 6) melhor controle de endo e ectoparasitas; 7) melhor assistência ao rebanho e uso mais eficiente dos touros.

A divisão, rotação e manejo adequado das pastagens permitem aos animais utilizar mais eficientemente a forragem disponível em cada pasto, proporcionando alimento sempre verde, tenro e de alto valor nutritivo; e oferecem ao pasto períodos regulares e freqüentes de descanso, favorecendo a rebrota e, conseqüentemente, uma maior vida útil (menos invasoras e maior persistência).

A construção e manutenção de cercas convencionais (arame liso ou farpado) representam um dos grandes investimentos imobilizados na formação e na condução de uma propriedade rural. Considerados bens fixos e de alto custo de implantação, as cercas convencionais variam em torno de R\$ 2.000,00/km, de acordo com a disponibilidade de materiais e/ou mão-de-obra (Tabelas 1 e 2), e sua vida útil varia entre três e dez anos, dependendo do material usado na construção.

Na Austrália, Europa, Estados Unidos e Nova Zelândia, desde 1930, as cercas eletrificadas vêm sendo utilizadas em substituição às cercas convencionais com as seguintes vantagens: 1) baixo custo de implantação e de manutenção (15% a 25% em relação à convencional, de acordo com o custo dos materiais e/ou mão-de-obra na região); 2) facilidade de construção com materiais leves e reutilizáveis; 3) otimizam o pastoreio e a rotação de pastos; 4) controlam de forma eficiente animais domésticos e selvagens; 5) podem ser facilmente modificadas para diferentes categorias de animais; 6) são fáceis de ser movidas para outros locais; 7) funcionam como barreira psicológica; 8) os animais ficam mais dóceis, facilitando o manejo; 9) reduzem os riscos de acidentes com descargas elétricas e de ferimentos, no caso de cercas de arame farpado, entre os animais e as cercas.

A cerca eletrificada apresenta as seguintes desvantagens em relação às cercas convencionais: 1) requer manutenções periódicas; 2) demanda maior número de bebedouros, por causa do maior número de piquetes; 3) necessita que o produtor tenha conhecimento básico sobre eletricidade.

Tabela 1. Custo total por quilômetro construído de cerca convencional com cinco fios de arame.

Item	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$ 1,00)	Valor total (R\$ 1,00)
Arame liso	Rolo (1.000 m)	5	100	500
Estacas	Unidade	400	1,5	600
Esticadores	Unidade	100	5	500
Mão-de-obra	h/d	70	10	700
Total				2.300

Fonte: Moura Carvalho & Costa (2000); Santos & Sá (2000) adaptada pelos autores.

Tabela 2. Custo por quilômetro construído de cerca elétrica com um fio de arame no Acre.

Item	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$ 1,00)	Valor total (R\$ 1,00)
Eletrificador (94 km)	Um	1	1.460	1.460
Bateria (12v)	Uma	1	150	150
Pára-raios	Um	1	120	120
Voltímetro	Um	1	106	106
Haste para aterramento	Uma	2	9	18
Subtotal (90 km)				1.854
Moirão esticador	Um	3	2	6
Estaca	Uma	40	1,5	60
Arame liso	Rolo (500 m)	4	22	88
Punho isolante	Um	1	15	15
Isolador de castanha	Um	8	1,8	14,4
Isolador de linha	Um	74	0,9	66,6
Subtotal (2)				250,0
Mão-de-obra				
- Cerqueiro	h/d	6	10	60
- Ajudante	h/d	6	7	42
Subtotal (3)				102
Total por km				372,60

Fonte: Moura Carvalho & Costa (2000); Santos & Sá (2000) adaptada pelos autores.

Glossário dos Termos Usados na Construção de Cercas Eletrificadas

- Volt – Unidade de medida da tensão elétrica gerando o fluxo de corrente (volt/ampères = resistência).
- Ampère – Unidade de medida da quantidade de corrente (volt/resistência = ampères).
- Watt – Unidade de medida da potência elétrica (watt = ampère x volt).
- Pulso – Fluxo curto de corrente gerado por um eletrificador, com duração de três milionésimos de segundo.

O princípio de funcionamento da cerca elétrica é: eletrificador → animal → terra → eletrificador (Fig. 1), sendo necessário um joule para eletrificar 10 km de cerca.

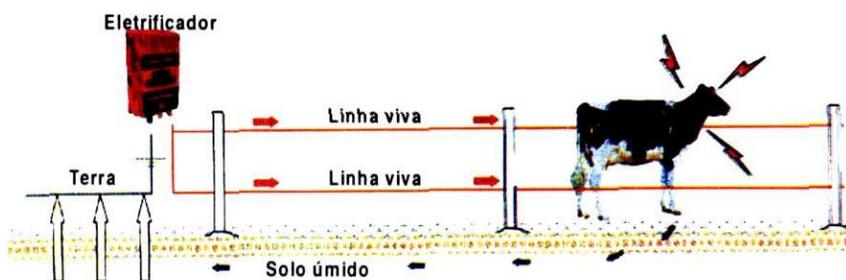


Fig. 1. Esquema de funcionamento.

