

MANUAL DE CONSTRUÇÃO DE CERCAS ELÉTRICAS



INFORME TÉCNICO

A Belgo Mineira desenvolveu uma linha de produtos especialmente para a sua cerca elétrica. Se você não usar, vai ser um choque.

Arames para Agropecuária



Belgo-ELETRIX



ÍNDICE

I - INTRODUÇÃO	página	4
II - PRODUTOS BELGO BEKAERT PARA CERCAS ELÉTRICAS	página	5
III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA	página	7
IV - INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO	página	17
V - DETALHES CONSTRUTIVOS	página	21
VI - DICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE CERCAS	página	24
CONCLUSÃO	página	26
AGRADECIMENTOS	página	27
BIBLIOGRAFIA	página	28

I - INTRODUÇÃO

A Belgo Bekaert, que sempre investiu em tecnologia para produzir seus produtos com qualidade, maior durabilidade e resistência, montou uma área de pesquisa para desenvolver e avaliar o desempenho das cercas convencionais e elétricas no campo.

A adoção de cercas elétricas especialmente voltadas para projetos de piquetes rotacionados tem crescido bastante em nosso país.

Nossa contribuição, como tradicional fabricante de produtos para cercas, é oferecer um arame de qualidade especialmente desenvolvido para aplicação em cercas elétricas e disponibilizar, através deste manual, as informações referentes à sua correta utilização.

Como a tecnologia de cercas elétricas envolve atenção especial com as normas de segurança, procuramos salientar alguns cuidados que o usuário deve tomar para que a tecnologia proporcione maior produtividade e não maiores problemas.

É a Belgo Bekaert contribuindo, mais uma vez, para o desenvolvimento da tecnologia rural do país.

II - PRODUTOS BELGO BEKAERT PARA CERCAS ELÉTRICAS

O uso de cercas elétricas no Brasil tem sido divulgado como a solução econômica para divisão e racionalização do uso de pastagens. Para que isto aconteça, será necessário a construção de instalações duráveis e eficientes a um custo baixo. A escolha da tecnologia e dos materiais adequados para a construção de cercas é o primeiro passo para o sucesso do investimento.

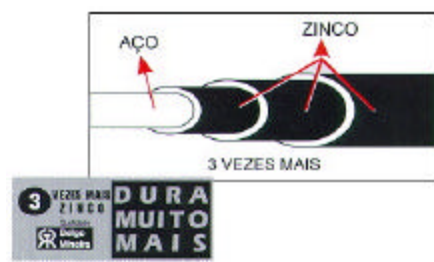
Belgo-ELETRIX

Como todo produto Belgo-Mineira Bekaert, o **Belgo-ELETRIX** é o arame de aço zincado que tem qualidade, durabilidade e confiabilidade. Aprovado para cercas elétricas, o **Belgo-ELETRIX** apresenta as seguintes vantagens:

- BOA CONDUTIVIDADE. Comparando aos outros condutores normalmente usados em cercas elétricas, o **Belgo-ELETRIX** possui diâmetro econômico de baixa resistência elétrica (0,049 Ω /m).
- MAIS RESISTENTE E ECONÔMICO. A carga de ruptura de 500 Kgf do **Belgo-ELETRIX** proporciona um maior estiramento dos fios e economia de mourões (que podem ser espaçados de 10 a 30 metros entre si, dependendo da topografia do terreno).

MAIOR DURABILIDADE

O **Belgo-ELETRIX** tem esta característica, devido à sua tripla camada de zinco.



FÁCIL DESENROLAMENTO

Seu enrolamento industrial de 500 e 1000 metros resulta em rolos tão estáveis que, ao retirar suas cintas de amarração, o rolo permanece com seu formato original e o arame é tranqüilamente desenrolado.

CONFIABILIDADE

Além de levar a marca Belgo-Mineira Bekaert, o **Belgo-ELETRIX** é o único arame para cercas elétricas testado e aprovado em experimento científico desenvolvido no campo, em parceria da BELGO BEKAERT com a CAF - Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara e a Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, além de avaliação laboratorial do fio junto ao LEAT - Laboratório de Extra Alta Tensão da Escola de Engenharia Elétrica da UFMG.

II - PRODUTOS BELGO BEKAERT PARA CERCAS ELÉTRICAS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Belgo-ELETRIX

Especificações	Bitola	Carga de ruptura	Resistência elétrica	Zincagem	Peso rolo
Belgo-ELETRIX	2,10 mm	500 Kgf	0,049 Ω /m	Tipo camada pesada	500 m = 13,5 kg 1000 m = 27 kg

CASTANHA E ISOLADORES TUBULARES:

Especificações	Tipo de isolador	Bitola externa	Comprimentos	Aplicações
ISOLADOR TUBULAR	Tubo plástico com filtro UV	1/2"	Depende do diâmetro das lascas e da aplicação	Nas lascas Nos colchetes Nas passagens aéreas e subterrâneas
CASTANHA	Porcelana ou plástica	3 cm / 3 cm	4 cm	Nos cantos Nos extremos

III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA

Lembramos que para a montagem de um sistema de produção a pasto com uso de cercas elétricas eficientes é necessário:

- boa orientação técnica;
- tipo de manejo que se pretende realizar.
- condições climáticas do local;
- topografia do terreno;
- fonte de água ou recursos hídricos disponíveis;
- dimensão dos piquetes e lay out do piqueteamento;
- tipo de forrageira;
- categoria, raça e tamanho dos lotes a serem manejados;
- adquirir materiais de boa qualidade;

1 - PASSOS BÁSICOS PARA CORRETA MONTAGEM DE SISTEMAS DE PASTEJO

1.1 - Escolha do tipo de manejo:

O uso de cercas elétricas visando otimizar o uso das pastagens deve ser avaliado de acordo com os dados coletados na área de implantação. Para isto não existe nenhuma “receita de bolo” a ser seguida e sim o uso de bom senso para escolha da melhor tecnologia a ser usada.

Sistemas de exploração intensiva de pastagens:

- Pastejo extensivo racional;
- Pastejo rotacionado.

