



ISSN-0103-0515



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de
Belém — UEPAE de Belém
Belém, PA.



CERCA ELÁSTICA

Belém, PA.
1989

ISSN-0103-0515

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de
Belém - UEPAE de Belém
Belém, PA



CERCA ELÁSTICA

Elson Dias da Silva

UEPAE de Belém

Belém, PA.

1989

EMBRAPA-UEPAE de Belém. Documentos, 04.

Pedidos de exemplares deste documento poderão ser dirigidos à:

EMBRAPA-UEPAE de Belém
Setor de Transferência e Difusão de Tecnologia ou
Setor de Publicações
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal 130
66240 - Belém-Pará-Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Altevir de Matos Lopes - Presidente
Carlos Alberto Gonçalves - Membro
Raimundo Parente de Oliveira - Membro
Rubenise Farias Gato - Secretária
Ismael de Jesus Matos Viegas - Membro
Damásio Coutinho Filho - Membro
Elson Dias da Silva - Membro

Revisão Gramatical:

Prof. Isaac Dias de Medeiros Gomes-Reg. 27968-MEC

Datilografia:

Valmir S.A. Costa

Silva, E.D. da

Ceca elástica, por Elson Dias da Silva, EMBRAPA-UEPAE de Belém, 1989.

34 p. (EMBRAPA-UEPAE de Belém. Documentos, 04)

1. Cerca Elástica. 2. Animais-Manejo. 3. Engenharia Agrícola. I. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Belém. II. Título. III. Série.

CDD 631.27

SUMÁRIO

	P.
1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Histórico	5
1.2 A nova tecnologia	6
2. PLANEJAMENTO	8
2.1 Importância	8
2.2 Orçamento	8
2.3 Topografia	10
2.4 Pastejo rotativo	10
3. EQUIPAMENTO	11
3.1 Esticador-alavanca	11
3.2 Prendedor-tesoura e enrolador	12
3.2.1 Prendedor tesoura	12
3.2.2 Enrolador	13
3.3 Medidor de tração	14
4. CONSTRUÇÃO DA CERCA	15
4.1 Levantamento topográfico da área	15
4.2 Distribuição dos pastos	16
4.3 Balizamento da cerca	16
4.4 Feitio dos extremos	17
4.5 Mourões e lascas	19
4.6 Alinhamento e perfuração do solo	19
4.7 Colocação das lascas	20
4.8 Apoio do arame liso nas lascas	21
4.8.1 Desvantagens do uso de grampos	23
4.8.2 Vantagens do uso de grampos	23
4.9 Desenrolamento do arame	23
4.10 Tração do arame	25
4.11 Emendas e arremates	26
4.12 Balancins	28
4.13 Fio-terra	30
4.14 Colchete	31
5. MANUTENÇÃO	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

RELAÇÃO DE FIGURAS

	P.
01. Esticador-alavanca e procedimento de uso	11
02. Prendedor-tesoura. Vista lateral e frontal	13
03. Enrolador e uso conjunto com o prendedor tesoura .	13
04. Medidor de tração	14
05. Levantamento topográfico da área	15
06. Distribuição dos pastos	16
07. Demonstração das forças aplicadas nos extremos ..	17
08. Amarramento dos mourões nos extremos	18
09. Estiramento e arremate do arame	20
10. Alinhamento referencial para colocação das lascas .	21
11. Nivelamento das lascas	21
12. Apoio do arame liso nas lascas	22
13. Uso de atilho para sustentação do arame liso	23
14. Desenrolamento manual do arame	24
15. Desenrolador de arame	25
16. Estiramento do arame liso	26
17. Emenda do arame	27
18. Arremate do arame no mourão	28
19. Balancim de arame	30
20. Fio-terra	31
21. Colchete	31

CERCA ELÁSTICA

Elson Dias da Silva¹

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

Pecuária e lavoura nasceram juntas a partir do momento em que o homem deixou de ser nômade, caçador e pescador, e tornou-se sedentário, pastor e agricultor. Acredita-se que esta mudança tenha ocorrido na idade da pedra polida, cerca de 7.000 anos antes de Cristo. A partir daí, nenhum povo deixou de criar animais domésticos e tanto maior o seu progresso quanto mais aperfeiçoada a sua técnica de criá-los.

A criação dos animais, somente a partir do século XIX, começou a ter uma técnica de orientação. Até então, a criação de animais servia de suporte à agricultura, fornecendo estrume, força viva para trabalho e transporte de produtos. A criação era considerada deficitária, mas imprescindível.

O Conde Gasparin, em 1844, procurou estabelecer uma distinção formal entre a técnica de cultura e a técnica de criação de animais. Os animais domésticos, conforme concepção de Baudement, passaram a ser considerados "uma máquina viva transformadora e valorizadora dos alimentos" (Domingues, 1974).

O conceito de cerca surgiu com a domesticação dos animais, como consequência da necessidade de delimitação da área de criação em cativeiro e defesa dos animais contra predadores. As cercas consistiam primordialmente de barreiras naturais, valas, rios, córregos e marcos de pedras. Com o aumento dos rebanhos, crescimento populacional e uso intensivo da terra, as demarcações de áreas foram aperfeiçoadas para cercas vivas, cercas de pedra e cercas de madeira.

¹Zootec. M.Sc. Pesquisador da EMBRAPA-UEPAE de Belém.
Caixa Postal 130. 66240 - Belém-Pará.

Após o surgimento do fio metálico, Joseph Glidden inventou e patenteou o arame farpado em 1868, nos Estados Unidos (Martin, 1978). O arame farpado, produzido em grande quantidade, facilitou a construção de cercas e permitiu a divisão das pastagens, tornando mais fácil o manejo e a alimentação dos animais.

Tradicionalmente as cercas mais utilizadas para confinar os animais são as cercas de arame farpado, arame telado ou a combinação de ambos. No Brasil introduziu-se recentemente as cercas elásticas (alta-tração) da Austrália e Nova Zelândia.

Muitos autores argumentam que estas novas cercas são mais econômicas, mais duráveis e mais eficientes do que as cercas tradicionais (Aguirre & Portas, 1979; Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1976. Rouhani - Iravan & Burton Jr. 1984.). Logo o objetivo deste Trabalho é fornecer informações complementares sobre a construção e manutenção de cerca elástica que permita maior durabilidade, eficiência e menor custo.

1.2 A nova tecnologia

No Brasil, as cercas elásticas foram difundidas nos últimos 20 anos através do Paraguai, com a denominação de cerca paraguaia. Atualmente, as cercas elásticas são também denominadas de cercas de arame liso ovalado, de tração, ou de suspensão (Guimarães & Nascimento, 1969).

O arame liso ovalado tem alta resistência à tração e, portanto, pode ser esticado. Sua resistência está relacionada ao alto teor de carbono usado em sua fabricação. As medidas principais de secção são as seguintes: 2,7 x 2,2 mm e 3,0 x 2,4 mm (Bueno, 1986).

Tanto nos Estados Unidos, quanto no Brasil, a cerca tipo elástica é considerada uma tecnologia recente. Logo, existem informações limitadas sobre a sua construção e manutenção (Shelton et al, 1987; Guimarães & Nascimento, 1969, Carvalho et al, 1979). O tempo e o esforço gastos para obter e seguir as recomendações para uma construção e manutenção correta das cercas elásticas representam custos im

plícitos que muitos produtores não desejam pagar. Há um amplo conhecimento de como se cortam custos quando se constroem cercas tradicionais. Entretanto, redução de custos na construção de cercas elásticas teria que ser descoberta através de experiências de outros produtores que improvisaram.

Enquanto que algumas experiências para alguns produtores podem ser consideradas como "melhores mactes", nem sempre podem significar redução de custos para outros, principalmente para aqueles que tiveram resultados negativos. Está previsto que se o número de produtores que adotam a cerca elástica aumenta, o conhecimento da construção e da manutenção correta seria difundido e, a probabilidade de falhas individuais diminuiriam.

Muitas experiências, em diversas décadas, foram obtidas na construção de cercas tradicionais, e os construtores atuais destas cercas se beneficiam com as experiências do passado. Investimentos em experiências com cercas elásticas iniciaram-se recentemente. Logo, conforme Rouhani-Iravan & Burton Jr. (1984), é difícil medir com precisão o custo de manutenção prolongada das cercas elásticas para mais de cinco anos, nos Estados Unidos.