Fonte: Moura Carvalho & Costa (2000); Santos & Sá (2000) adaptada pelos autores.

Outras Aplicações da Cerca Eletrificada

As vantagens apresentadas pela cerca eletrificada em relação às cercas convencionais possibilitam o seu uso em outras aplicações, tais como: 1) para cercar qualquer espécie animal, tanto doméstica como selvagem; 2) podem-se aproveitar cercas antigas, por meio da instalação de um fio eletrificado, com isoladores específicos para este fim; 3) para isolar provisoriamente áreas perigosas (áreas próximas a voçorocas causadas pela erosão, atoleiros, etc.), para áreas em reforma (com barragens, malhadouros, etc.) e pomares ou reflorestamentos em fase de implantação; 4) como currais móveis; 5) como corredores; 6) para proteção de muros, jardins, piscinas e no condicionamento de cães.

Componentes da Cerca Eletrificada

Aparelho Eletrificador

Componente principal do sistema, tem como função transformar a energia de alimentação do aparelho, que é de corrente contínua, em uma corrente alternada (em pulsos) e de voltagem e amperagem controladas, para que o choque não ofereça riscos aos animais.

Os aparelhos eletrificadores devem ser de qualidade comprovada, fabricados de acordo com normas de segurança internacionais, conforme algumas normas básicas prescritas abaixo:

- Amperagem máxima: 2,5 miliampères/segundo.
- Duração máxima do impulso: 0,1 segundo.
- Tempo máximo com amperagem acima de 0,3A: 1,5 milissegundo.
- Tempo mínimo entre pulsos: 0,5 segundo.
- Tempo normal de pulso: 1 segundo.
- Energia máxima do impulso: 5 joules².
- Voltagem: entre 2.000 e 10.000 volts.

Os eletrificadores têm capacidade variando entre 5 e 90 km de fios eletrificados e, em caso de defeitos, devem ser levados a um posto autorizado pelo fabricante, evitando assim que o aparelho se torne perigoso.

Na escolha do local para instalação do aparelho, devem-se observar os seguintes aspectos:

- Localizar o aparelho em um ponto central da área a ser eletrificada, visando evitar locais muito distantes do ponto de aterramento da rede.
- Planejar a localização do eletrificador em relação às aguadas, corredores, número e tamanho dos piquetes.
- As barras de aterramento devem ser enterradas em locais com umidade constante durante todo o ano. Em lugares muito secos devem-se usar sal e carvão junto com a ferragem.

A partir do projeto inicial, devem-se diagramar as linhas mestras que proverão de energia os piquetes e dividi-las em até quatro setores, para facilitar o trabalho e detectar falhas. Cada setor do sistema deve possuir chaves interruptoras, para ligar e desligar conforme o uso (Fig. 2).

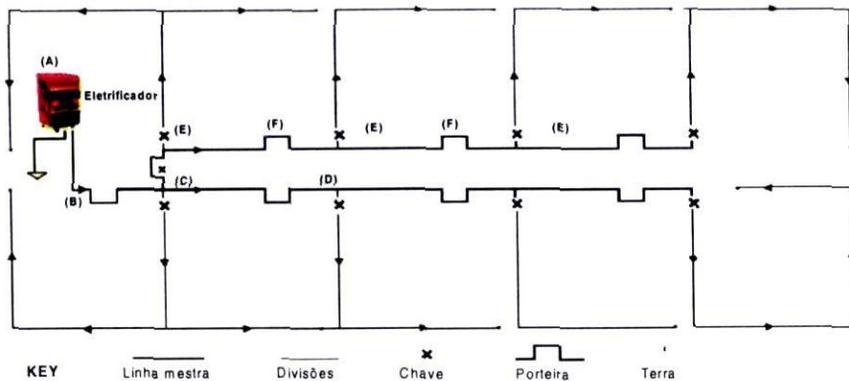


Fig. 2. Esquema de setorização de uma área eletrificada.

Fonte: Manual... [199-].

De acordo com o formato da área e tipo da pastagem, pode-se ter várias formas de distribuição dos piquetes. A seguir, observam-se alguns exemplos de sistemas de pastejo rotacionados intensivos (Fig. 3, 4, 5 e 6).