Na primeira alternativa tem-se, normalmente, grandes áreas de pastejo (100 ha ou mais) sendo subdivididas em áreas menores (50 ha ou menos cada). Avalia-se então a capacidade de suporte da pastagem estabelecendo assim o tamanho dos lotes de animais. Este grupo de animais permanece então nesta mesma área durante todo o ano. Este manejo é indicado para bovinos de corte. A situação das pastagens antes da implantação das cercas, determinará a necessidade de adubação corretiva, de acordo com a análise do solo e recomendação de um agrônomo. Quando se tem a indicação de pastejo rotacionado, pretende-se com este maximizar o uso das áreas de pasto e minimizar as variações no valor nutritivo da matéria verde ingerida. Este sistema é indicado para animais de maior exigência nutricional e em áreas mais valorizadas.

Dentro dos sistemas de pastejo rotacionados temos ainda a variação de tamanho dos piquetes, carga animal, uso de adubação química ou não, irrigação, período de permanência dos animais nos piquetes, período de descanso para a forragem e existência de áreas de pastagem adjacentes ao sistema para suprir eventuais erros de manejo.

1.2 - Seleção da Forragem

A implantação ou a substituição de pastagens pode implicar na mobilização de recursos financeiros altos. A alternativa encontrada para minimizar estes custos, está muitas vezes na recuperação das pastagens já existentes no local, implantação de culturas alternativas visando melhoria do solo e custeio da formação das pastagens com o lucro da venda da produção ou ainda o planejamento de um cronograma de implantação de pastagens com programação de investimentos.

A variedade de forrageiras disponível no mercado nos permite escolher a que melhor se adapta ao solo, às condições climáticas da região e aos recursos da propriedade (Ex.:irrigação), além de possuir a melhor relação adaptação/produzividade/valor nutritivo.

1.3 - Capacidade suporte das pastagens

Normalmente a capacidade suporte das pastagens é dada em UA/ha (unidade animal) ou 450 Quilos/Peso Vivo/ha, no entanto o consumo de matéria verde das pastagens e as perdas variam de acordo com a categoria animal ou o estágio fisiológico dos animais.

Para o correto acerto da capacidade suporte faz-se necessário a observação e avaliação constante da entrada e saída dos animais nos piquetes a fim de ajustar o número de animais e ou adubação.

1.4 Aspectos Climáticos

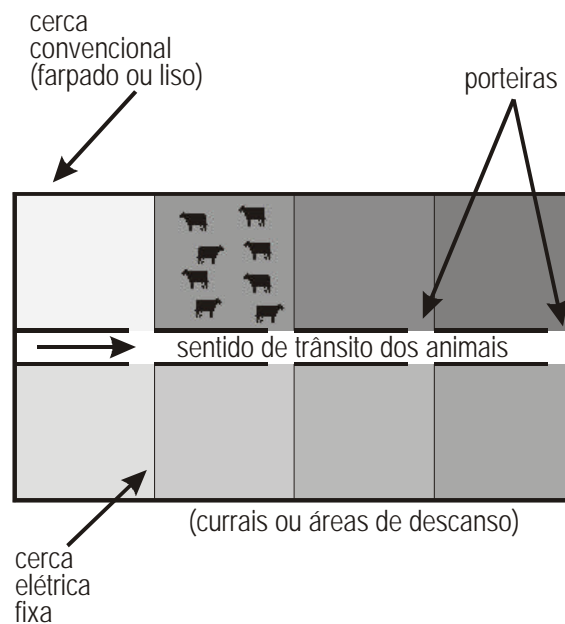
Os índices pluviométricos e temperaturas da região influenciam decisivamente na capacidade produtiva da forrageira, o período de permanência nos piquetes, número de piquetes e necessidade de irrigação do sistema. Estes dados podem ser obtidos nos institutos agrometeorológicos regionais. (Normais Climatológicos)

1.5 - Lay Out da divisão de pastagens:

A divisão dos piquetes deve ser orientada primeiramente pela topografia (inclinação) do terreno. Recomenda-se locá-los perpendicularmente ao declive. Piquetes e corredores que possibilitam o trânsito dos animais em nível, minimizam processos erosivos no solo.

De acordo com a orientação topográfica e distâncias a serem percorridas pelos animais, devemos procurar formas de piquetes o mais proporcional possível em termos de sua largura e comprimento. Piquetes estreitos favorecem um maior pisoteio e maiores perdas. O aparelho eletrificador deve ser preferencialmente instalado no centro da área onde estão dispostas as cercas para seu melhor funcionamento. As porteiras devem ser largas (acima de 6 metros), localizadas na extremidade da cerca do corredor no sentido do trânsito dos animais. Os corredores devem ser largos (acima de 6 metros) para evitar danos às cercas. Os bebedouros não devem estar locados muito distantes do local a ser pastejado. Áreas de descanso onde são instalados os bebedouros e saleiros são comumente utilizadas, nestas áreas são depositados grandes volumes de material orgânico (exportado das áreas de pastejo) que devem ser recolhidos e devolvidos às áreas de pastejo. É importante o planejamento das áreas de sombreamento nos pastos e nas áreas de descanso para evitar estresse calórico nos animais. Erroneamente, muitos pecuaristas não preservam um número mínimo de árvores em seus pastos, sendo obrigados a investir em sombreamento artificial.

III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA



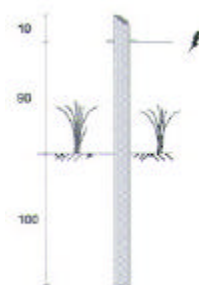
1.6 - Determinação do modelo de cerca a ser usado para bovinos: (Outras espécies ver pág. 36)

Os modelos de cercas elétricas fixas que recomendamos seguem um princípio:

"Apesar da cerca elétrica funcionar basicamente pelo efeito psicológico do choque sobre os animais, esta deve ser montada com mediana resistência mecânica a fim de minimizar as manutenções e aumentar a distância entre os mourões diminuindo assim o custo final das cercas."

A) CERCA ELÉTRICA FIXA:

A.1) Cerca de 1 fio.



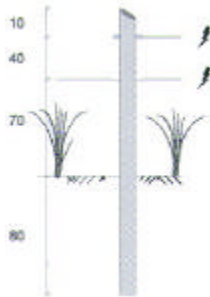
Indicações:

- cercas elétricas provisórias;
- utilizável apenas para categoria adulta de bovinos leiteiros;
- não recomendada para gado zebú (aprendem a pular com facilidade).