Em um trabalho desenvolvido por Rouhani-Iravan & Burton Jr. (1984) na tentativa de se obter uma melhor estimativa do custo potencial de adoção de cerca elástica, foram questionados diversos pecuaristas, pesquisadores e extensionistas sobre sua exequibilidade na Virgínia, Estados Unidos. As respostas foram diversificadas entre positivas e negativas. Alguns relataram problemas potenciais com a sustentação da cerca em valas e locais baixos, manutenção da tensão do arame com a mudança da umidade e temperatura, colocação de lascas com pouca profundidade nos cantos ou nos extremos de sustentação em solos rochosos. As práticas de construção e manutenção das cercas elásticas quando não são seguidas, podem resultar em cercas ineficientes.

As pessoas que têm dúvidas sobre as cercas elás

ticas é porque tiveram pouco contato com elas, ou não seguiram cuidadosamente as recomendações de construção. Muitas pessoas que experimentaram a cerca elástica ficaram satisfeitas.

2. PLANEJAMENTO

2.1 Importância

Diversos fatores afetam diretamente o custo, a durabilidade e a eficiência da cerca elástica e, portanto, devem ser rigorosamente observados para aumentar as possibilidades de sucesso. Quando o produtor é mais experiente, pode fazer algumas improvisações que diminuam os custos sem diminuir a eficiência. Entretanto, por ser uma tecnologia muito nova, às vezes, pequenas alterações na instalação da cerca podem comprometer toda a sua eficiência e necessitar reparos caros ou mesmo a sua reconstrução.

2.2 Orçamento

O orçamento prévio da cerca permitirá uma estimativa do custo total e também de cada um dos componentes que serão utilizados em sua construção. A definição dos detalhes da cerca e de seus custos parciais possibilitaria a aquisição antecipada de cada material, fato muito importante durante a construção da cerca. A compra parcelada dos materiais está sujeita à falta no mercado, assim como, ao aumento de preço. Deve-se verificar o custo do arame, da madeira, caso esta não esteja disponível na propriedade e dos equipamentos próprios para construção de cerca elástica (esticador-alavanca, enrolador, prendedor-tesoura e tensiômetro). É importante prever as cercas externas (perímetro) e as cercas internas (divisórias), quantidade de fios de arame em cada cerca, distância entre as lascas, tipo de canto ou extremo, cancela ou colchete e balancins. além disso, deve-se acrescentar 30% sobre a necessidade real de arame e madeira. Exemplo de orçamento para construção de cerca para ovinos/bovinos (valor de janeiro/87-OTN=Cz\$ 106,40): área total - 17 ha - Divisões de 2 ha cada, mais piquetes para maternidade, reprodutores, capineira e leguminosas.



cerca externa - 1.686 m

cerca interna - 3.168 m

T O T A L 4.854 m

detalhes da cerca: (1,35 m de altura).

- 8 fios de arame nas seguintes distâncias:

a) ordem dos fios 1º 2º 3º 4º 5º 6º 7º 8º

b) entre fios (m) 0,10* 0,10 0,10 0,15 0,20 0,20 0,25 0,25

c) acumulado (m) 0,10 0,20 0,30 0,45 0,65 0,85 1,10 1,35

* distância do primeiro fio ao solo

- lascas a cada 5 m.

- 1 rolo de arame liso tem 1.000 m.

Arame:

arame total = $\frac{4.854\text{m} \times 8 \text{ fios} \times 1,30 (+30\%) }{1000 \text{ m}} = 50,5$ rolos

arame - 51 rolos de 1000 m

madeira

lascas: $\frac{4854 \times 1,30(+30\%) }{5} = 1262$ lascas

lascas: 1262 lascas 2,1 m de comprimento

mourões: 163 unidades - extremos com cruzeta dupla

163 x 1,30(+30%) = 212 mourões

mourões: 212 mourões de 2,5 m de comprimento

mão-de-obra = 30 a 40% do custo total da cerca.

Custos:

arame: 51 rolos x Cz\$ 600,00/rolo = 30.600,00

lascas: 1262 unidades x Cz\$ 7,00/unidade = 8.834,00

mourões: 212 unidades x Cz\$ 27,00/unidade = 5.724,00

SUBTOTAL 1 45.158,00

mão-de-obra (35%) do total 24.315,00

SUBTOTAL 2 69.474,00

imprevistos (10%) do total 6.947,40

TOTAL GERAL 76.421,40

custo/m linear = Cz\$ 76.421,40 ÷ 4.854 m = Cz\$ 15,74/m.

custo final: 15,74 Cz\$/m linear.

O custo estimado da cerca elástica de oito fios para ovinos/bovinos é de Cz\$ 15,74/m linear. Entretanto, para os produtores mais experientes, muitos gastos po

dem ser reduzidos com utilização de mão-de-obra familiar, aproveitamento de alguns materiais da propriedade, principalmente madeira e confecção de ferramentas. Talvez este custo possa diminuir em até 50%.

2.3 Topografia

A cerca elástica é mais facilmente utilizada em locais de topografia plana. Em locais de topografia acidentada, a tendência dos animais é pastear segundo as curvas de nível do terreno, devendo-se planejar as divisões no sentido de que seu comprimento fique ao longo do nível do terreno. Também deve-se evitar a construção de cercas com mudanças bruscas de nível e direção.

A forma e o tamanho das divisões são planejadas em função do tipo e do tamanho da exploração, do tipo de manejo da pastagem, e da topografia. Ao fazer a distribuição de área, deve-se dar preferência, o máximo possível às formas quadradas nas divisões, pois permite cercar maior área com menor perímetro quando comparado com outras formas.

2.4 Pastejo rotativo

A pastagem é dividida em piquetes, nos quais os animais pastejam de três a sete dias, conforme a disponibilidade de pasto. Os piquetes devem possuir constantemente água potável e, opcionalmente, cochos com sal mineral à vontade. Como os ovinos são recolhidos em abrigos para o pernoite, recebem sal mineral nesta ocasião. No caso de regiões muito ensolaradas, os piquetes devem ter um bom sombreamento.

O pastejo rotativo permite um melhor aproveitamento do pasto, pois este é pastejado em um período curto de tempo, de três a sete dias. Após fica em descanso para rebrotar e quando atinge uma fase de melhor valor nutritivo (pré-floração) é pastejado novamente (30 a 45 dias, conforme a região, espécie forrageira e época do ano). Uma criação deve ter pelo menos sete divisões para rotação de pastagem.

3. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos são indispensáveis na construção das cercas elásticas. Auxiliam no manuseio do arame de aço, permitindo-se o feitiço de emendas em qualquer parte do arame, arremates, tração e controle de tração. São de baixo custo e podem ser facilmente fabricados. Os equipamentos são os seguintes: esticador-alavanca, prendedor-tesoura, enrolador e medidor da tração.

3.1 Esticador-alavanca

O esticador-alavanca é baseado nos princípios da alavanca que é uma máquina simples e consiste num corpo rígido (barra de ferro) que gira em volta de um ponto fixo (fulcro) e onde se estabelece um equilíbrio de momento pela ação de duas forças: a potência e a resistência (Fig. 1).

O esticador-alavanca é muito prático e fácil de ser utilizado, dispensa o uso de catracas ou esticador de cano na extremidade do arame. O arame pode ser esticado e amarrado nas duas extremidades. A cerca será afrouxada somente se o arame romper ou os extremos cedem. No caso do arame romper-se, é muito fácil emendar e esticar novamente.

