

NORMA

**INFRA S.A.**  
**CPL-00049**

rev 00  
11.07.2024

---

## **Cerca em mourões de concreto**

*Fence on concrete posts*

---

**INFRA** S.A.

© INFRA S.A. 2024

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da INFRA S.A.

Sede da INFRA S.A.  
SAUS, Quadra 01, Bloco 'G', Lotes 3 e 5. - CEP: 70.070-010  
Asa Sul Brasília - DF  
Telefone:+55 61 2029-6100  
<https://www.infrasa.gov.br>

## Sumário

Prefácio .....	iv
1 Objetivo .....	5
2 Finalidade da cerca .....	5
3 Referências normativas .....	5
4 Premissas.....	6
5 Material .....	6
6 Execução.....	8
7 Controle.....	9
8 Tolerâncias.....	10
9 Aterramento .....	10
10 Aceitação.....	10
11 Manejo ambiental .....	10
12 Critério de medição.....	11

## Prefácio

A INFRA S.A. é uma empresa pública, organizada sob a forma de sociedade anônima de capital fechado, controlada pela União e vinculada ao Ministério dos Transportes, nos termos previstos na Lei nº 11.772, de 17 de setembro de 2008. Está sujeita ao regime jurídico das empresas privadas, inclusive quanto aos direitos e obrigações civis, comerciais, trabalhistas e tributárias.

Tem por objeto social prestar serviços na área de projetos, estudos e pesquisas destinados a subsidiar o planejamento da logística e dos transportes no País, consideradas as infraestruturas, plataformas e os serviços pertinentes aos modos rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aeroviário.

A Superintendência de Projetos e Custos SUPRO tem por competência zelar e organizar o acervo de normas técnicas de engenharia, sendo parte de suas atribuições revisar e criar normas com o intuito de melhorar os procedimentos da empresa. Ainda que a responsabilidade do conteúdo das normas seja de todo o corpo técnico da INFRA S.A. a responsabilidade pela revisão, criação assim como pela revogação deve ter passagem inicial nesta unidade, ainda que demandada por outra.

Para estabelecer a estrutura técnica aplicada à infraestrutura de logísticas de transporte nacional, foi elaborada a Norma técnica INFRA S.A. CPL-00049 – Cerca em mourões de concreto, para regulamentação dos requisitos básicos para execução, com objetivo de estabelecer a proteção da faixa de domínio e de outras instalações da via férrea além, de também apresentar os requisitos concernentes aos materiais a serem utilizados.

Para elaboração desta norma técnica foi utilizada como referência a 80-ES-028A-23-8002 – CERCA EM MOURÕES DE CONCRETO.

Esta edição revoga e substitui a norma VALEC supramencionada, a respeito da definição quanto aos requisitos básicos para execução de cerca em mourões de concreto para proteção da faixa de domínio e de outras instalações da via férrea.

## Cerca em mourões de concreto

### 1 Objetivo

A presente especificação define os requisitos básicos para a execução de cerca em mourões de concreto para proteção da faixa de domínio e de outras instalações da via férrea. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais. Controle de qualidade, execução, manejo ambiental e critério de medição.

### 2 Finalidade da cerca

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 no projeto.

### 3 Referências normativas

Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições da especificação técnica INFRA S/A - ESP 80-ES-028A-20-8010, das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, existentes, assim como de especificações da INFRA S/A pertinentes, além de critérios julgados cabíveis por esta, os quais prevalecerão sobre os demais.

ABNT NBR 6005/2012 – Arames de aço revestidos e não revestidos – Verificação da ductilidade e da aderência do revestimento.

ABNT NBR 6207/1982 – Arames de aço – Ensaio de tração.

ABNT NBR 6317/2020 – Arame farpado de aço zincado de dois fios – Especificação.

ABNT NBR 6347/2021 – Arame farpado de aço zincado – Determinação de características.

ABNT NBR 5887/2020 – Arame de aço-carbono ovalado zincado – Especificação.