 = fio eletrificado

III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA

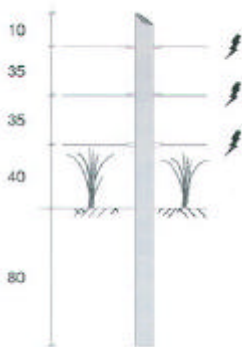
A.2) Cerca de 2 fios.



Indicações:

- utilizável para gado leiteiro sem bezerro ao pé;
- para recria;
- terminação de zebuínos.

3) CERCA DE 3 FIOS.



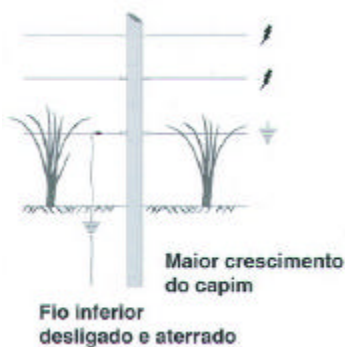
Vantagens:

Cercas com três fios isolados são bem mais eficientes que as de 1 ou 2 fios, veja porque:


- são mais versáteis, podem ser usadas para todas as categorias animais;
- proporcionam pouca manutenção;
- permitem o manejo dos fios nas seguintes situações:

 = fio eletrificado

NAS ÁGUAS

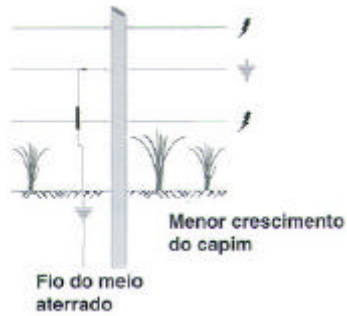


- 1) manter eletrificados apenas os dois fios superiores, deixando o inferior desligado e aterrado durante as águas;
- 2) manter eletrificado o fio superior e o inferior na seca ou em solos de baixa condutibilidade, sendo que o do meio deverá estar ligado ao terra do aparelho e em outras hastes de aterramento adicionais ao longo da cerca. Recomenda-se, neste caso, que a cada quilômetro de cerca seja instalada uma haste de aterramento adicional.

 = fio terra

III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA

NAS SECAS



A cerca de 3 fios elimina o problema do solo seco, que isola o animal, diminuindo a potência do choque e aumentando sua eficiência com a umidade normal.

B) CERCAS MÓVEIS:

As cercas elétricas móveis estão geralmente associadas a cercas convencionais (arames lisos ou farpado) ou cercas elétricas fixas.

Cercas elétricas móveis podem ser aplicadas nas seguintes situações:

a) cercas provisórias:

- isolamento de áreas superpastejadas;
- proteção de pastagens e aguadas;
- proteção de lavouras;
- áreas com formação de lama.

Neste tipo de cerca, normalmente faz-se o uso de aparelho com fonte de energia solar, pois as áreas são em sua maioria afastadas dos pontos de energia elétrica.

b) divisão de piquetes:

- adequação da área do piquete, em função do lote de animais;
- condições da forrageira e tempo de permanência nas áreas.

O uso de cercas móveis em sistemas de pastejo rotacionado pode não ser a alternativa mais econômica devido ao:

- elevado custo com mão-de-obra para mudança das cercas;
- alto custo dos carretéis, cabos flexíveis e outros acessórios.

2 - MATERIAIS USADOS NA CONSTRUÇÃO DAS CERCAS

2.1) Aparelho

Para a escolha do aparelho deve-se ter à mão a quantidade de cercas (metros lineares), existência de pontos de luz na área e o tipo de solo, com base nestes dados faz-se o levantamento na região de possíveis fornecedores, preços, qualidade e assistência técnica.

Existem três tipos de aparelhos de acordo com a fonte de energia utilizada:

- Aparelhos alimentados unicamente através da energia fornecida pela rede (corrente alternada);
- Aparelhos alimentados unicamente através de baterias (corrente contínua);
- Aparelhos alimentados por baterias pela rede (corrente alternada) denominados "híbridos".

Há ainda a opção da energia solar (painéis solares) para a manutenção da carga das baterias.

A eficiência ou capacidade de trabalho de cada aparelho é mencionada pelo fabricante em Km de cerca por aparelho ou em Joules, sendo que 1 Joule corresponde aproximadamente a 10 Km de cerca eletrificada.

O aparelho deve ser instalado preferencialmente no centro do sistema de partejo sendo que os pontos mais distantes das cercas fiquem equidistantes do aparelho. Os pontos limitantes para este procedimento são:

- Fonte de energia para o aparelho (aparelhos com fonte de energia do tipo alternada);
- Local impróprio para aterramento (solo seco e mau condutor);
- Lay out adequado; etc.

2.2) Aterramento

Deve-se seguir orientação do fabricante do aparelho; deve-se dar atenção maior às áreas de solo arenoso que possuem menor condutibilidade e às cercas instaladas distante do local do aterramento do aparelho. (Ver pag 24)

2.3) Isoladores

As castanhas são indicadas para os cantos (ou passagens em ângulo) e as extremidades, podendo ser feitas de plástico ou porcelana e sua correta instalação (ver pag 15) permite o estiramento dos fios das cercas com grandes cargas sem que haja ruptura das mesmas.

Os isoladores tubulares (tipo mangueira) encontrados no mercado, podem ter suas paredes rompidas quando usados em situação de laçada, nos cantos e extremidades devido à pressão que o fio exerce sobre ela pressionando-a no mourão. Podem ser encontradas no mercado isoladores tubulares próprios para cantos e extremidades, estes possuem uma proteção metálica que impede a deformação pela pressão.

III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA

Para o isolamento dos mourões ou lascas de meio recomendamos o uso de isoladores tubulares próprios para cercas elétricas com proteção contra raios U.V. e capacidade de isolamento do pulso. Este material pode ser encontrado no mercado com várias marcas e modelos. Para que estes sejam eficientes faz-se necessária a avaliação de sua qualidade e correta instalação.

2.4) Estacas ou Lascas

As estacas ou lascas intermediárias podem ser espaçadas de 10 a 30m, procurando-se sempre manter o paralelismo entre a superfície do solo e o arme.