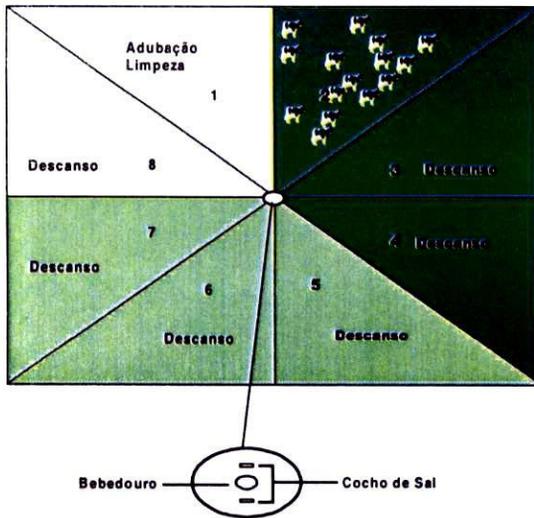


Fig. 3. Sistema de pastejo rotacionado intensivo com oito piquetes, bebedouro e cocho de sal mineral localizados na área de repouso.
 Fonte: Moura Carvalho & Costa (2000).

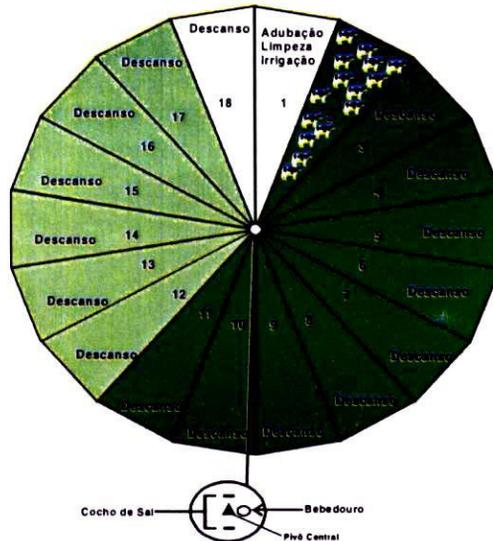


Fig. 4. Sistema de pastejo rotacionado intensivo, com irrigação de pivô central, 18 piquetes, com bebedouro, cocho de sal mineral e equipamento do pivô central localizados na área de repouso.
 Fonte: Moura Carvalho & Costa (2000).

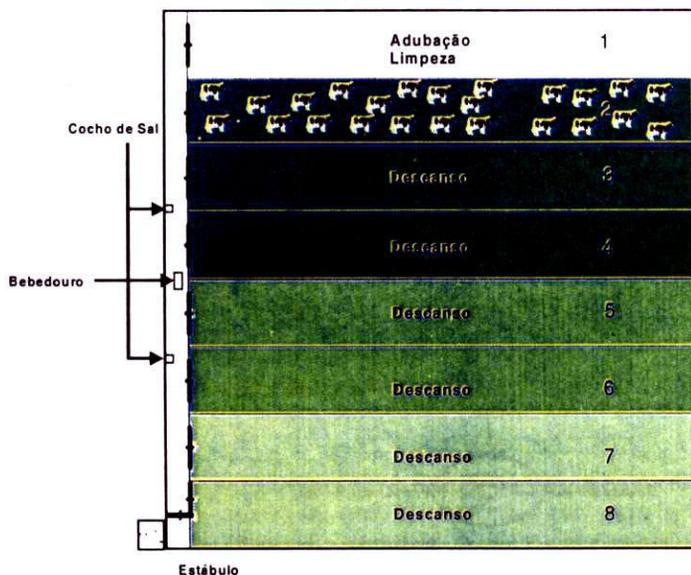


Fig. 5. Sistema de pastejo intensivo com oito piquetes, bebedouro e cocho de sal mineral localizados no corredor.

Fonte: Moura Carvalho & Costa (2000).

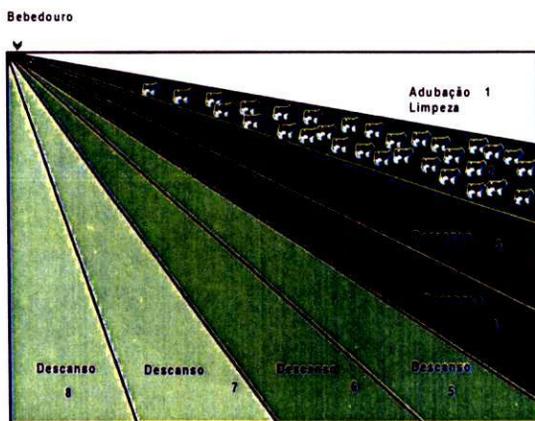


Fig. 6. Sistema de pastejo rotacionado intensivo com oito piquetes e aguada no canto da área.

Fonte: Moura Carvalho & Costa (2000).

Fontes de Energia

Os eletrificadores podem ser alimentados por diversas fontes de energia. As mais utilizadas são a rede elétrica (110 ou 220 V), pilhas (6 V), baterias automotivas (12 V) e conjuntos de painel solar e bateria automotiva.