ABNT NBR 7397/2016 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio.

ABNT NBR 7176/2013 – Mourões de Concreto armado para cercas – Requisitos.

ABNT NBR 6118/2014 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

ABNT NBR 12655/2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

## 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;
- c) A cerca é constituída por mourões de suporte, mourões esticadores e cinco ou nove fios de arame farpado ou liso, como definido em projeto, conforme desenhos de número 80-DES-000A-23-8000, Rev. 2 e 80-DES-000A-23-8012, Rev. 2 e revisões posteriores; e
- d) Cerca interrompida para implantação de mata burro terá mourão esticador em ambos os seus lados, conforme desenhos de instalação da cerca citados no item “c”, acima.

## 5 Material

### 5.1 Mourão

- a) O mourão de concreto armado é um prisma de seção transversal quadrangular uniforme, executado em concreto com fck 20 Mpa, não podendo apresentar fissuras, falhas de adensamento ou saliências. O mourão não deve apresentar sinais de pintura ou reparos posteriores a desmoldagem;
- b) O mourão de suporte tem seção transversal com 10 cm de lado e comprimento de 2,15 para cerca em solo de 1ª e 2ª categorias e de 1,80 m para cerca em material de 3ª categoria, devendo ser armado longitudinalmente com quatro vergalhões de diâmetro 1/4” (6,3mm), dispostos juntos aos vértices dos estribos, sendo estes estribos em vergalhões de diâmetro 3/16” (4,8mm), a cada 25 cm, com recobrimento de 2 cm;
- c) Os mourões esticadores e de escora devem ter seção transversal com 15 cm de lado e 2,55m de comprimento para cerca em solo de 1ª e 2ª categorias e comprimento de 1,80 m para cerca em material de 3ª categoria, devendo ser, armados longitudinalmente com quatro vergalhões de diâmetro 3/8” (10,0mm), dispostos juntos aos vértices dos estribos, sendo estes últimos em vergalhões de diâmetro 3/16” (4,8mm), a cada 25 cm, com recobrimento de 2 cm;
- d) Quando houver emprego de arame liso, tanto o mourão de suporte, como o mourão esticador e o mourão de escora, devem ter furos de 5 a 6 mm de diâmetro, passando pelos seus eixos, na direção do alinhamento do fio da cerca; no caso do arame farpado, terem 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 do mourão; e
- e) Tanto o mourão esticador, como o de escora, devem ter rebaixos na seção quadrada, com 11 cm de lado e 3 cm de profundidade, para permitir a instalação de vigas de travamento (travessas). A viga de travamento é também fabricada em concreto armado com fck de 20 Mpa, tendo 86 cm de comprimento e seção transversal quadrada com 10 cm de lado, armada nas mesmas condições do mourão de suporte.

### 5.2 Arame

#### 5.2.1 Farpado

- a) Deve estar em conformidade com a ABNT NBR 6347;

b) Classes de arame farpado:

- I. Classe 250: arame farpado cuja carga de ruptura à tração seja igual ou superior a 250 daN (kgf);
- II. Classe 350: arame farpado cuja carga de ruptura à tração seja igual ou superior a 350 daN (kgf); e
- III. Classe 400: arame farpado cuja carga à tração seja igual ou superior a 400 daN (kgf).

• Nota: Para efeito prático, o valor de 1 daN corresponde a 1 kgf.

c) Os fios da cordoalha devem ser produzidos nos diâmetros nominais de 1,60 mm, 1,80 mm, 2,00 mm ou 2,20 mm; e

d) As camadas de zinco, conforme as suas massas mínimas, classificam-se em leves e pesadas, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - Camadas de zinco

Diâmetro do arame $\phi$ mm	Camada mínima de zinco (g/m <sup>2</sup> )	
	Leve	Pesada
$1,5 \leq \phi \leq 1,80$	60	200
$\phi \geq 1,80$	70	240

### 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; e
- c) Deve estar em conformidade com a Norma 5887, da ABNT, contendo no mínimo, as seguintes características:

Tabela 2 - Dimensões e tolerâncias do Arame ovalado zincado - Massas e comprimentos dos rolos.