TABELA DE DIMENSÕES MÍNIMAS PARA CERCAS COM ATÉ 1,20 m DE ALTURA

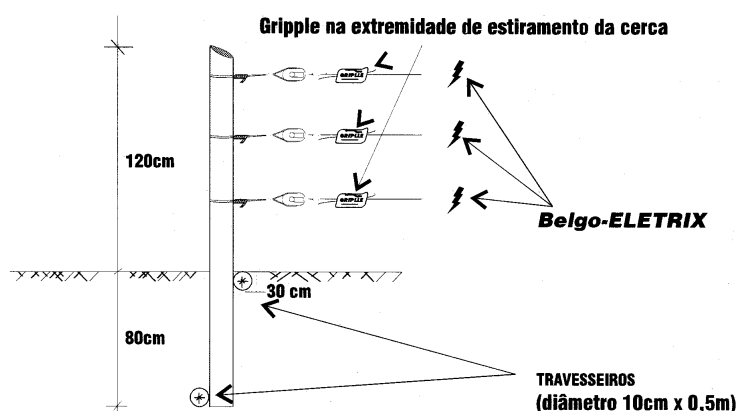
Material	Secção ou diâmetro (cm)	Comprimento (m)
mourões esticadores ou extremos	8 a 10	2,20
estacas intermediárias	6 a 8	2,00
escoras	6 a 8	1,50
travesseiros	10 a 12	0,50
calços	10 a 12	0,50
poste linha de transmissão para estradas	8 a 12	6,50
poste linha de transmissão para caminhos	8 a 10	4,50

Atenção: Estas dimensões mínimas são comprovadamente eficientes. Do ponto de vista econômico, não se justifica a aquisição de peças maiores.

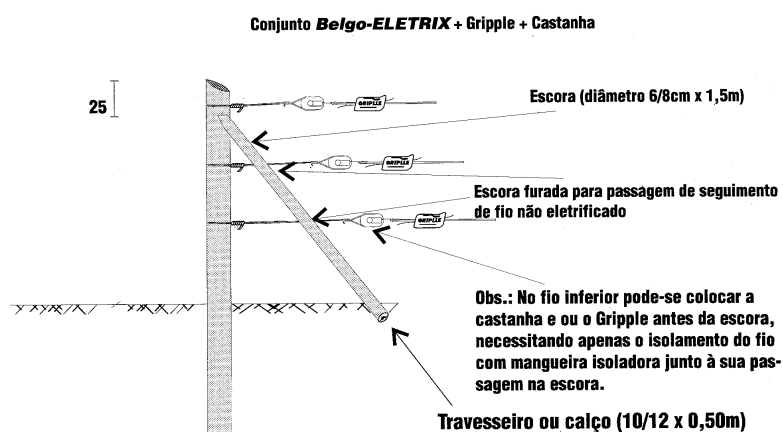
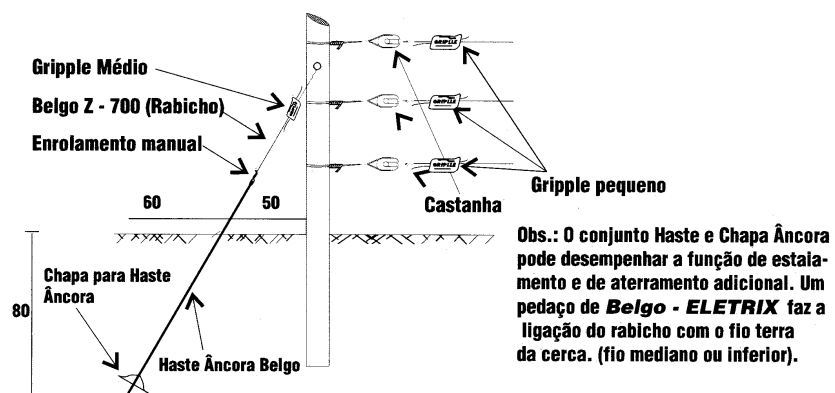
3 - COMO CONSTRUIR SUA CERCA

3.1) Montagem dos mourões de extremidades e/ou cantos

- a) coloque os mourões externos, reforçando os com travesseiros ou ancoragens ou escoras.



III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA



b) Arremate correto do Belgo-Eletrix:

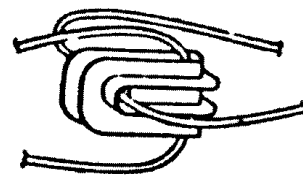
Deve-se optar por nós seguidos de charruas, este procedimento confere maior resistência aos arremates dos arames, ou charruas mais compridas.



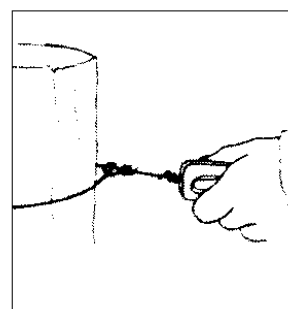
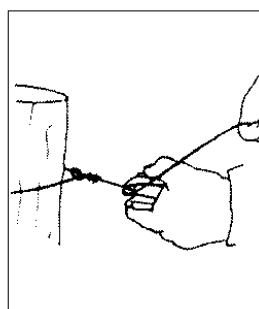
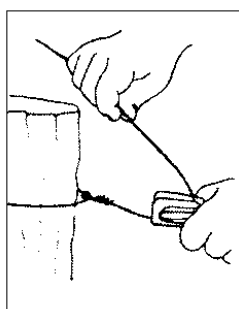
III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA

c) Uso correto das castanhas:

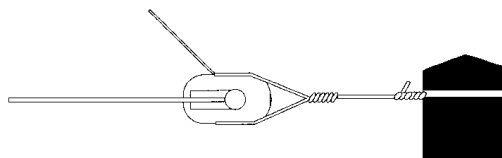
Para correta instalação das castanhas o **Belgo-ELETRIX** deve formar duas laçadas, uma por dentro da outra formando assim uma pressão no centro da castanha entre as duas laçadas, caso não seja seguida corretamente esta recomendação haverá formação de uma força de tração sobre a parede externa que implicará na ruptura da mesma.



