

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
| VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA | | |
| TÍTULO: Obra Complementar CERCA | Nº 80-ES-028A-23-8010 | FOLHA 1 / 7 | REV. 0 |

1. OBJETIVO

A presente especificação define os requisitos básicos necessários à execução de Cerca para proteção da faixa de domínio de vias férreas. São também aqui apresentados os requisitos concernentes a materiais, controle de qualidade, execução, manejo ambiental, critério de medição e forma de pagamento dos serviços.

2. FINALIDADE

A finalidade da cerca é proteger e delimitar a faixa de domínio ao longo da ferrovia, devendo ser construída em ambas as bordas da faixa, exceto nas travessias de grandes cursos d'água e entroncamentos rodoferroviários. As exceções, devem constar do projeto, ou serem indicadas pela fiscalização.

3. DISPOSIÇÕES NORMATIVAS

Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, aplicáveis ao caso, além de critérios julgados cabíveis pela VALEC, os quais prevalecem sobre os demais.

4. PREMISSAS

- a) O serviço de implantação de cerca inclui limpeza da faixa junto à cerca, cravação no terreno de mourões de suporte e mourões esticadores e aplicação de fios de arame farpado ou arame liso.
- b) Os mourões devem ser de concreto armado.
- d) A cerca é constituída por mourões de suporte, mourões esticadores e cinco fios de arame farpado ou liso. O tipo de arame a ser usado deverá ser definido pela fiscalização.
- c) As cercas interrompidas para implantação de mata burro terão mourões e esticadores em ambos os lados, conforme desenho de instalação da cerca, de nº 80-DES-23-000A-8000.

5. MATERIAL

5.1 Mourão

- a) O mourão de concreto armado é um prisma de seção transversal quadrangular uniforme, executado em concreto com Fck 25 MPa, não podendo apresentar fissuras, falhas de adensamento ou saliências. O mourão não deve apresentar sinais de pintura ou reparos posteriores à desmoldagem.
- b) O mourão de suporte tem 10 cm de lado da seção transversal e 2,15m de comprimento, armado longitudinalmente com quatro vergalhões de diâmetro 1/4" (6,5mm), dispostos junto aos vértices da seção transversal, com estribos de diâmetro 3/16" (4,8mm), a cada 25cm e recobrimento de 2 cm.

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
| VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA | | |
| TÍTULO: Obra Complementar CERCA | Nº 80-ES-028A-23-8010 | FOLHA 2 / 7 | REV. 0 |

- c) O mourão esticador tem 18 cm de lado e 2,55m de comprimento, armado longitudinalmente com quatro vergalhões de diâmetro 3/8" (10,0mm), dispostos junto aos vértices da seção transversal, com estribos de 3/16" (4,8mm), a cada 25 cm e recobrimento de 2 cm.
- d) Tanto os mourão de suporte como o esticador, quando houver emprego de arame liso, devem ter furos de 5 a 6mm de diâmetro, passando pelo seu eixo, na direção do alinhamento do fio da cerca e, no caso de arame farpado, ter ranhuras horizontais de 10 cm de largura na face de contato com o arame, separados de 25 cm, a partir de 10 cm da extremidade superior.
- e) Tanto o mourão esticador como a escora, devem ter rebaixos com largura e altura igual a 10cm e 3cm de profundidade, para permitir a instalação de travessas.
A viga de travamento (travessa) do mourão esticador é fabricada em concreto armado com Fck de 25Mpa, com 86 cm de comprimento e seção transversal quadrangular com 10 cm de lado, armada nas mesmas condições do mourão suporte.


5.2 Arame

5.2.1 Farpado

- a) Deve estar em conformidade com a norma NBR 6347, da ABNT.
- b) Este arame é constituído por cordoalha formada por dois fios de aço zincado, do mesmo diâmetro, enrolados com passo não superior a 70mm, com farpas de quatro pontas, tendo entre si uma distância máxima, entre centros, de 10 cm.
- b) A farpa é formada por quatro pontas de fio de aço zincado, cortadas em diagonal e enroladas ou trançadas espaçadamente na cordoalha, de forma a se manterem em posição sem deslizamento em torno ou ao longo da mesma.
- d) Classes de arame farpado:
- I - classe 350 - arame farpado cuja carga de ruptura à tração seja igual ou superior a 350 kg, devendo ser fabricado em aço tipo II (com mais de 0,20% de carbono), sendo a cordoalha formada por dois fios, de, no mínimo, 1,6mm de diâmetro, revestido com camada dupla de zinco; destina-se à utilização em zonas com atmosfera agressiva, como as litorâneas e industriais;
 - II - classe 250 - arame farpado cuja carga de ruptura à tração seja igual ou superior a 250kg, devendo ser fabricado com aço tipo I (com até 0,20% de carbono), sendo a cordoalha formada por dois fios de, no mínimo, 2,00mm de diâmetro, revestidos com camada simples de zinco. Destina-se à utilização em zonas menos agressivas, tais como zonas interioranas.
 - III - caso não se encontre no mercado o arame de classe 350, pode ser empregado o de classe 250 com camada dupla de zinco, quando as condições de utilização assim o exigirem.