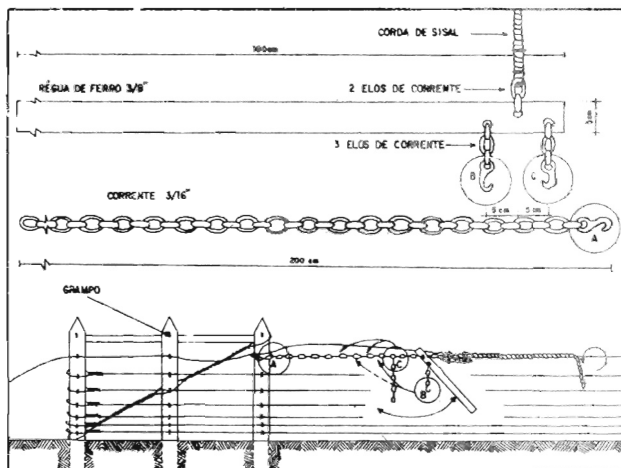


FIG. 01

MATERIAIS: 1 régua de ferro 5 x 100 cm, espessura 3/8";
 3 ganchos de aço com resistência de 0,3 t;
 2 m de corrente de ferro 5/16";
 3 m de corda de sizal ou nylon 3/4".

A potência do esticador-alavanca é ilimitada, pois em observação prática constatou-se que estica o arame até arrebentar. O arame é prendido através da corda de sizal e não é machucado, pois algum ferimento no arame de aço facilita o seu rompimento. A corda é enrolada no arame, mas não é desmanchada. Após sucessivas voltas da corda em torno do arame, este fica transladado em seu interior. Quando se puxa a corda ela se fecha e prende o arame em seu interior, quando se empurra, ela se abre e permite que a corda translade.

3.2 Prendedor-tesoura e enrolador

São ferramentas simples, mas de grande utilidade para o construtor de cerca. Elas possibilitam a utilização do arame de aço, de difícil manuseio, como se fossem de arame de ferro galvanizado. São utilizadas para a execução de emendas, arremates nos extremos, feitiço de balancins de arame de aço da própria cerca, e outros. Modelos semelhantes são fabricados pela Indústria Nacional.

3.2.1 Prendedor-tesoura

Tem a função de fixar dois segmentos de arame, evitando que se sobreponham. É um equipamento auxiliar ao enrolador. Auxilia a execução de bons enrolamentos nas emendas, arremates e balancins (Fig. 2).

MATERIAIS: 1 régua de ferro de 3 x 50 cm, espessura 3/16";
 1 rebite de ferro 1/4".

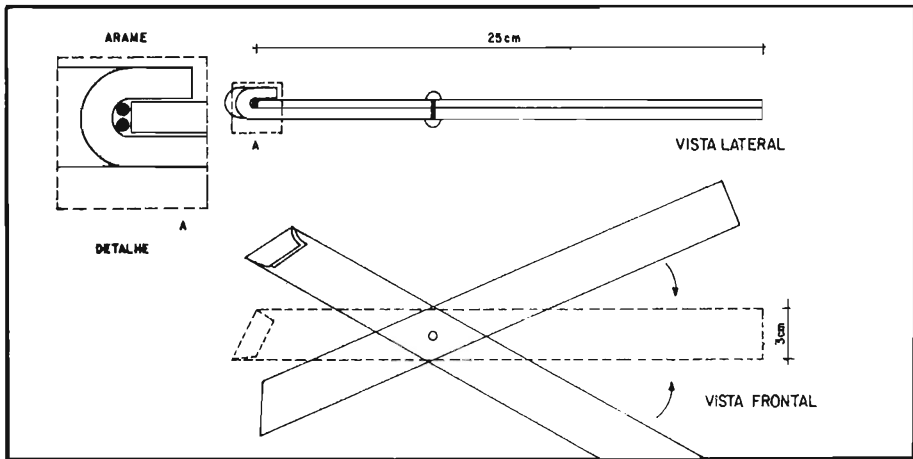
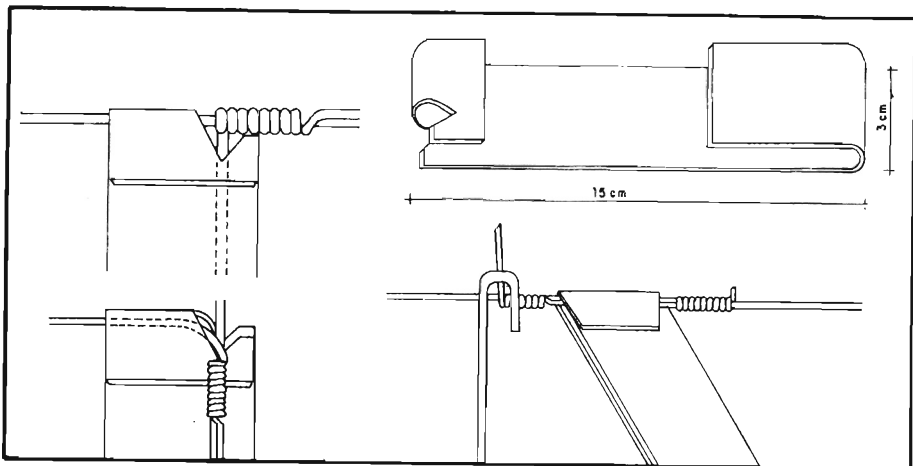


FIG. 02 FONTE: adap. do folder da Indústria Metalúrgica S.Caetano

3.2.2 Enrolador

Tem a função de facilitar o enrolamento de uma ponta de arame sobre a outra. Geralmente é usado junto com o prendedor-tesoura, principalmente quando o arame a enrolar e a ser enrolado estão soltos. Permite bons acabamentos de extremos de cerca, balancins e emendas, os quais não se soltarão facilmente (Fig. 3).

MATERIAIS: 1 régua de ferro de 3 x 25 cm, espessura 3/16".



3.3 Medidor de tração

O medidor de tração tem a função de medir a força de estiramento do arame e foi aperfeiçoado a partir do medelo de Aggeller (1982). Logo, torna-se possível esticar igualmente todos os arames de uma mesma cerca. Caso algum fique muito esticado, poderá se romper, ferir algum animal ou mesmo facilitar o afrouxamento dos demais arames. No caso de ficar pouco esticado, facilitará a saída dos animais através da cerca.

O princípio do medidor de tração se baseia na força necessária para provocar um desvio de 15 mm num segmento de 1 m linear de arame. Esta força é medida através de uma balança de mola (dinamômetro). Estima-se que a força medida na balança (kgf) sob estas condições, cujo valor multiplicado por um fator 20 aproxima-se da força real que o arame está sendo esticado. Poderão ocorrer algumas variações de medição devido à própria imprecisão do aparelho, contudo, o mais importante é que os erros se manterão nas diversas medidas feitas num mesmo segmento de cerca. Logo, apesar das falhas, auxiliará muito na confecção de cercas elásticas com arames isotensos. Outra grande vantagem que esse aparelho apresenta é a possibilidade de estimar a tensão de arames já esticados (Fig. 4).

MATERIAIS: 1 ripa de 110 cm;
1 ripa de 50 cm;
1 balança de mola ou dinamômetro calibrados regionalmente;
pregos

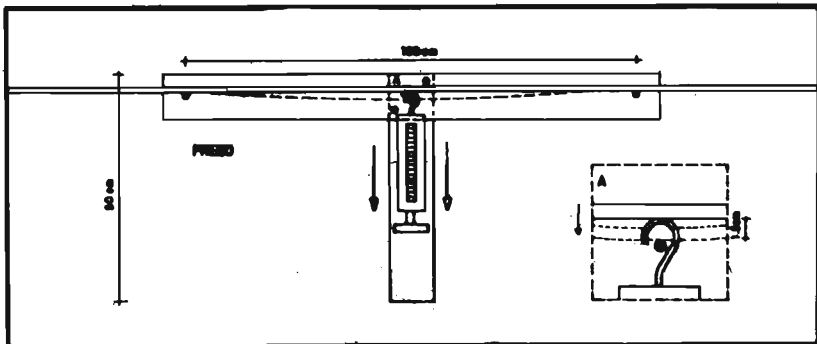


FIG. 04

4. CONSTRUÇÃO DA CERCA

A construção da cerca deve seguir as seguintes etapas subseqüentes:

4.1 Levantamento topográfico da área

É muito importante dimensionar a área a ser destinada para pastagens, onde a cerca elástica será construída. Através do levantamento, saberemos de que forma é o terreno, onde estão os pontos mais altos e mais baixos, rios, árvores para sombreamento, instalações, acidentes geográficos, estradas e outros. Não há necessidade de que seja muito preciso, pois poderá ser medido simplesmente com uma trena ou outra medida referencial equivalente (arame galvanizado com tiras de pano a cada metro).