Utiliza-se um segmento do **Belgo-ELETRIX** para fazer o arremate no mourão e uma das laçadas na castanha, a outra laçada da castanha deve ser feita com o **Belgo-ELETRIX** da cerca.

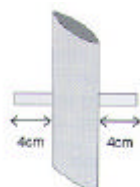


Nos cantos ou passagens em ângulo o **Belgo-ELETRIX** da cerca deverá passar livre pelo orifício sem fazer laçadas seguindo até a castanha da extremidade, onde deverá ser arrematada com uma laçada ou com o GRIPPLE (extremidade de estiramento).



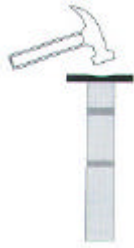
d) Isolamento com mourões de meio:

Encaixe os isoladores tubulares nos mourões intermediários de acordo com as recomendações abaixo:



- 1) Corte os segmentos de Isofence de acordo com a seção do mourão e mais 4 cm lateralmente para evitar fuga de energia.

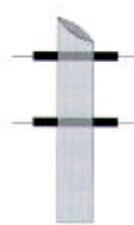
III - CONSTRUÇÃO DE CERCA ELÉTRICA



2) Amasse o meio do isolador.



3) Fixe-o com pressão no furo.



4) Isolador instalado no mourão intermediário.

e) Estiramento dos fios

Para o correto estiramento dos fios, fazemos primeiro a instalação dos isoladores de meio (isoladores tipo mangueira) e castanhas nas extremidades e cantos, em seguida desenrolamos o **Belgo-ELETRIX** na extremidade de estiramento do fio, passando-o nos mourões de meio e de canto (ou passagens em ângulo).

Em seguida arrematamos o **Belgo-ELETRIX**, na outra extremidade da cerca.

Na extremidade de estiramento do **Belgo-ELETRIX** onde foi realizado o desenrolamento, fazemos o uso de um segmento do **Belgo-ELETRIX** (aproximadamente 1,00 metro) acharoadado à castanha, neste segmento fazemos colocação do Gripple em situação de emenda para realizar o estiramento do **Belgo-ELETRIX**.



Pode-se fazer o arremate do **Belgo-ELETRIX** e o GRIPPLE em situação de laçada.

IV - INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO

a) O Material.

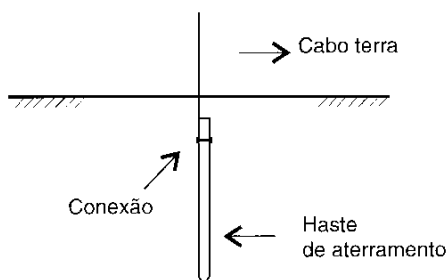
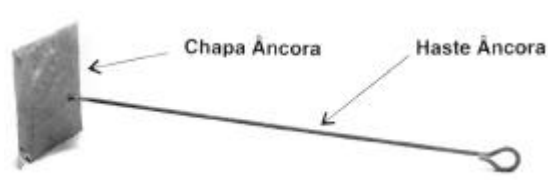
O aterramento feito com hastes é bastante prático, porque não é preciso abrir valas ou buracos, pois as hastes são cravadas no solo por meio de marretadas.

Uma haste de aterramento muito comum é feita com uma cantoneira ou chapa dobrada de aço galvanizado, com 2,40 metros de comprimento.

Existem também as hastes de aço cobreado. Estas são disponíveis nos comprimentos de 1,5 a 3,0 metros, sendo mais comuns as de 1,5 metros e 2,0 metros com bitola de $\frac{1}{2}$ e podem vir com o cabo terra cobreado já conectado.

Podem ser utilizados também, os canos de água galvanizados, por serem resistentes à corrosão.

O reforço dos mourões externos através de ancoragens, utilizando a Haste e a Chapa âncora Belgo também constitui numa alternativa interessante para o aterramento. Apesar do comprimento de haste ser apenas 1,20m, a Chapa âncora proporciona uma grande área de contato com o solo.



Podem ser utilizados também, os canos de água galvanizados, por serem resistentes à corrosão.

b) Condições do Solo.

A umidade do solo é um fator importante, quanto mais úmido for o solo, melhor será o aterramento.

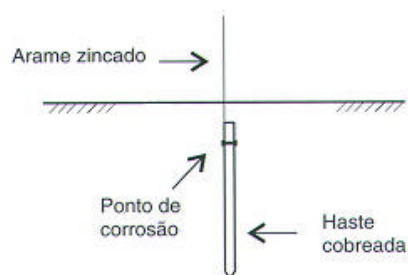
A colocação de sal no solo melhora o aterramento, mas o sal junto com a umidade forma um composto altamente corrosivo, que não é bom para os fios.

c) A Corrosão.

Para que os fios não sejam corroídos é importante a utilização de materiais resistentes à corrosão, como os que possuem uma camada de proteção de cobre ou zinco. Os materiais protegidos com uma camada de cobre são chamados de cobreados e os protegidos com uma camada de zinco são chamados de zincados ou galvanizados. Os cobreados têm demonstrado maior resistência à corrosão que os zincados/galvanizados.

IV - INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO

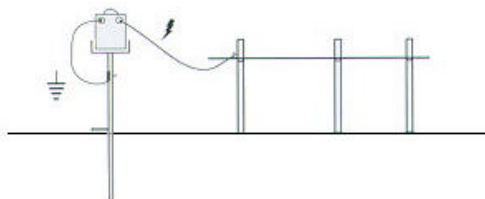
Porém, como os fios das cercas são de arame de aço zincado, recomendamos a utilização de materiais também zincados no aterramento, pois se misturarmos zincados com cobreados, estaremos aumentando em muito o potencial de corrosão, em todos os pontos onde um material tocar o outro.



d) A instalação.

O aterramento inadequado é uma das causas mais comuns e importantes de falhas em cercas elétricas, especialmente em instalações de amplo raio de ação.

O eletrificador de pilha instalado ao lado da cerca



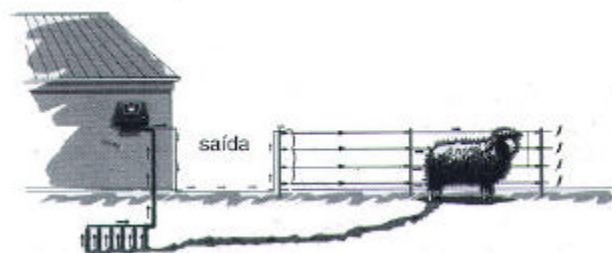
Em instalações provisórias ou de pequena extensão é suficiente uma só haste de 0,5 a 1,0 m.