5.2.2 Liso

- a) É constituído por um só fio de arame de aço zincado.
- b) Deve apresentar boa resistência à corrosão e maleabilidade.

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
|  VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA | | |
| TÍTULO: Obra Complementar CERCA | Nº 80-ES-028A-23-8010 | FOLHA 3 / 7 | REV. 0 |

c) Deve estar em conformidade com a norma NBR 5887, da ABNT, contendo, no mínimo, as seguintes características:

I - gramatura entre 200 a 240g de Zn/m² ;

II - carga de ruptura mínima de 800 N (kgf), categoria I;

III- diâmetro do fio entre 2,40 e 3,00 mm.

6. EXECUÇÃO

Procedimentos a serem seguidos na construção da cerca:

- a) antes da implantação da cerca, deve ser feita a limpeza de uma faixa de 2m de largura, tendo o traçado da cerca como eixo, para facilitar a sua execução e conservação;
- b) após limpeza, os mourões devem ser alinhados, aprumados e o reaterro de suas fundações compactado em camadas de 10 cm, de modo a não sofrerem deslocamento no momento em que os fios forem tracionados;
- c) devem ser empregados 5 (cinco) fios de arame farpado ou liso, esticados com espaçamento de 25 cm entre eles, a partir de 10 cm da extremidade superior do mourão, resultando, assim, um espaçamento de 35 cm entre o último fio e o terreno;
- d) o arame farpado deve ser afixado ao mourão nas ranhuras e preso por meio de braçadeira de arame liso de aço zincado nº 14;
- e) o arame liso deve passar através do furo existente no mourão;
- f) o mourão de suporte deve ser assentado a cada 3,00 m de cerca e cravado no terreno à profundidade de 70 cm, resultando numa cerca com altura de 1,45m;
- g) o mourão esticador deve ser colocado a cada 200 m, na divisa de propriedades, em toda mudança de alinhamento horizontal e vertical e em outras situações indicadas pela fiscalização;
- h) o mourão esticador deve ser cravado no terreno à profundidade de 1,10 m, resultando numa altura de 1,45m em relação ao mesmo;
- i) o mourão empregado como escora do mourão esticador, é instalado verticalmente, a uma distância de 80 cm e cravado a uma profundidade de 1,10m, resultando numa altura de 1,45m;
- j) as travessas instaladas entre o mourão esticador e o mourão escora devem encaixar 3 cm dentro do mourão esticador e da escora, em rebaixos previamente executados;
- k) as travessas devem ser colocadas entre a primeira e a segunda e entre a terceira e quarta linha de fios.

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
| VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA | | |
| TÍTULO: Obra Complementar CERCA | Nº 80-ES-028A-23-8010 | FOLHA 4 / 7 | REV. 0 |

7. CONTROLE

7.1 De Material

- a) O controle, objetivando a aceitação ou rejeição das peças, deve atender às exigências da norma NBR 7176, da ABNT.
- b) Os ensaios são executados em 1% do total do fornecimento do lote conforme orientação a seguir:

I - ensaio de flexão, podendo ser executado com os mourões engastados ou simplesmente apoiados:

- flexão com mourão engastado – o mourão de suporte é engastado 60 cm e o mourão esticador, 70 cm, sendo a carga aplicada em qualquer sentido, normal ao eixo do mourão e a 15 cm do topo;
- flexão com mourão simplesmente apoiado - o mourão de suporte, o esticador, ou as vigas de travamento, têm a carga aplicada no meio da distância entre os apoios.
- o mourão ensaiado à flexão, deve apresentar, no mínimo, as resistências especificadas na tabela a seguir.

Limite da Resistência a Flexão de Mourões

| TIPOS | DIMENSÕES | | RESISTÊNCIA A FLEXÃO-LIMITE MÍNIMO (N) | | | |
|-----------------------|-------------|------|--|---------|------------|---------|
| | | | ENGASTADO | | APOIO | |
| | COMPRIMENTO | LADO | 1ª FISSURA | RUPTURA | 1ª FISSURA | RUPTURA |
| SUPORE | 215 | 10 | 200 | 300 | 540 | 810 |
| ESTICADORES E ESCORAS | 255 | 15 | 500 | 700 | 1350 | 1890 |

Fonte DNER - Em 174/94

- II - ensaio de absorção, realizado de acordo com a norma NBR 6124, da ABNT, deverá utilizar amostras extraídas de mourão rompido no ensaio de flexão, sendo as amostras de comprimento não superiores a 20 cm, não sendo permitido corpo de prova retirado das extremidades do mourão; a absorção de água pelo concreto deve ser de, no máximo, 7%.