Bitola PG	Diâmetro (mm)					Área da seção nominal A (mm <sup>2</sup> )	Massa linear B	
	$\phi$ maior nominal	Tolerância	$\phi$ menor nominal	Tolerância	Equivalente		m/kg	kg/m
	16 X 14	2,70	[2,60 - 2,80]	2,20	[2,10 - 2,30]	2,44	4,67	27,27
17 X 15	3,00	[2,90 - 3,10]	2,40	[2,30 - 2,50]	2,68	5,64	22,5	0,044
18 X 16	3,40	[3,30 - 3,50]	2,70	[2,60 - 2,80]	3,03	7,21	17,65	0,057

Nota:

- <sup>A</sup> A área da seção é calculada considerando os valores nominais do produto.
- <sup>B</sup> Para massa linear, é considerado o valor orientativo.

- Os rolos são comercializados com comprimento nominal de 500 m, 1000 m ou 1250 m, com tolerância de 0% + 4%. Outros comprimentos podem ser fornecidos, mediante acordo prévio entre fabricante e comprador.

Tabela 3 - Carga mínima de ruptura e massa mínima da camada de zinco

Bitola PG	Carga mínima de ruptura daN (kgf)		Camada mínima de zinco (g/m <sup>2</sup> )	
	Categoria I	Categoria II	Leve	Pesada
16 X 14	700	600	60	230
17 X 15	800	700	70	230
18 X 16	1000	900	70	240

## 6 Execução

Procedimentos a serem seguidos na construção da cerca:

- 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;
- 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 quando os fios forem tracionados;
- A colocação dos fios de arame no mourão deverá seguir as seguintes disposições:
  - Para cerca com 5 fios, espaçamentos de 25 cm a partir de 10 cm da extremidade superior do mourão, resultando um espaçamento de 35 cm entre o último fio e o terreno; e
  - Para cerca com 9 fios, 4 fios com espaçamento de 20 cm a partir de 15 cm da extremidade superior do mourão e, após estes, 5 fios espaçados de 10 cm, resultando um espaçamento também de 10 cm entre o último fio e o terreno.
- O arame farpado deve ser fixado na ranhura existente no mourão e preso por meio de braçadeira de arame liso de aço zincado;
- O arame liso deve passar através do furo do mourão;
- O mourão de suporte deve ser assentado a cada 3,00 m de cerca e cravado a uma profundidade de 70 cm quando em terreno de 1ª e 2ª categorias e a uma profundidade de 35 cm, quando em terreno de 3ª, resultando sua parte exposta com altura de 1,45 m acima do terreno onde implantado;
- O mourão esticador deve ser cravado a uma profundidade de 1,10m, quando em terreno com material de 1ª e 2ª categorias e, quando em material de 3ª, a uma profundidade de 35 cm, resultando a parte exposta, em ambos os casos, numa altura de 1,45 m acima do terreno;

- h) O mourão empregado com escora do mourão esticador, é instalado verticalmente, a uma distância de 80 cm deste e cravado a uma profundidade de 1,10 m, quando em material de 1ª e 2ª categorias e a 35 cm quando em material de 3ª, resultando a parte exposta, em ambos os casos, também numa altura de 1,45 m acima do terreno;
- i) Quando instalados em material de 3ª categoria, todos os mourões (de suporte, esticador e escora) deverão ser assentados em concreto de fck 20 Mpa, no caso do mourão esticador e do mourão escora, o concreto deverá preencher todo o furo e continuar até uma altura de 25 cm acima do terreno, sempre com mesma seção transversal do furo;
- 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; e
- l) O conjunto esticador deve ser colocado no máximo a cada 100 m (curvas sem interferências. Obedecendo a flexa máxima de 50 cm) ou no máximo a cada 200 m (tangentes sem interferências), na divisa de propriedades, em toda mudança de alinhamento horizontal e vertical e em outras situações indicadas pela INFRA S.A..