O número de hastes de aterramento é variável em função da condutibilidade elétrica do solo. Para que um sistema de cerca elétrica seja eficaz, a resistência do aterramento deve ser a mínima possível, ou seja, o conjunto de hastes de aterramento deve proporcionar uma larga superfície de contato com o solo.

IV - INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO

Em solos de boa condutibilidade, que têm bom teor de umidade, recomenda-se cravar pelo menos 3 hastes de aterramento com a profundidade mínima de 1 m.

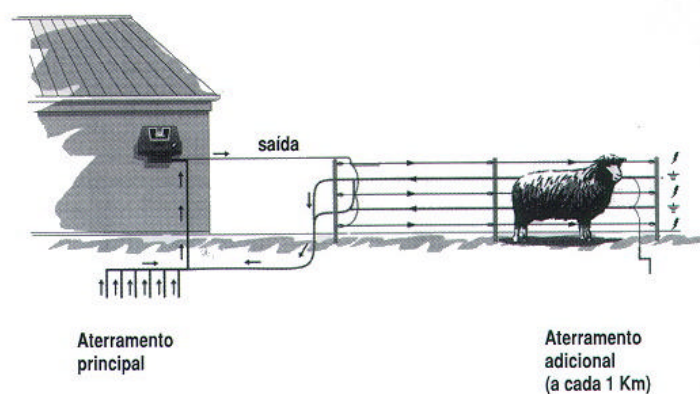
Estas hastes de aterramento devem ser espaçadas entre si de 2 a 5 m.



Todos os arames estão energizados.

O circuito é completado através do animal ao solo.

Em solos de má condutibilidade, normalmente secos, recomenda-se o mesmo procedimento contudo parte dos fios da cerca são ligados ao aterramento principal e às hastes adicionais. Assim o circuito é completado quando o animal toca simultaneamente o fio energizado e o fio terra.

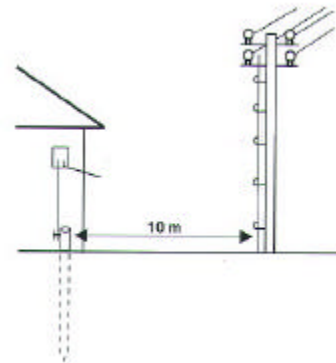


IV - INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO

SELEÇÃO DO LOCAL DE ATERRAMENTO

Selecione um local onde o solo se mantém com bom teor de umidade e distante, pelo menos 10 metros, dos seguintes itens:

- hastes de aterramento de qualquer sistema elétrico;
- postes de telefone;
- sistemas de drenagem;
- fundações com concreto armado.



ATENÇÃO: Pelas Normas de Segurança é proibido conectar 2 ou mais energizadores em um mesmo sistema de aterramento ou numa mesma cerca elétrica.

TESTE DE EFICIÊNCIA DO ATERRAMENTO:

A verificação do aterramento pode ser feita com um voltímetro digital.

Os passos para esta avaliação são os seguintes:

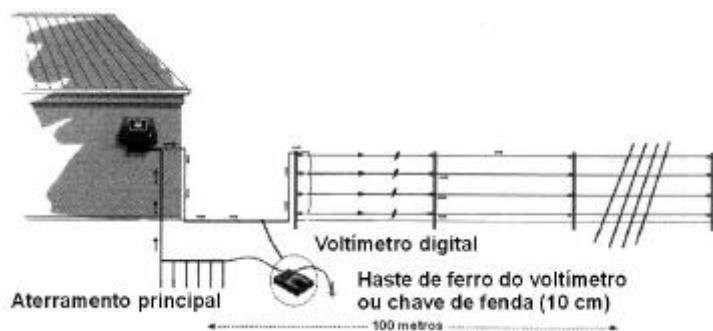
- desligue o energizador;
- feche, a 100 metros de distância do energizador, o circuito dos fios que funcionam eletrificados com a terra, usando para isso, 4 a 5 estacas de ferro apoiadas sobre o solo;
- ligue o energizador;
- meça, próximo ao aterramento do energizador (principal), a voltagem entre as hastes de aterramento e a conexão temporária à terra.

Para medir a voltagem siga estas instruções:

d.1) enterre a haste de ferro do voltímetro totalmente no solo ou uma chave de fenda grande, que penetre pelo menos 10 cm no terreno;

d.2) sustente o outro pólo do voltímetro em contato com a última haste do aterramento principal;

d.3) a voltagem não deve exceder a 300 v. Se exceder, o aterramento está insuficiente requerendo mais hastes de aterramento.



Outros Detalhes Construtivos

a) Linha de transmissão de cerca elétrica.

Utilize o **Belgo-ELETRIX** como condutor.

A linha de transmissão tem a função de levar a corrente elétrica do energizador para a cerca elétrica.

Deve-se evitar de conduzir a rede elétrica até o energizador. Recomendamos, devido ao baixo custo e ao bom alcance dos energizadores, instalar o aparelho próximo à rede elétrica já existente.

No caso de grande distância (mais de 8 km), instalar, próximo à cerca, um energizador movido a bateria.

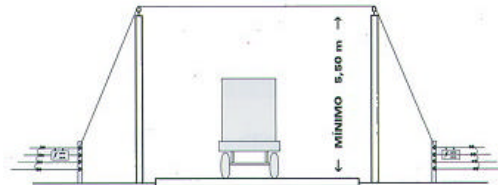
Vários fios elétricos ligados em paralelo conduzem a corrente com maior eficiência do que um único fio, mesmo quando a bitola é maior. Justifica-se, desta maneira, a vantagem de levar a linha de transmissão como uma cerca eletrificada. Uma boa eficiência de condução é obtida em linha de transmissão com quatro fios, que simultaneamente desempenham a função de cerca. Neste caso, é necessário que os fios sejam interligados entre si a cada quilômetro de distância.



Linha de transmissão de quatro fios interligados funcionando também como cerca eletrificada.