Mede-se principalmente o perímetro da área e depois conforme as irregularidades dos lados, são feitas medidas cortando o terreno em seccionais (Fig. 5).

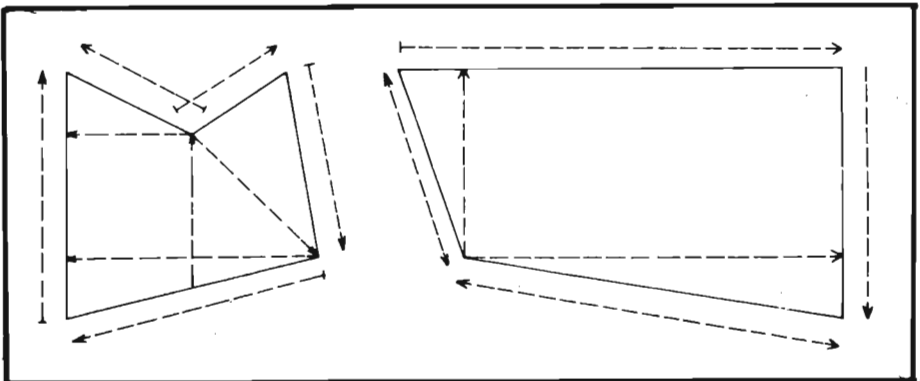


FIG. 05

Durante o percurso, é importante assinalar os detalhes do relevo, como: árvores, estradas, instalações, baixios, cumes e outros.

4.2 Distribuição dos pastos

Após o levantamento topográfico da área, torna-se possível fazer uma análise das características do terreno para melhor distribuição das pastagens. No caso de pastejo rotativo, onde se constroem várias divisões, é necessário facilitar a condução dos animais em corredores de acesso, os quais interligam as instalações com cada pastagem (Fig. 6).

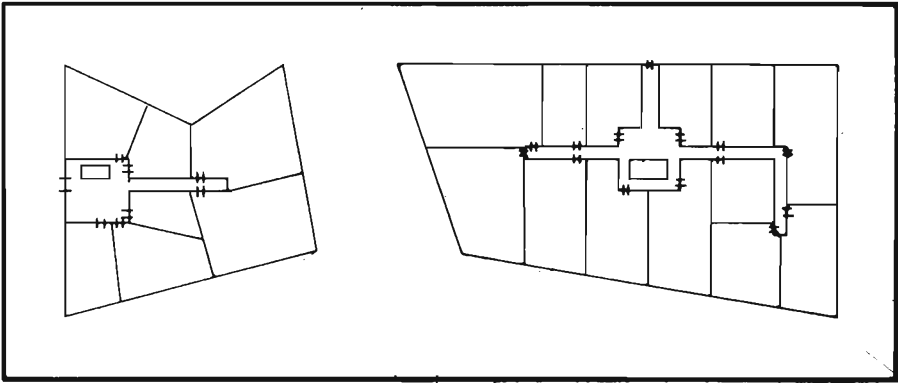


FIG.06

Apesar do custo adicional, a construção do corredor facilitará o manejo e também o controle de pastejo nas divisões. Outro fator importante é que permitirá a vedação completa de cada pastagem. A distribuição dos pastos é feita levando-se em consideração o levantamento topográfico e observação visual da área.

4.3 Balizamento da cerca

Após fazer a distribuição das divisões no papel, onde serão alocadas as cercas, faz-se o balizamento de cada cerca no local de implantação para simular a funcionalidade do sistema. Às vezes, alguns detalhes necessitam ser modificados devido às circunstâncias locais.

Coloca-se uma baliza (vara de 3-4 m) de madeira em cada canto ou local de alteração de rumo da cerca.

Após isto, colocam-se outras balizas de 2 m a cada 100 m, alinhadas visualmente conforme os extremos. Aconselha-se balizar primeiro a cerca periférica, e depois de pronta, faz-se então o balizamento das cercas internas.

4.4 Feitio dos extremos

Os extremos das cercas também são comumente denominados de mortos. Nas cercas elásticas, os extremos são muito importantes, pois possibilitam toda a sustentação da cerca, tornando os fios de arame bemesticados. Os extremos são simples de ser construídos, entretanto, deve-se observar atentamente os detalhes de sua construção. Demonstração das forças aplicadas (Fig. 7).

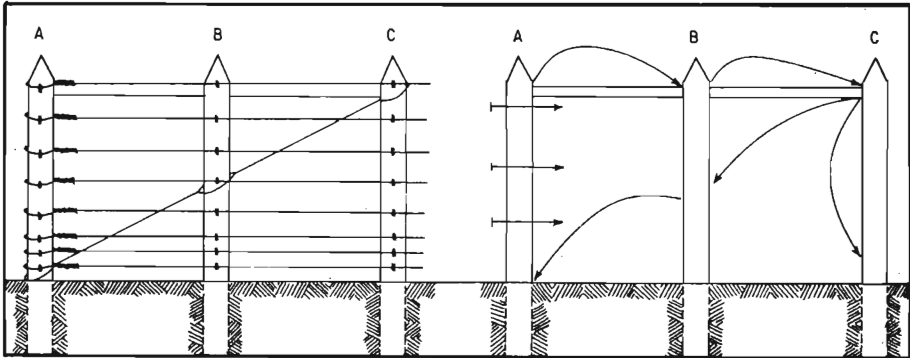


FIG. 07

Observa-se que quando os fios de arame puxam o mourão mestre A, este se escora no mourão B e este, por sua vez, escora no mourão C. O mourão C está amarrado ao pé do mourão A. Logo, a força exercida sobre o mourão A é isoparalela e em forma de esquadria (Fig. 8).

O ponto chave do extremo é, sobretudo, o amarramento diagonal dos mourões. Este deve ser feito com pelo menos três fios de arame, suas pontas devem ser emendadas e o processo de enrolamento deve deixar o esquadro um pouco fechado, em sentido contrário ao puxamento dos arames.

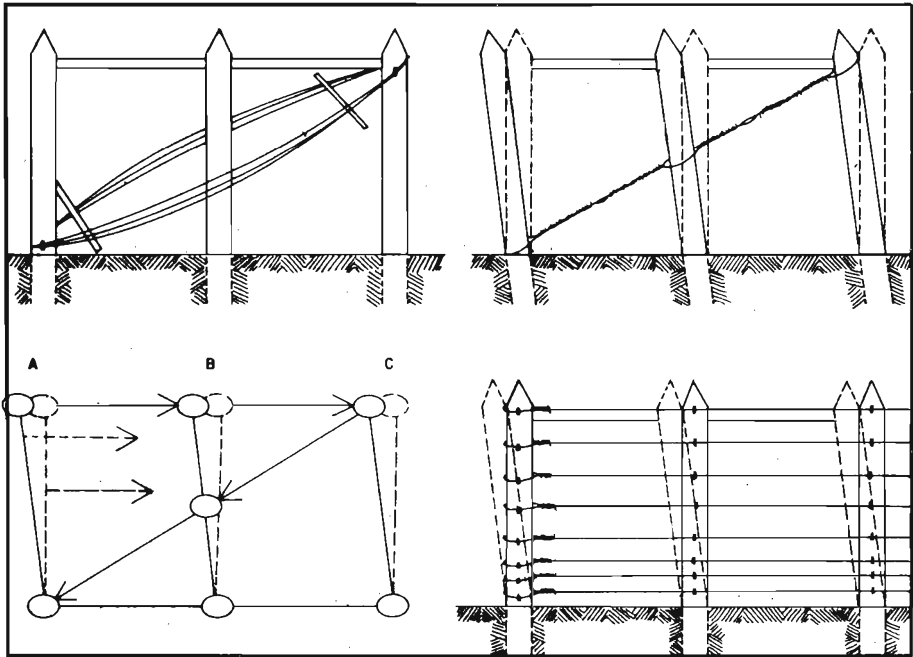


FIG 08

Assim, quando o arame tracionar o extremo, este se acomodará um pouco devido à grande força de tração do arame (acima de 1.400 kgf) e, então, voltará à posição normal.