A rede elétrica é, sem dúvida, a fonte mais barata de energia, pois os aparelhos eletrificadores têm um consumo muito baixo (2,1 kWh por mês), o que equivale, em média, a dois banhos de chuveiro elétrico. Os modelos mais modernos (110 e 220 V), com chave para mudança de voltagem, são híbridos, ou seja, possuem baterias que são carregadas quando há energia, sendo estas acionadas, automaticamente, quando falta energia na rede.

Os painéis solares acoplados a baterias automotivas são caros, representando até 80% da instalação do sistema. Entretanto, têm uma longa vida útil, manutenção barata e não necessitam de rede elétrica no local. Já as pilhas de 6 V e as baterias automotivas são facilmente transportadas, mas necessitam ser trocadas ou recarregadas.

Fios Condutores de Eletricidade

Nas cercas eletrificadas podem-se usar os mesmos tipos de arame liso utilizados nas cercas convencionais, com a diferença que a contenção dos animais ocorre de forma moral e não física. Não se recomenda o uso de arame farpado e, no caso do arame liso, este pode ser mais fino do que o utilizado nas cercas convencionais (calibre 12,5/2,5 mm). Não é necessário esticar muito o fio, evitando apenas a formação de “barrigas” entre as estacas.

No caso de cercas móveis, recomenda-se o uso de fios flexíveis que são compostos por um “cordonete” de polietileno, trançado com fios de cobre. O uso deste tipo de fio fixado em varetas de fibra facilita a instalação e remoção da cerca.

A altura de instalação do fio varia de acordo com o tamanho dos animais. Como regra, o fio deve estar à altura do peito do animal, conforme as seguintes indicações:

- Bovinos, bubalinos e eqüinos – um fio, com altura variando entre 80 e 110 cm, conforme a espécie e/ou raça utilizada.
- Bovinos, bubalinos e eqüinos com cria – dois fios, com altura do primeiro variando entre 45 e 70 cm e a do segundo entre 80 e 110 cm, conforme a espécie e/ou raça utilizada.

- Suínos adultos – um fio, com 50 cm de altura.
- Suínos com leitegadas – dois fios com 20 e 50 cm, respectivamente.
- Ovinos – dois fios com 20 e 65 cm, respectivamente.
- Caprinos – três fios com 30, 60 e 90 cm de altura, respectivamente (Fig.7).

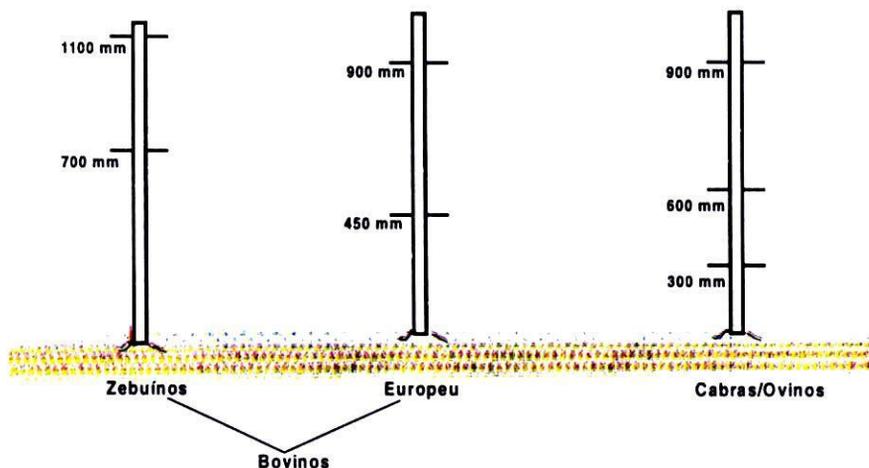


Fig. 7. Altura e números de fios de acordo com a raça e/ou espécies.

Fonte: Manual... [199-].

Isoladores

O bom isolamento dos fios é fundamental para o perfeito funcionamento do sistema, pois as perdas de tensão elétrica diminuem a eficiência da cerca.

Os isoladores mais usados são os de mangueira, castanha e os de roldana (Fig. 8a, 8b e 9), sendo os de roldana e de mangueira usados quando o arame passa em linha reta pelo isolador e os de castanha utilizados nos cantos e nos extremos de um lance de cerca.