Quando as linhas de transmissão necessitam transpassar estradas ou caminhos deve-se optar por uma das maneiras mostradas nas FIGURAS.

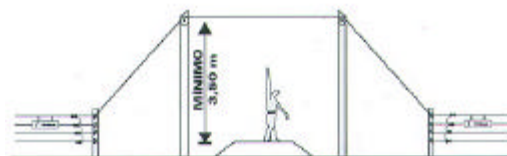
- Linha de transmissão passando por cima de uma estrada.



- Linha de transmissão passando por baixo de uma estrada.

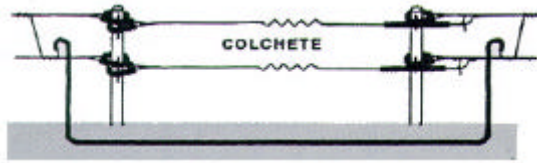


- Linha de transmissão passando acima de um caminho.



V - DETALHES CONSTRUTIVOS

b) Colchete e passagem subterrânea



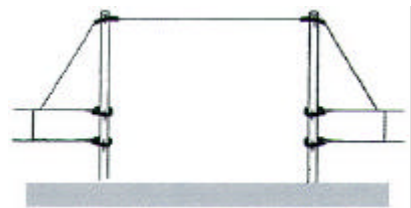
PASSAGEM SUBTERRÂNEA: utiliza o arame **Belgo-ELETRIX** dentro da Isofence SM16, dobre e amarre as pontas para baixo. Calafete a entrada do tubo para impedir a entrada de umidade.

Nunca utilize fio de cobre em cerca elétrica, ele oxida em contato com arame galvanizado isolando as emendas.

ATENÇÃO: Sempre que a porteira estiver aberta, a corrente deve estar desligada (ligar a corrente, quando estiver fechada).

c) Passagem de linha mestre superior.

A passagem superior é a mais indicada porque é de fácil manutenção.



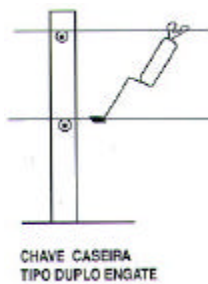
d) Chaves caseiras de engate.

No planejamento da cerca elétrica o sistema deve ser dividido em setores. Este esquema possibilita detectar eventuais falhas por falta de contato ou fuga de corrente nos fios da cerca.

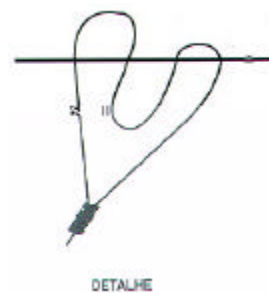
As chaves caseiras de engate funcionam como interruptores de linha e fazem pontes de contato entre dois ou mais arames.



CHAVE CASEIRA
TIPO ENGATE SIMPLES



CHAVE CASEIRA
TIPO DUPLO ENGATE



DETALHE

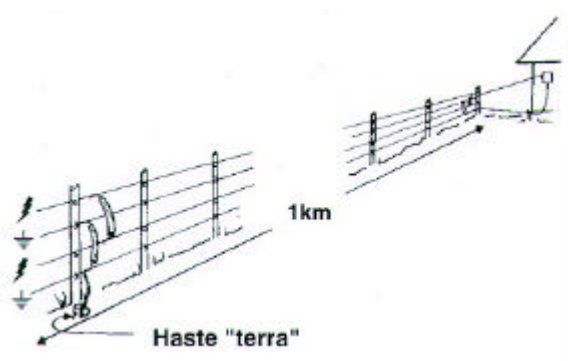
V - DETALHES CONSTRUTIVOS

e) Interligação dos fios de mesma função.

Este caso é para cercas elétricas com dois ou mais fios.

Fio energizado com fio energizado.

Fio terra com fio terra



Os fios eletrificados e os fios "terra" devem estar interligados pelo menos a cada 1 km.

Esta interligação pode ser feita com chaves caseiras de engate.

f) Disposição dos fios na cerca elétrica para outros animais:

Aplicações	Altura da cerca (m)	N.º de fios	Espaçamento de baixo para cima	Obs.
Ovinos/Caprinos	0,85	3	0,25 / 0,25 0,25	Pode-se utilizar esticadores com comprimento de 2,00 m e estacas de 1,50 m
Suínos	0,60	3	0,10 / 0,20 0,20	Pode-se utilizar esticadores e estacas com comprimento de 1,50 m
Eqüinos	1,30	3	0,60 / 0,30 0,30	Recomenda-se o uso de eletrificadores de baixa potência e condutores tipo fita para melhor visualização

Os eqüinos são animais cujas cercas, de uma forma geral, são bastante controvertidas devido ao fato de ocorrer, com maior frequência, acidentes com ferimentos e morte.

A natureza do problema não é propriamente o tipo de cerca, mas muito mais o planejamento e manejo.

Observa-se que, em se tratando de animais mansos, criados basicamente a pasto, tanto as cercas de arame farpado, liso ou eletrificadas mostram-se eficientes.

IV - DICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE CERCAS SEGURAS, EFICIENTES, ECONÔMICAS E DE FÁCIL MANEJO

Entretanto, para os animais criados em baias com acesso restrito às áreas dos piquetes, estas cercas passam a não serem recomendadas, sendo mais indicadas as cercas com réguas de madeira. O motivo é que os animais, com necessidade de se exercitarem, muitas vezes vão de encontro às cercas, se embaraçam nos arames, causando ferimentos ou ficando presos até que os fios sejam cortados.

Os eqüinos são animais altos e pernaltas e por isto suas cercas devem ter o fio inferior bem mais alto que nas cercas para bovinos.

Recomenda-se que o fio inferior esteja de 50 a 60 cm acima do terreno, seja em cercas convencionais ou em cercas elétricas.

No caso de cercas elétricas, como o fio inferior está a uma maior altura, é menos provável que o capim toque a cerca, roubando corrente. Assim sendo, o uso de eletrificadores potentes não é necessário. Além disto, há quem diga que os eqüinos são menos resistentes ao choque elétrico, comparativamente aos bovinos. Outro inconveniente de uso de cercas elétricas para cavalos de lida é que uma vez condicionados ao efeito do choque, adquirem medo e manias quando montados e cavalgados próximos às cercas.