Os extremos devem ser construídos em todos inícios e finais de segmentos da cerca. Podem ser distanciados em 1.000 m de distância, ou talvez até mais se a direção for retilínea. Entretanto, mudanças bruscas de

direção ou nível do solo exigem a construção de extremos para anular a força direcional.

4.5 Mourões e lascas

Os mourões e as lascas devem ser de madeira de cerne duro de boa qualidade, duráveis e resistentes. Os tipos de madeira variam muito conforme a região, exemplo: aroeira, louro, ipê, maçaranduba, pau-preto, acapú, jarana, amendoim-bravo e outras. Há um tipo de eucalipto que é muito durável, tanto quanto as madeiras de cerne duro. Porém não se trata de eucalipto comum, mas de uma variedade que apresenta muitos nós e não racha facilmente. Estas madeiras poderão ser tratadas com produtos que protejam contra o ataque de insetos e agentes do apodrecimento.

Os mourões devem ter cerca de 2,5 m de comprimento e diâmetro acima de 20 cm, serem afilados na ponta para evitar a retenção de água que facilita o apodrecimento.

As lascas, também denominadas estacas ou achas, devem ter cerca de 2,1 m de comprimento e diâmetro mínimo de 10 cm. Também devem ser afiladas na ponta para evitar retenção de água.

Os mourões serão utilizados somente na construção dos extremos, por isso devem ser fortes robustos para resistência à grande tração dos arames. Não há necessidade de colocar mourões nos segmentos internos das cercas, a não ser no caso de mudança brusca de direção.

4.6 Alinhamento e perfuração do solo

O alinhamento das cercas tipo elástica é um fator muito importante durante o processo de construção, pois quanto mais retilínea, mais eficaz será o estiramento do arame, logo, mais eficiente será na contenção de animais. Podem existir inúmeras maneiras de alinhamento de uma cerca, algumas, talvez, até mais práticas do que o procedimento descrito a seguir:

Após a construção dos dois extremos da cerca, os quais deverão ser feitos depois do balizamento, deve-se

colocar um fio de arame na parte inferior da cerca. Ap^onhase uma p^onta de arame, d^oã-se tr^os ou quatro voltas no mour^oão como reserva para emendas futuras no caso de rompimento, e ap^os isto, torce-se a ponta do arame com o enrolador (Fig. 9).

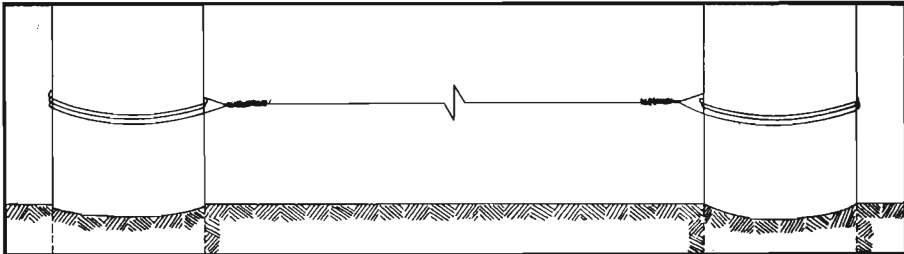


FIG: 09

Em seguida, estica-se o arame na outra extremida^o de conforme demonstraç^o na Figura 09 e repete-se o pr^ocesso de arremate, antes de soltar a corda do esticador.

4.7 Colocaç^o das lascas

Ap^os a colocaç^o e esticamento de um fio de arame que servir^o como alinhamento referencial, s^o feitas ent^o a marcaç^o e perfuraç^o dos buracos.

A dist^oncia entre as lascas poder^o ser de 5 a 15 m, de acordo com a topografia do terreno, qualidade das lascas, disponibilidade das pastagens, tipo de balancim e agressividade dos animais. A marcaç^o dos buracos poder^o ser feita com uma vara de tamanho conhecido ou um pedaço de arame galvanizado com tiras de pano nas medi^odas determinadas e fazem-se pequenos buracos com enxada ou enxad^o.

Depois da marcaç^o e perfuraç^o dos buracos, colocam-se lascas referenciais a cada 50-100 m de dist^oncia, as quais ser^o alinhadas com as balizas das extremidades. A altura das lascas ser^o padronizadas e ap^os

serão enterradas. Em seguida, o arame poderá ser fixado com grampo, desde que não o prenda totalmente e evite a sua transladação (Fig. 10).

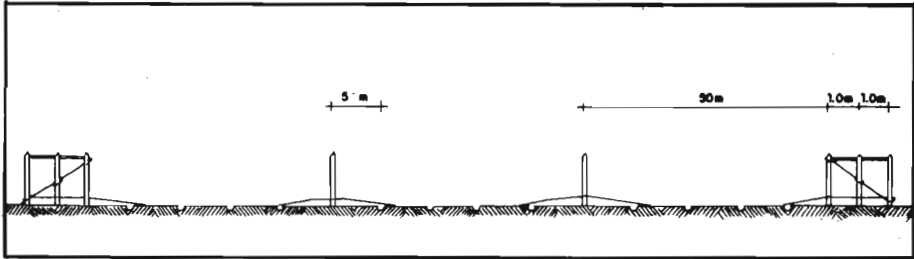


FIG. 10

A colocação das lascas subseqüentes é feita mediante o uso de uma linha de náilon que nivelará a altura da cerca entre as lascas referenciais. Assim, as lascas são alinhadas na horizontal pela linha de náilon e, na direcional, pelo arame esticado (Fig. 11).

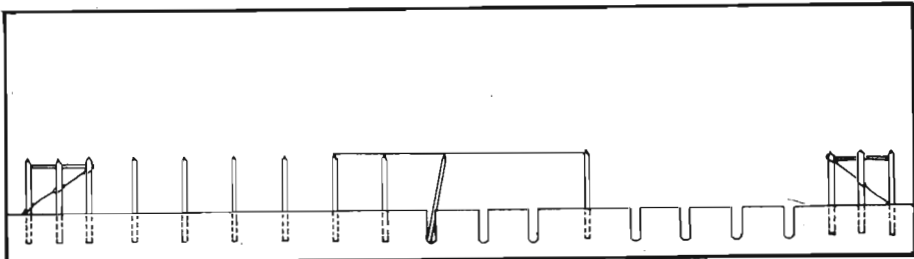


FIG. 11

4.8 Apoio do arame liso nas lascas

Nas cercas atuais, o apoio do arame liso tem sido feito através do método de perfuração das lascas com ponta de pua de 3/8" e passagem do arame através dos furos. O apoio do arame é mais eficiente que na maioria dos outros métodos, entretanto, apresenta algumas inconveniências, tais como:

- a) Dificuldade na perfuração das lascas;
- b) Porta de entrada para agentes do apodrecimento e insetos;
- c) Diminuição da resistência física e durabilidade das lascas;
- d) Impossibilidade de reposição de lascas quebradas, por outras lascas perfuradas;
- e) Exigência de lascas de bitola maior.

Outra técnica que está sendo testada no Campo experimental de Tracuateua-PA, é o uso de grampos galvanizados 7/8" x 11 (Martin, 1978). Os grampos prendem o arame no local, mas não evita que este se translade. Certamente que a resistência é menor, no entanto, quando colocado do lado de dentro da cerca e com uso de balancins feitos de arame de aço ou galvanizado, poderá ser usado com algum sucesso. Nos Estados Unidos, Selders (1980) recomenda com muita segurança o uso de grampos galvanizados de 1 3/4" x 9, que são muito maiores que os grampos comuns e permitem melhor apoio do arame liso. No caso de cercas divisórias, devem-se intercalar as lascas de ambos os lados para evitar que o arame seja desgrampeado pelo impacto dos animais. (Fig. 12).