## 7 Controle

### 7.1 De material

- a) O controle, objetivando a aceitação ou rejeição das peças, deve atender às exigências da norma 7176, da ABNT;
- b) Os ensaios são executados em 1% do total do fornecimento do lote conforme orientação a seguir:
- I. Ensaio de flexão pode ser executado com os mourões engastados, atentando para que os mourões de suporte ou de escora sejam engastados 600 mm e a carga seja aplicada em qualquer direção normal ao eixo do mourão a 150 mm do topo. Os mourões esticadores são engastados 700 mm e a carga é aplicada em qualquer direção normal ao eixo do mourão a 150 mm do topo;
- II. Nos ensaios de flexão com mourões engastados, os limites mínimos são:
- a) Para mourões de suporte ou escora:
- Carga nominal: 30 daN; e
  - Carga de ruptura: 60 daN.
- b) Para mourões esticadores:
- Carga nominal: 50 daN; e
  - Carga de ruptura: 100 daN.
- III. Ensaio de absorção de água deve ser realizado em amostra de mourão, conforme ABNT NBR 8541-4, utilizando-se amostras extraídas de mourões levados ao ensaio de flexão, não podendo as suas dimensões ser superiores a 200 mm, não sendo permitidos corpos de prova retirados das

extremidades do mourão. Os mourões devem atender aos teores de absorção de água conforme tabela 4.

Tabela 4 - Teores de absorção de água para mourões de concreto armado.

Resultado dos corpos de prova que compõe a amostra	
Média %	Individual (cada corpo de prova) %
≤ 5,5	≤ 7,0

## 7.2 De execução

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

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

## 8 Tolerâncias

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

## 9 Aterramento

- a) O aterramento da cerca, executado com seu próprio arame, é autorizado no caso de cerca a ser construída;
- b) Para garantir um bom aterramento, é importante que se use de 4 a 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;
- c) Para garantir um bom aterramento próximo às redes de energia elétrica, as cercas devem ser seccionadas a cada 100m ou 200m, utilizando esticadores em cada extremidade. Nos locais de aterramento, onde determinados, o mesmo deve ser feito a cada 50m em terrenos secos e a cada 100m em terrenos úmidos; e
- d) 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.

## 10 Aceitação

A aceitação se dará após verificação visual e geométrica da obra, e desde que atendida as prescrições desta especificação.

## 11 Manejo ambiental

- a) Durante a execução dos serviços, devem ser preservadas as condições ambientais, com a exigência, entre outros, dos prosseguimentos descritos a seguir:

- I. O desmatamento e destocamento devem obedecer rigorosamente aos limites estabelecidos no projeto, sendo evitado 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 material excedente de escavação ou sobras deve ser removido 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 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 a recomposição ambiental; e
  - VIII. Durante o desenvolvimento da obra deve ser evitado o tráfego desnecessário de veículos e equipamentos por terrenos naturais de modo a evitar sua desconfiguração.
- b) Não obstante ao atendimento dos itens anteriores, deve-se observar o atendimento às normas ambientais vigentes; legislação ambiental federal, estadual e/ou municipal assim como as condicionantes do licenciamento aplicáveis à situação.

## **12 Critério de medição**

- a) A medição do serviço de implantação de cerca é feita por metro executado, considerado a sua extensão em projeto horizontal, não sendo, portanto, levado em conta a inclinação do terreno; e
- b) O pagamento é efetuado pelo preço unitário contratual, nele sendo considerados o preparo e a limpeza da faixa para implantação da cerca, a aquisição e transporte de todo o material necessário, mão-de-obra com encargos, utilização de ferramentas e equipamentos, assim como todos os serviços a serem utilizados.