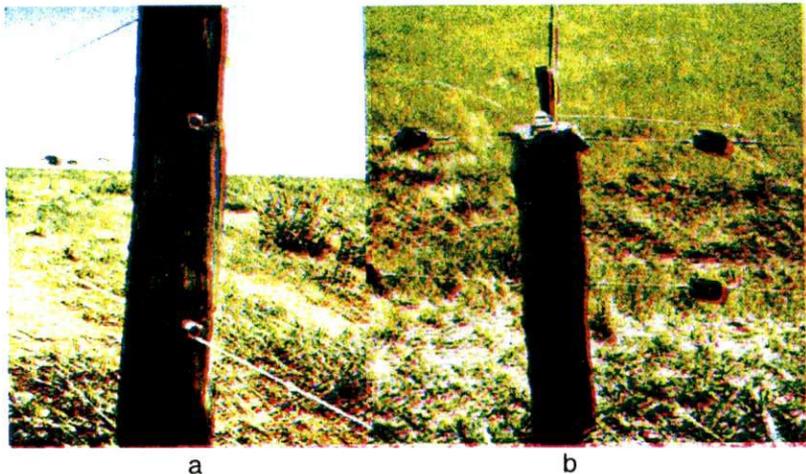


Fig. 8. Isoladores de mangueira (a) e de castanha (b).

Fonte: Moura Carvalho & Costa (2000).

Os isoladores de porcelana são os mais indicados por ser muito duráveis, enquanto os de plástico se alteram quimicamente com a ação das intempéries, e, com o passar do tempo, sofrem microfissuras, absorvendo umidade e formando pontos de fuga de corrente.

No caso dos isoladores de roldana de porcelana, devem-se usar arruelas de náilon para amortecer as batidas do martelo, no momento de fixá-los à estaca (Fig. 9).

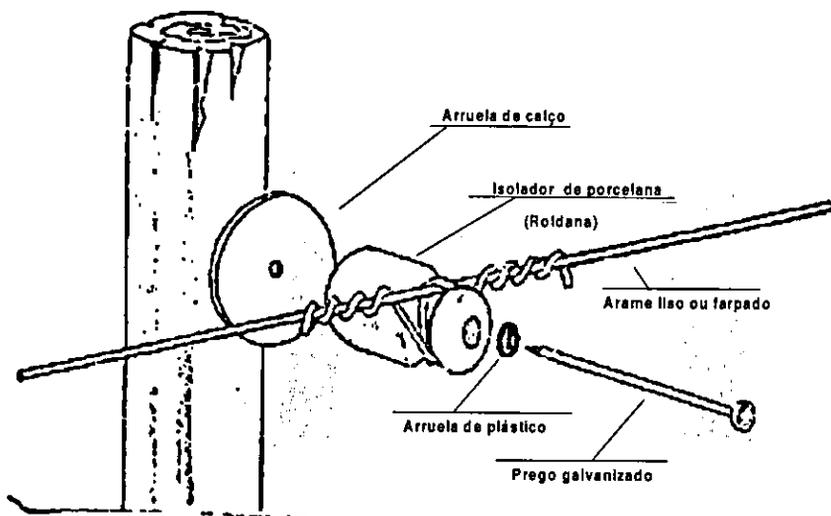


Fig. 9. Esquema para fixação de isoladores de porcelana (tipo roldana).
 Fonte: Aguirre et al. (1998).

Além dos tradicionais, existem no mercado isoladores de nova geração, específicos (Fig. 10a e 10b).

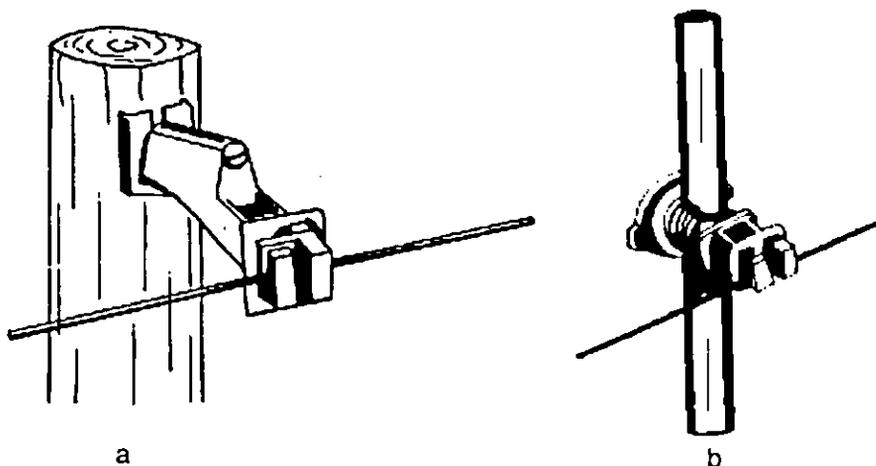


Fig. 10. Isolador de nova geração para ser fixado em suporte de madeira (a) ou em barra de ferro (b).
 Fonte: Aguirre et al. (1998).

Suporte para os Fios

Os suportes para os fios apenas sustentam o peso do fio eletrificado, já que a contenção é feita de forma moral e não física.

Diversos tipos de materiais podem ser usados como suporte, tais como: madeira, barras de ferro, bambu, canos e fibra de vidro, cuidando-se sempre do isolamento do fio em relação a esses materiais. A escolha dos materiais a ser utilizados será feita de acordo com a disponibilidade e, conseqüentemente, o custo de cada um na região.