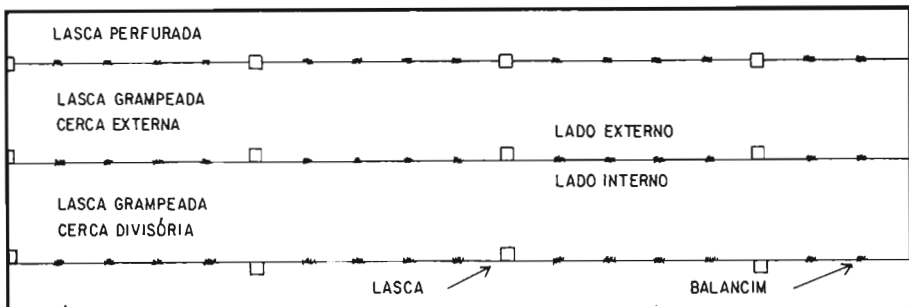
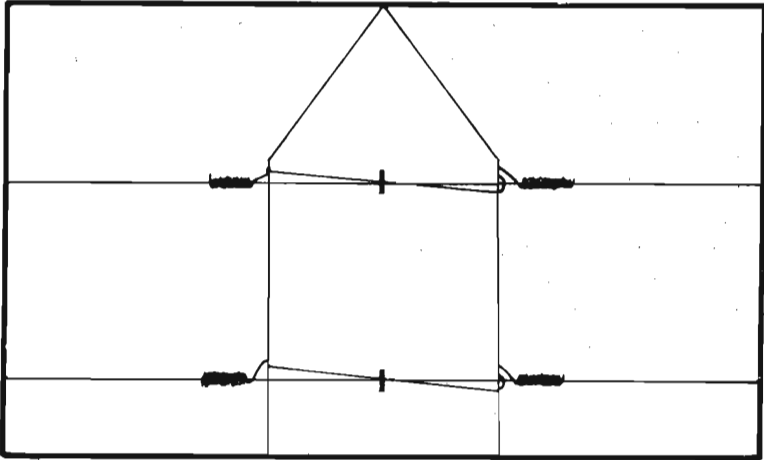


FIG. 12

Quando a lasca não permitir a sustentação do grampo, pode-se usar um atilho de arame galvanizado para aumentar a segurança do apoio (Fig. 13).



4.8.1 Desvantagens do uso de grampos

- a) Os grampos podem se soltar devido ao arremesso de animais de grande porte quando o arame está do lado externo da lasca no local de impacto;
- b) O apodrecimento da madeira pode liberar os grampos;
- c) Sustentação da lasca semelhante à do arame farpado.

4.8.2 Vantagens do uso de grampos

- a) Facilidade na operação de sustentação do arame;
- b) Facilidade na reposição de lascas danificadas;
- c) Maior durabilidade das alscas;
- d) Maior resistência das lascas pela ausência de furos;
- e) Exigência de lascas de bitola menor.

4.9 Desenrolamento do arame

Desenrolar um rolo de arame de aço de 1.000 m com cerca de 40 kg parece ser fácil, mas não é tão simples como se pensa. O arame mal desenrolado poderá desvencilhar-se do rolo bruscamente, fazer um amontoado de

embaraços, e ainda ferir alguém. Houve casos de embaraçamento que três homens gastaram mais de 2 h para recuperar o arame.

Com um pouco de cuidado, o arame poderá se desenrolado manualmente sem uso de equipamento auxiliar. Entretanto, será necessário: pelo menos duas pessoas, somente para soltar o arame do solo. Para puxar o arame, é necessário uma pessoa a cada 300 m de segmento, o qual permitirá a colocação de um rolo inteiro de 1.000 m sem cortá-lo em partes. No caso de desenrolar o arame manualmente, deita-se o rolo de arame no chão, e uma pessoa solta o arame de fora para dentro, volta por volta, e com um dos pés em cima para evitar o desvencilhamento. A outra pessoa auxiliar coordena a liberação do arame, conforme é puxado. No caso de um pequeno imprevisto, a pessoa auxiliar freia o arame para evitar maiores complicações e dar tempo de reparar o ocorrido (Fig. 14).

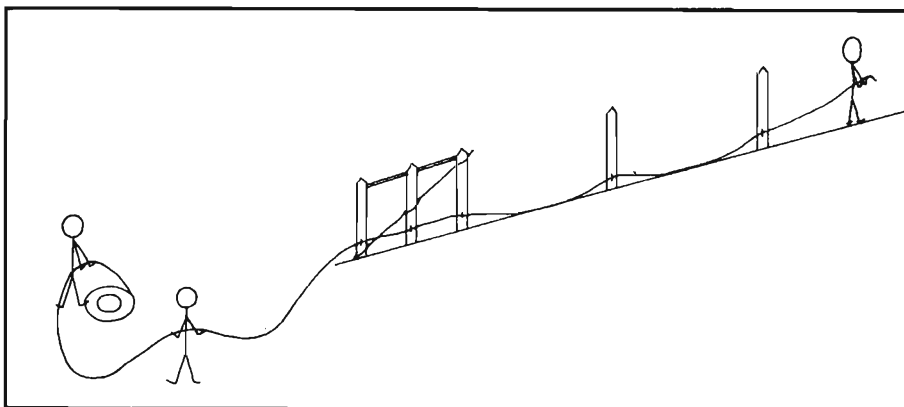
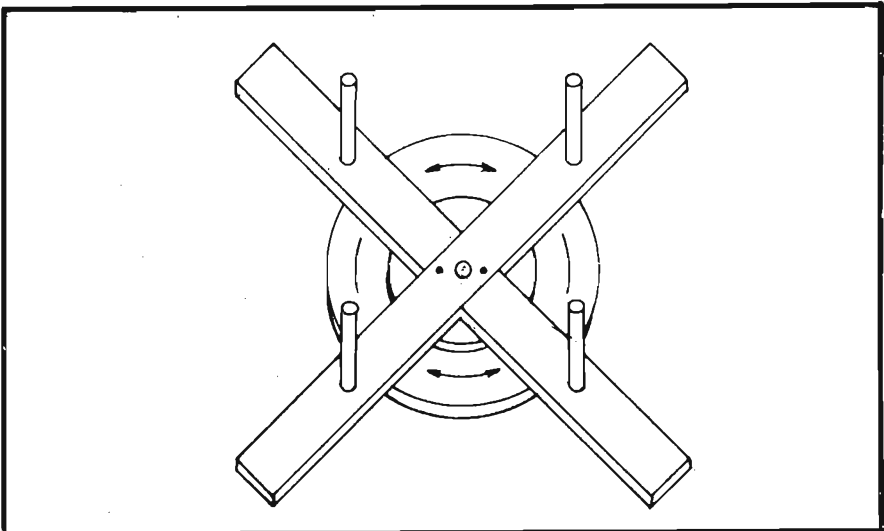


FIG. 14

A pessoa que puxa a ponta do arame deve tomar cuidado porque o arame vem destorcendo-se à medida que é desenrolado e puxado, e numa volta brusca sua ponta, cortante, poderá causar ferimentos. Aconselha-se dobrar a ponta em "L" para facilitar o modo de segurá-la e des_utorcê-la conforme se caminha.

No caso de construção de cercas extensas, ou de ficiência de mão-de-obra auxiliar para desenrolar o arame, poderá ser construído um equipamento auxiliar tipo carretel para o processo de desenrolamento do arame, desenvolvido por Aggeler (1982), conforme a Fig. 15.



4.10 Tração do arame

Após o desenrolamento e a colocação de todos os arames da cerca, inicia-se o processo de tracionamento com esticador de alavanca. Deve-se iniciar de baixo para cima e utilizar o medidor de tração para manter os fios de arame com a mesma tensão. A tensão em torno de 180 kg é suficiente para amortecer o impacto de animais que se arremetam contra ela (Robson, 1981). Logo, para desviar ao meio um segmento de 1,00 m de arame liso em 15 mm, necessitará de uma força de 9 kg medida na balança (dinamômetro), conforme Fig 4 (Aggeler, 1982).

Durante o processo de estiramento, deve-se tomar cuidado, na prevenção de que o arame tracionado não fique preso em algum arbusto, erva ou outro fio de arame.

O procedimento de estiramento do arame da cerca consiste em amarrar um extremo do arame com três ou quatro voltas, tracioná-lo com o esticador-alavanca no outro extremo e amarrar novamente com três a quatro voltas a outra extremidade, então, solta-se o esticador. Este processo é que dá o princípio de elasticidade da cerca tipo elástica (Fig. 16).