IV - DICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE CERCAS SEGURAS, EFICIENTES, ECONÔMICAS E DE FÁCIL MANEJO

- a) Um sistema de cercas elétricas consiste principalmente de três partes:

ENERGIZADOR, FIO CONDUTOR DA CERCA E ATERRAMENTO.

- b) Cercas elétricas devem ser instaladas e operadas de forma que não venham a causar perigo às pessoas, animais ou meio ambiente.
- c) Qualquer cerca elétrica deve ser identificada por placas padronizadas de advertência em intervalos regulares.
- d) Use cercas elétricas apenas em divisões de pastagem e em locais onde não há trânsito de crianças e/ou pessoas desavisadas.
- e) Para uso de cercas elétricas em divisas de propriedade torna-se necessário a notificação e o consenso do vizinho.
- f) Nunca, em hipótese nenhuma, use arame farpado como fio de cercas elétricas.
- g) Adquirir o energizador de fabricantes idôneos, que respeitam as normas de segurança. Siga as instruções de uso e só realize consertos nestes aparelhos nos locais autorizados pelo fabricante.
- h) O eletrodo do sistema de aterramento da cerca deve preferencialmente ser instalado em um ponto onde o solo seja úmido, de forma a garantir um bom contato.
- i) Antes de introduzir os animais no manejo com cercas elétricas é necessário treiná-los, ou seja, mantê-los em uma pequena área cercada onde todos possam experimentar a dor do choque provindo da cerca. Desta forma, os animais se condicionam a não tocarem nas cercas elétricas.

Importante: Nunca deixe a cerca sem voltagem quando os animais estiverem presos. Eles aprendem rapidamente que a cerca não fere e perdem o respeito por ela.

- j) Assegure-se sempre, de que está seguindo todas as regras e padrões de segurança para cercas elétricas. Em caso de dúvidas, consulte um técnico especializado.

CONCLUSÃO

Lembre-se que, para cada situação existe um determinado tipo de cerca mais apropriado.

Sistemas de cercas eletrificadas são tecnologias adaptadas para divisões de pastagens e demandam maior acompanhamento. Por este motivo, o uso de cercas elétricas para divisão de pastagens em sistemas extensivos de exploração deve ser avaliado com maior rigor.

As cercas elétricas comparadas às convencionais exigem mão-de-obra mais qualificada para construção, execução de reparos e manejo, e uma maior frequência de vistorias para detecção de possíveis falhas no sistema e controle do crescimento da vegetação sob a cerca.

Valorize o seu investimento; não faça de sua cerca elétrica um problema e sim uma solução. O **Belgo-ELETRIX** é sinônimo de durabilidade, resistência, economia e rapidez de construção de suas cercas elétricas.

Leve para sua fazenda o **Belgo-ELETRIX**
o arame com qualidade BELGO BEKAERT.

AGRADECIMENTOS

- Ao pecuarista Bertolino da Costa Filho, cuja capacidade criativa e habilidade manual muito nos ensinou e ajudou no desenvolvimento do **Belgo-ELETRIX**.
- Ao empresário Ricardo Scartezini Azeredo Coutinho, pelas sugestões e colaboração no trabalho de divulgação de tecnologia de cercas para todo o Brasil Central.
- Ao MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, Financiadora de Estudos e Projetos e o BDMG - Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais, pela nossa participação nos Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial e Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário – PDTI/PDTA com o Projeto: "*Avaliação técnica dos condutores utilizados em cercas elétricas e desenvolvimento de um arame galvanizado aplicável em manejo de gado zebu.*"
- À UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais pelo ensaio realizado no LEAT - Laboratório de Extra Alta Tensão, do Departamento de Engenharia Elétrica, da Escola de Engenharia e pelo trabalho do acadêmico de Medicina Veterinária Rodrigo Carrara Peixoto e do Professor Iran Borges do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária, na condução e coordenação do Experimento: "*Influência do tipo de cerca sobre o comportamento e ganho de peso de bovinos nelore.*"

BIBLIOGRAFIA

- AGGELER, K. E. Cerca elétrica - Manual de Construção e Manejo. Florianópolis-SC, EMPASC, 1989. 68 p. (EMPASC - Boletim técnico, 17).
- Alfa Laval Agri - Guia para Cercas Elétricas, 1996. Anais do XV Encontro de Pesquisa da Escola de Veterinária - Belo Horizonte: UFMG, 1996. pág. 140.
- Belgo Bekaert. Manual de Proteção de Cercas e Currais Contra Raios. Belo Horizonte-MG, LEAT (Laboratório de Extra Alta Tensão da Universidade Federal de Minas Gerais) 1995. 32 p.
- CEMIG. Manual - Cerca Eletrificada. Uberaba-MG, Fazenda Energética de Uberaba, CEMIG, 1992. 17 p.
- PEL. Manual de Cercas Electricas. Auckland - Nova Zelândia.

MANUAL ELABORADO PELA EQUIPE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA
DA UNIDADE DE AGROPECUÁRIA DA BELGO BEKAERT ARAMES S.A..

Gelmo C. Costa
Rodrigo C. Peixoto

Linha de produtos para agropecuária Belgo Bekaert



A qualidade do líder



Extremidade de estiramento com detalhe para arremate tipo laçada (superior) e emenda (inferior) usando o sistema Gripple de estiramento



Detalhe de canto ou passagem em ângulo reforçado com traveseiro.



Cerca Elétrica com três fios - Detalhe da estaca intermediária com os três fios de **Belgo-ELETRIX** isolados com Isofence.

Altura total = 1,20 m

Altura útil = 1,10 m

Fio inferior a 40 cm do solo

Fio do meio a 75 cm do solo

Fio superior a 110 cm do solo



Com uso do **Belgo-ELETRIX** e do sistema Gripple os mourões podem ser espaçados de 10 a 30 m.



Belgo-Mineira Bekaert
Arames S.A.

ENTRE EM CONTATO

Tel.: 0800 31-31 00 (ligação gratuita para todo o Brasil)

Avenida dos Andradas, 1093 - Belo Horizonte - MG - CEP 30120-010 - Fax: (31) 329-1320

Internet: www.belgomineira.com.br/agro