Devem-se colocar, no início e no final do lance da cerca, esticadores (no caso de suportes de madeira os esticadores devem medir aproximadamente 10 cm de diâmetro) distanciados entre si até 100 metros, caso a topografia permita.

O arame deve primeiramente ser fixado aos esticadores para depois ser esticado. Em seguida, devem-se colocar os suportes intermediários, a cada 10 a 15 m de distância, conforme a topografia. Em termos práticos, deve-se esticar o fio apenas o bastante para evitar a formação de "barrigas".

No caso das cercas móveis, recomenda-se o uso de fios flexíveis e varas de fibra de vidro, pois são leves (aproximadamente 80 g), dispensando os isoladores, e a utilização de batedor próprio, que permite a colocação das varas em poucos segundos.

Caso haja irregularidades no terreno, deve-se proceder conforme a Fig. 11.

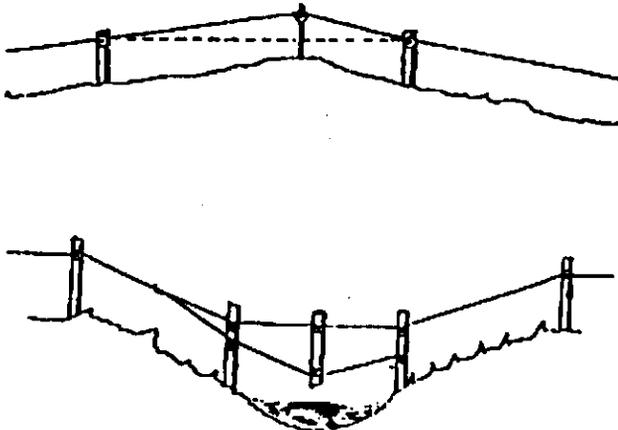


Fig. 11. Cercas construídas em terrenos irregulares.

Fonte: Aguirre et al. (1998).

Porteiras

Quando se utiliza a cerca eletrificada, as porteiras são feitas basicamente com um fio de 5 metros e punho isolante, que possui internamente uma mola com gancho na ponta, a qual é presa na extremidade a ser manuseada (Fig. 12).

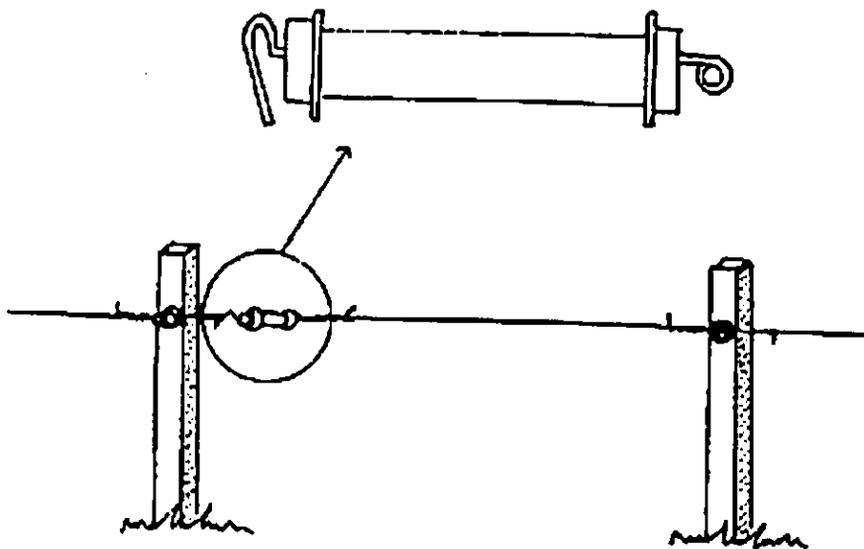


Fig. 12. Porteira simples com “punho isolante”.

Fonte: Aguirre et al. (1998).

Este tipo de porteira tem a desvantagem de cortar a corrente, durante o tempo em que permanece aberta. Para evitar este problema podem-se usar duas alternativas:

- Na primeira, o fio é passado sobre a porteira, em um suporte (Fig. 13).
- Na segunda, o fio é passado em uma tubulação subterrânea, do tipo PVC, com as extremidades viradas para baixo, para evitar a entrada de água (Fig. 14).