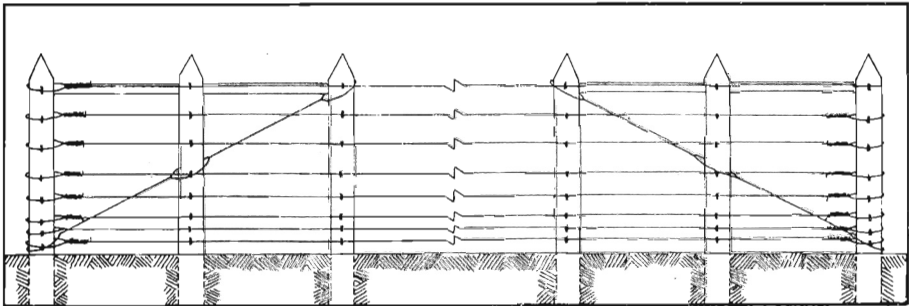


FIG : 16

As voltas de arame deixadas nos extremos (três ou quatro) são consideradas reservas para alguma futura emenda se houver alguma ruptura do arame.

O arame deve ser esticado preferencialmente nas horas mais quentes do dia, ou seja, de maior dilatação sólida do metal.

4.11 Emendas e arremates

A possibilidade de fazer uma emenda em qualquer segmento do arame liso facilita a construção da cerca e também a sua manutenção. No caso de algum rompimento do arame esticado e amarrado, deve-se soltar uma das pontas no extremo. Após, no local de ruptura, puxa-se o

segmento de arame solto e faz-se a emenda usando o prendedor-tesoura e o enrolador, como no exemplo da Fig. 17.

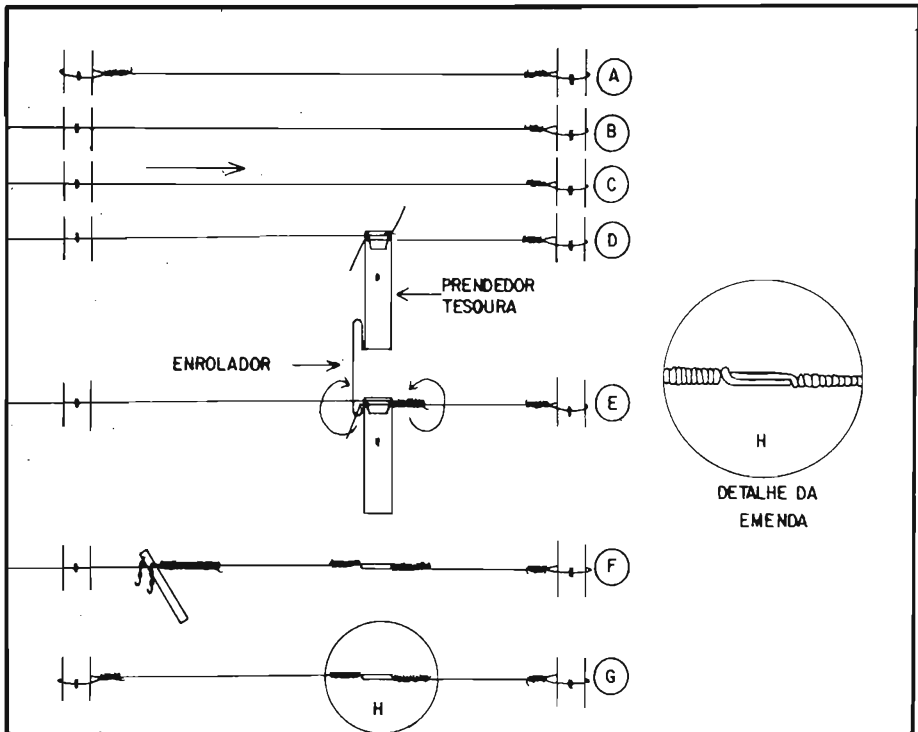


FIG: 17

Depois do processo de emenda, faz-se o estiramento do arame novamente, na mesma tensão dos demais, sem perigo de soltar-se na emenda. No caso de alta tensão de tração, é mais fácil o arame romper em outro local do que soltar na emenda realizada, conforme constatado.

Os arremates nos mourões de amarramento do arame

liso são mais fáceis de serem feitos porque não exige o uso do prendedor de arame. O arame deve ser bem enrolado no mourão para evitar que se solte em momento de alta tensão, principalmente quando os animais se arremetem contra a cerca. O arremate pode ser feito da seguinte maneira, conforme a Fig. 18.

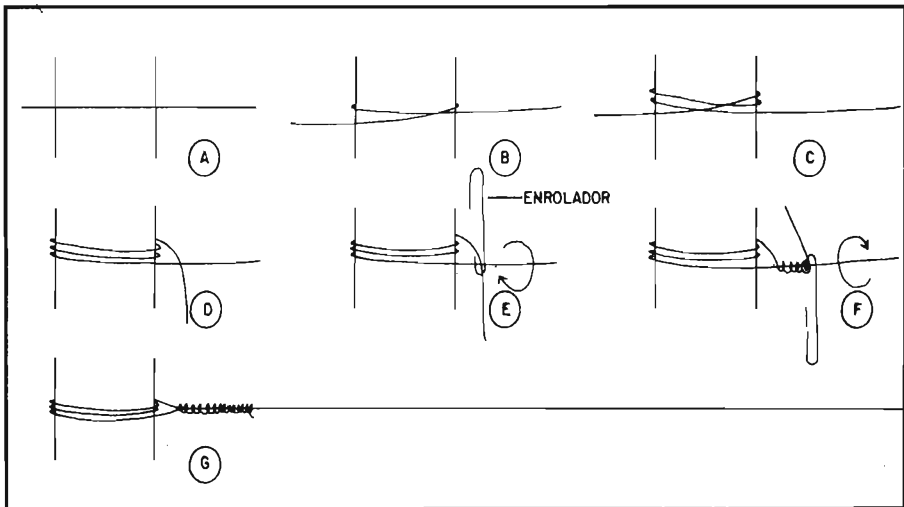


FIG:18

4.12 Balancim

O balancim tem uma finalidade muito importante na eficiência da cerca tipo elástica, principalmente

quanto mais se distanciam as lascas umas das outras. O arame liso possui uma certa elasticidade, e conforme a força aplicada contra a cerca e a sua tensão de estiramento, pode ocorrer uma abertura suficiente para que os animais escapem. Entretanto, os balancins mantêm uma certa paralelidade entre os fios de arame. Conforme o tamanho dos animais e tensão do arame, é que devem-se distanciar os balancins. Esta distância varia de 1 a 3 m, considerando ovinos e bovinos como extremos.

Atualmente se constroem muitos balancins de madeira. Além de serem mais caros e trabalhosos, são nos duráveis por estarem sujeitos a se quebrarem ou transladarem na cerca. Entretanto, com o uso das ferramentas descritas, prendedor-tesoura e enrolador, permite-se fazer os balancins com o próprio arame liso de aço ou galvanizado (nº 12). Os balancins de arame liso raramente se rompem, não transladam e se bem feitos, transformam a cerca em uma malha intransponível. Exigem apenas um pouco de prática inicial, sobre a qual se alguns detalhes importantes:

- a) Usar arame da própria cerca ou galvanizado nº 12;
- b) Cortar vários segmentos de arame com medida igual a 1,5 vezes à medida entre o primeiro e o último fio de arame;
- c) Aprender a fazer corretamente as emendas citadas no ítem 4.11;
- d) Seguir as instruções da Fig. 19 para o exemplo de cerca de cinco fios.