7.2 De Execução

O controle da execução é visual, devendo ser essencialmente observado:

- a) a execução da cerca sobre a linha demarcatória da área a ser delimitada;
- b) a resistência da cerca quanto a possíveis esforços que devem ser contrapostos à firmeza dos mourões;

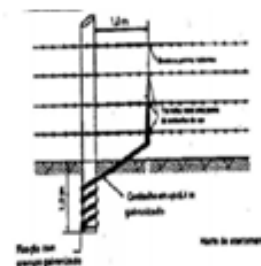
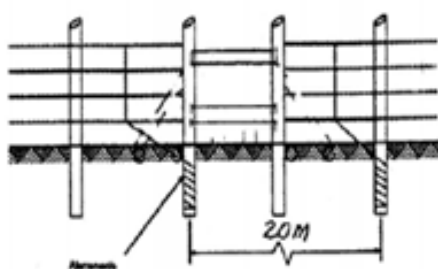
| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
| VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA | | |
| TÍTULO: Obra Complementar CERCA | Nº 80-ES-028A-23-8010 | FOLHA 5 / 7 | REV. 0 |

8. TOLERÂNCIAS

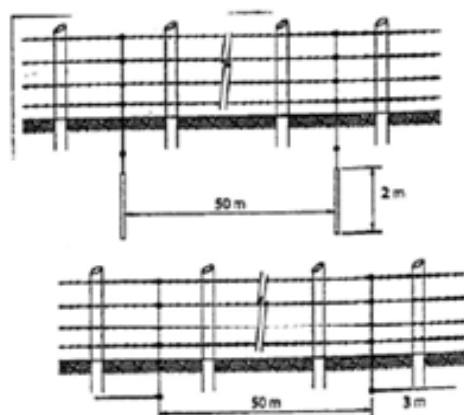
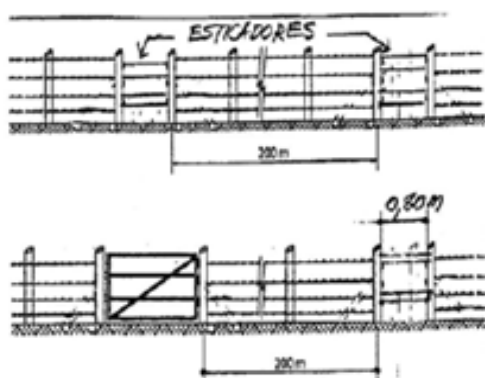
É admitida uma tolerância de até 20 cm no espaçamento entre mourões.

9. ATERRAMENTO


- O aterramento de cerca, executado com seu próprio arame, é autorizado no caso de cerca a ser construída. não devendo ser utilizado em caso de remanejamento ?????
- Para garantir um bom aterramento, é importante que se use 4 ou 5 fios em paralelo, enrolados em espiral na extremidade inferior do mourão, e com ele enterrados, deixando uma sobra de cada perna de fio para fazer o contato com cada fio da cerca.



- Para garantir um bom aterramento próximo às redes de energia elétrica, as cercas devem ser seccionadas a cada 200m, utilizando esticadores em cada extremidade. Nos locais de aterramento, onde determinado, o mesmo deve ser feito a cada 50m em terrenos secos e a cada 100m em terrenos úmidos.



- No caso de seccionamento da cerca, o aterramento deve ser realizado em cada lado da seção, isto é, de um lado do esticador ou porteira, se houver, e do outro. O espaçamento do aterramento de um lado e do outro do seccionamento, não pode ultrapassar a 20m.

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
|  ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA | | |
| TÍTULO: Obra Complementar CERCA | Nº 80-ES-028A-23-8010 | FOLHA 6 / 7 | REV. 0 |

10. ACEITAÇÃO

A aceitação se dará após verificação visual e geométrica da obra, e desde que atendidas as prescrições desta especificação ou aquelas definidas pela fiscalização.

11. MANEJO AMBIENTAL

a) Durante a execução dos serviços, devem ser preservadas as condições ambientais, com a exigência, entre outros, dos procedimentos descritos a seguir.

I - O desmatamento e destocamento devem obedecer rigorosamente aos limites estabelecidos no projeto, ou pela fiscalização, sendo evitados acréscimos desnecessários, com a precaução de não expor os solos e taludes naturais à erosão.

II - Na operação de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada, sempre que possível, para o futuro uso da recomposição vegetal do talude.

III - Não é permitida a queima do material removido.

IV - Todo o material excedente de escavação ou sobras devem ser removidos das proximidades das obras.

V - O material excedente da execução da obra deve ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

VI - O tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, pois acarretaria desmatamento desnecessário.

VII - A área afetada pelas operações de construção deve ser recuperada mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo ainda ser efetuada sua recomposição ambiental.

VIII - Durante o desenvolvimento da obra deve ser evitado o tráfego desnecessário de veículos e equipamentos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração.

b) Além destas, devem ser observadas, no que couber, as disposições das Normas Ambientais da VALEC (NAVAS).

12. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição do serviço de implantação de cerca é efetuada por metro linear executado.

| | | | |
|--|--|----------------|-----------|
| <u>VALEC</u> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. | ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA | | |
| TÍTULO: Obra Complementar CERCA | Nº 80-ES-028A-23-8010 | FOLHA 7 / 7 | REV. 0 |

13. FORMA DE PAGAMENTO

O pagamento é feito pelo preço unitário contratual, nele sendo consideradas a aquisição e transporte de todo o material, preparo e limpeza da faixa para implantação da cerca, mão de obra com encargos, ferramentas e equipamentos e demais serviços necessários.