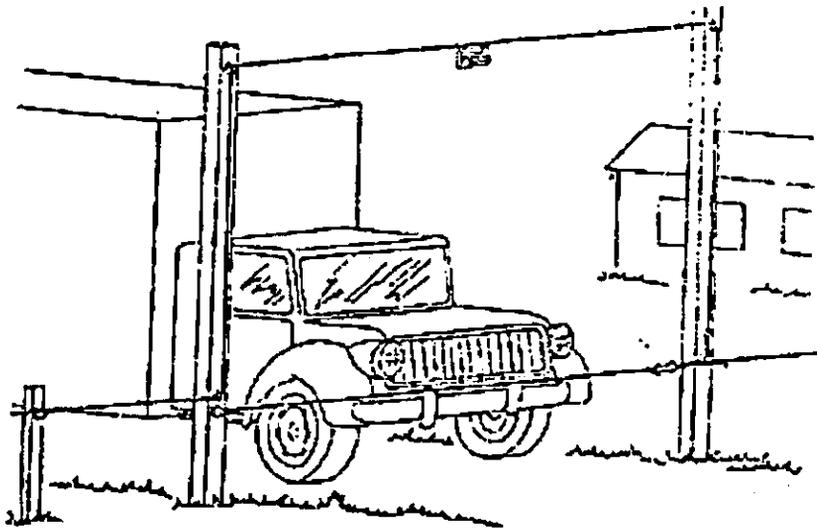


Fig. 13. Porteira de um fio.

Fonte: Aguirre et al. (1998).

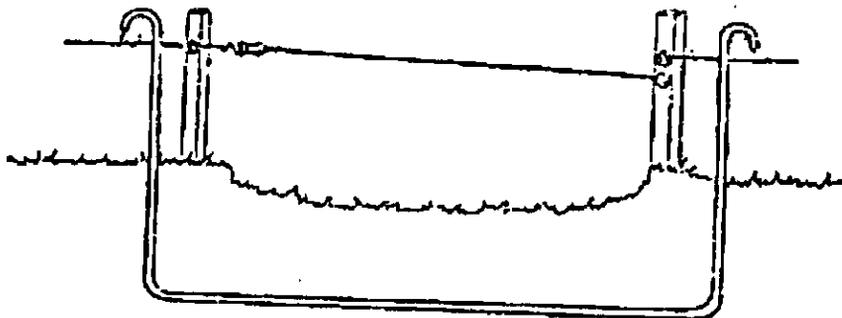


Fig. 14. Passagem subterrânea do fio eletrificado.

Fonte: Aguirre et al. (1998).

Proteção contra Raios

Por possuírem menor massa metálica, as cercas eletrificadas reduzem os riscos de acidentes com raios em animais, pois, além de atrair menos raios que as cercas convencionais, os animais são condicionados ao choque e tendem a se afastar dela.

Caso a cerca seja atingida por uma descarga elétrica, o aparelho eletrificador pode queimar. Por isto, faz-se necessário instalar sistemas de segurança, que minimizem este risco. Para reduzi-lo, destacam-se os seguintes meios:

- Uso de pára-raios – elimina o risco, porém a um custo muito alto, que praticamente inviabiliza o seu uso.
- Uso de “molas” – um raio sempre encontra o caminho mais curto e fácil até a terra. Com base neste princípio, coloca-se uma mola de metal, a pelo menos 5 m antes do aparelho.
- Instalação de fusíveis de porcelana – devem ser instalados de preferência em conjunto com o sistema de “mola”, aumentando a segurança (Fig. 15).

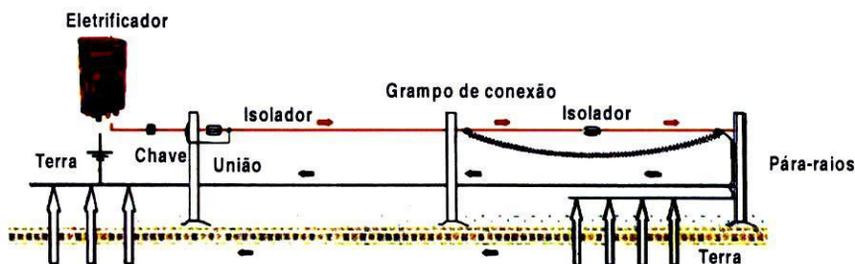


Fig. 15. Diagrama de sistema de proteção contra raios.

Fonte: Manual... [199-].

Cuidados com a Utilização

Os principais cuidados na utilização das cercas eletrificadas são:

Condicionar os Animais

Deve-se adotar o uso do piquete-escola, antes de colocar os animais nos piquetes definitivos. O piquete-escola deve ser construído dentro de um piquete de cerca convencional, utilizando-se dois fios eletrificados. Os animais são colocados neste piquete por algumas horas, para que sintam e identifiquem a fonte do choque (Fig. 16).