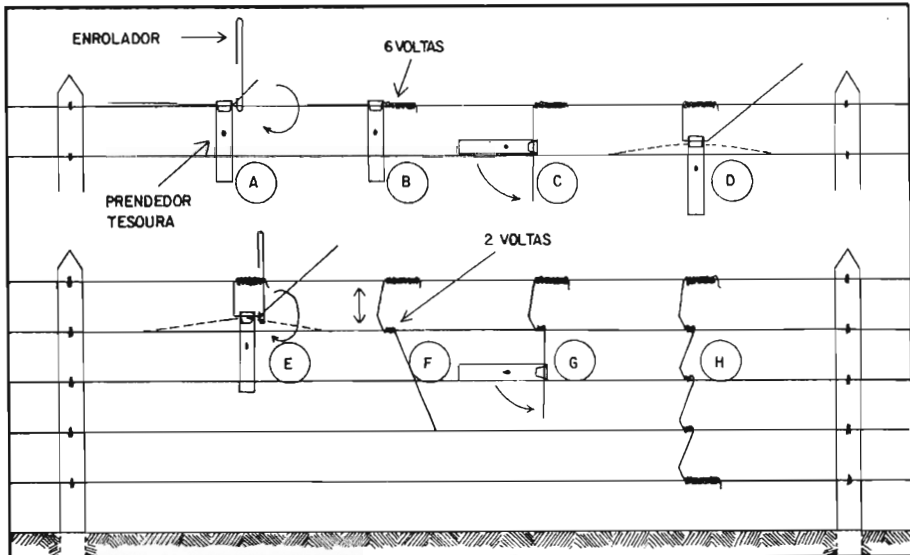


FIG: 19

Outros tipos de balancins também são recomendados (Empresa... s.d. e Oliveira & Albuquerque 1985).

4.13 Fio-terra

Quando chove, a cerca elástica está sujeita a ser atingida por correntes elétricas, raios, que põem em perigo os animais e as pessoas que estejam às proximidades, como também as instalações interligadas às cercas. A colocação do fio-terra tem a finalidade de drenar para o solo as descargas elétricas que incidem sobre a cerca. Deve ser construído pelo menos um em cada segmento da cerca. Poderá ser feito com o próprio arame

liso, desde que se faça um enrodilhado a ser enterrado no solo a 0,5m de profundidade. A rodilha de arame tem a função de aumentar a área de contato entre o arame e o solo. Veja a Fig. 20.

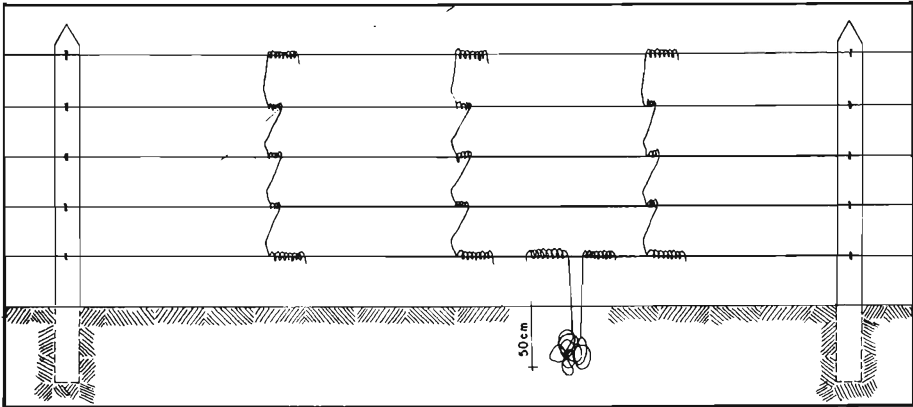


FIG. 20

4.14 Colchete

Os colchetes poderão ser construídos com o próprio arame da cerca. Entretanto, para serem mais eficientes deve-se construir o tipo tracionável, que possibilita um estiramento quase semelhante da cerca. Observe os detalhes na Fig. 21

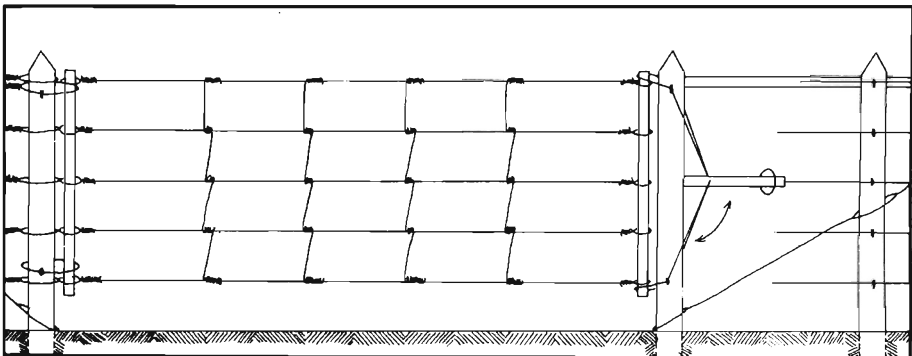


FIG. 21

5. MANUTENÇÃO

Cada tipo de cerca tem uma durabilidade e custo de manutenção diferente. Conforme Rouhani - Iravan & Burton Jr. (1984), as cercas elásticas têm vida útil de até 30 anos e o seu custo de manutenção é cerca de 3% do custo total do investimento.

A manutenção das cercas elásticas está relacionada a preservação de todos os seus componentes a fim de torná-la sempre funcional. Deve-se fazer uma inspeção periódica com a finalidade de observar os seguintes detalhes:

- a) Tensão física de estiramento semelhante em todos arames;
- b) Lascas íntegras;
- c) Sustentação adequada de todos arames nas lascas;
- d) Balancins íntegros e nos respectivos locais;
- e) Extremos funcionais e simétricos;
- f) Fio terra alocado corretamente;
- g) Emendas e arremates consistentes.

Após cada inspeção periódica da cerca, o item que estiver irregular deve ser corrigido, caso contrário a durabilidade e eficiência da cerca ficarão comprometidas.

No caso de algum arame estar solto, deve-se ir a um dos extremos e esticá-lo novamente, de tal forma que fique semelhante aos demais.

A durabilidade da cerca elástica depende, além de uma boa construção, de uma manutenção constante. Pois, quanto mais atrasar para fazer reparos, mais rapidamente a cerca se danificará. Entretanto, se a cada dia no ocorrido na cerca, logo em seguida é reparado, pode ser que a vida útil da cerca até ultrapasse os 30 anos. Caso contrário, não durará nem metade deste tempo previsto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGGELER, K.E. Cerca elétrica - Manual de construção e manejo. Florianópolis, EMPASC, 1982. 69p. (EMPASC, Boletim Técnico, 12).
- AGUIRRE, I. & PORTAS, A.A. Cerca elétrica. Campinas, CATI, 1979. 8p.
- BUENO, C.F.H. Cerca convencional. Informe agropecuário, Belo Horizonte, 12 (135/136):85-94. 1986.
- CARVALHO, L.O.D.M.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; NASCIMENTO, C.N.B.; COSTA, N.A. Cerca de contenção para bubalinos e bovinos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979. 26p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 28).
- DOMINGOS, O. Elementos de zootecnia tropical. 2.ed. São Paulo, Nobel. 1974. 143p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG. Balancim; economia na construção de cerca. Coronel Pacheco, s.d. n.p.
- GUIMARÃES, J.M.A.B. & NASCIMENTO, C.N.B. Cerca de suspensão para contenção de gado. Belém, IPEAN, 1969. 15p. (IPEAN. Circular 15).
- INDÚSTRIA METALÚRGICA SÃO CAETANO. Linha pro-cer ferragens para cercas. s.d. n.p.
- MARTIN, G.A. Fences, Gates and Bridges; a practical manual. Bratteboro, Vermont, Stephen Greenne Press, 1978. 191p.
- MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD. Electric fencing. 5. ed. London. Agricultural Development and Advisory Service. 1976 (Bulletin 147).
- OLIVEIRA, M.C. & ALBUQUERQUE, S.G. Balancins para cercas: máquina para confecção e uso geral. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1985. 16p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 15).

- ROBINSON, M. The advantages of high tensile wire. New Zealand Journal of Agriculture, Wellington, 143(2):22 1981.
- ROUHANI-IRAVAN, M. & BURTON Jr., R.O. Fencing strategies for beef and sheep producers; a comparative cost analysis. Morgantown. West Virginia University. 1984 (Bulletin, 688).
- SELDERS, A.W. High tensile wire fencing. ITHACA, Northeast Regional Agricultural Engineering Service, 1980. 10p. (NRAES - 11).
- SHELTON, M; FERNANDES, A.A.O.; FIGUEIREDO, E.A.P. Fencing for goats. In: INTERNACIONAL CONFERENCE, ON GOATS, 4 Brasília, DF., EMBRAPA, 1987. p. 809-20 (EMBRAPA, Documentos, 14).