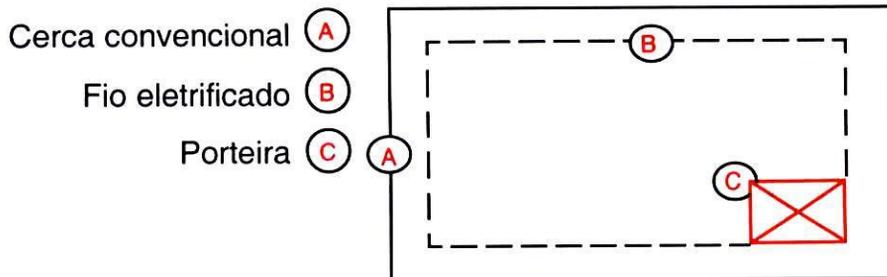


Fig. 16. Esquema para condicionamento dos animais.

Fonte: Manual... [199-].

Limpezas

Qualquer coisa que toque simultaneamente o fio da cerca e o solo, como por exemplo, uma folha de capim, roubará energia da cerca. Por isto, deve-se limpar freqüentemente embaixo do fio eletrificado, evitando assim perdas de energia.

Outros Cuidados

- Não instalar a cerca sob rede elétrica.
- Evitar o uso em divisas de propriedades.
- Quando instalar em locais públicos, colocar placas de advertência amarelas com os dizeres: ATENÇÃO! CERCA ELÉTRICA (Fig. 17).
- Em caso de falhas deve-se seguir o diagrama da Fig. 18.



Fig.17. Placa de advertência.

Fonte: Manual... [199-].

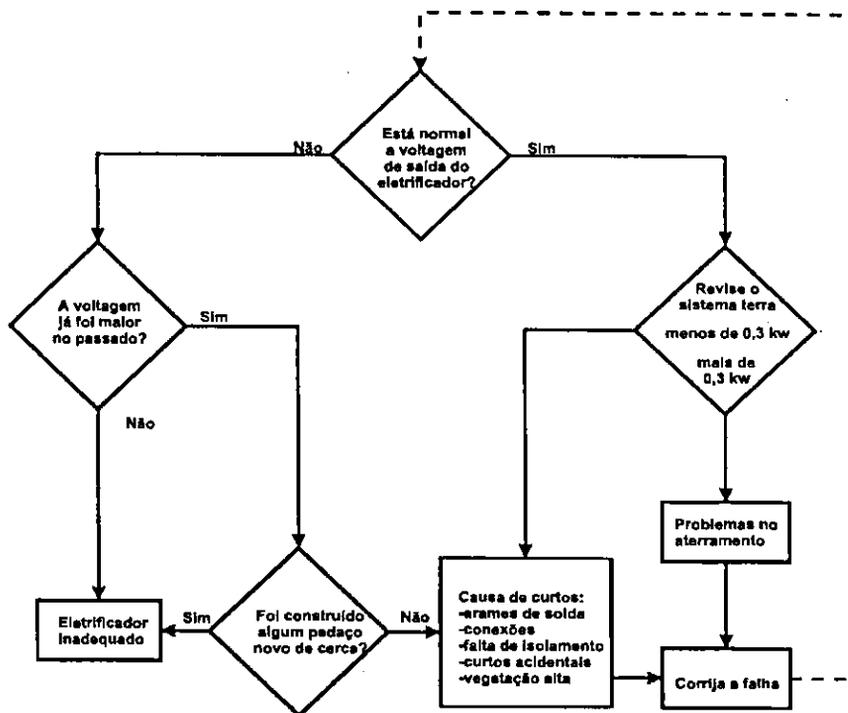


Fig. 18. Diagrama para detectar falhas.

Fonte: Manual... [199-].

Referências Bibliográficas

AGUIRRE, J. de; HAIM, M. L.; PEREIRA, S. *Utilização da cerca eletrificada*. Campinas: CATI, 1989. 22 p. (CATI. Instrução Prática, 250).

MANUAL de cercas elétricas. Auckland: Tru-Test., [199-]. 16 p.

MOURA CARVALHO, L. O. D. de; COSTA, N. A. da. Instalações zootécnicas para sistemas de pastejo rotacionado intensivo. In: COSTA, N. A. da; MOURA CARVALHO, L. O. D. de; TEIXEIRA, L. B.; SIMÃO NETO, M. (Ed.). *Pastagens cultivadas na Amazônia*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 51-71.

SANTOS, J. C. dos; SÁ, C. P. de. *Estimativa de custos de instalação e manutenção de cerca elétrica solar, como divisória de pastagem, no Estado do Acre*. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 3 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 120).

VALENTIM, J. F. *Redução dos impactos ambientais da pecuária de corte no Acre*. Rio Branco: Embrapa Acre, 1999. 2 p. (Embrapa Acre. Impactos 99).



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Acre**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Rodovia BR-364, km 14 (Rio Branco/Porto Velho)

Caixa Postal 321, 69908-970, Rio Branco, AC

Telefones: (68) 212-3200, 212-3206

Fax: (68) 212-3284

e-mail: sac@cpafac.embrapa.br

<http://www.cpafac.embrapa.br>

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil