

**NORMA      TÉCNICA  
PARA      CALÇO  
ISOLADOR**

---

**ESPECIFICAÇÃO      DE  
MATERIAL      DE  
SUPERESTRUTURA**

**80-EM-030A-58-8012**

**2ª Revisão**

**Aprovada a partir de  
13/01/2017**




## **Resumo**

A Norma Técnica tem a finalidade de definir as características básicas para o projeto de calço Isolador.

São também aqui apresentados requisitos concernentes a materiais, fabricação, controle da qualidade, garantia, critério de medição e forma de pagamento.

**Palavras-chave:** Calço Isolador, Fixação.



Tipo de Documento:

NORMA TÉCNICA

Unidade Responsável

SUPRO/DIPLAN

Processo:

51402.152911/2016-10

Código:

80-EM-030A-58-8012

Página:

3/13

## Sumário

1. Objetivo.....	4
2. Aplicação.....	4
3. Referência.....	4
4. Definições.....	4
5. Unidades de medida.....	5
6. Considerações de Caráter Geral.....	5
7. Material.....	6
8. Recebimento.....	6
9. Controle de Qualidade.....	7
10. Garantia.....	10
11. Condições Complementares.....	10
12. Critérios de Medição.....	10
13. Forma de Pagamento.....	11
14. Anexos.....	12



Tipo de Documento: NORMA TÉCNICA	Unidade Responsável SUPRO/DIPLAN	Processo: 51402.152911/2016-10	Código: 80-EM-030A-58-8012	Página: 4/13
-------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	-----------------

## 1. Objetivo

Esta especificação define as características do Calço Isolador que fará parte do conjunto para fixação dos trilhos aos dormentes de concreto monobloco das vias em construção pela VALEC. São também aqui apresentados os requisitos concernentes ao dimensionamento, materiais, fabricação, controle da qualidade, garantia, critério de medição e forma de pagamento.

## 2. Aplicação

Esta norma técnica aplica-se em todo o âmbito da VALEC.

## 3. Referência


**3.1** Ressalvada a validade desta especificação, deverão ser observadas as revisões mais recentes das Normas das seguintes instituições.

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AREMA – American Railway Engineering and Maintenance of Way Association
- UIC – Union Internationale des Chemins de Fer
- DIN – Deutsches Institut für Normung
- AAR – Association of American Railroads
- ISO – International Organization of Standardization

**a)** Os casos omissos ou dúbios, serão resolvidos pela Superintendência de Projetos da Diretoria de Engenharia da VALEC.

## 4. Definições

Os calços são peças em geral de plástico ou de outro material de alta resistência, empregadas entre o dormente e o patim do trilho para que se evite o contato direto do grampo com o trilho. Neste caso o calço é um componente de fixação a ser utilizado no dormente fabricado para trilho UIC-60 que será utilizado para prender o trilho TR-57, uma vez que a distância entre os shoulders do dormente fica uma folga, pois a largura do patim do trilho TR 57 é menor que o patim do trilho UIC 60.



Tipo de Documento:	Unidade Responsável	Processo:	Código:	Página:
NORMA TÉCNICA	SUPRO/DIPLAN	51402.152911/2016-10	80-EM-030A-58-8012	5/13

## 5. Unidades de Medida

As unidades utilizadas nesta especificação pertencem ao Sistema Internacional de Unidades, que é o sistema legal brasileiro. Para fins de transformação, são utilizadas as seguintes relações:

- 10 kN = 1 tf
- 1 Mpa = 10kgf/cm<sup>2</sup>

## 6. Considerações de Caráter Geral

**6.1** O calço isolador é o componente da fixação elástica que tem a finalidade de aumentar a eficiência do conjunto dormente-trilho-fixação, além de, no caso de linhas com sinalização, promover o isolamento elétrico entre o trilho e o dormente, deverá obedecer aos seguintes requisitos:

- a) Ser fabricado com materiais adequados, resistentes a fadiga resultante das solicitações na via.
- b) Ser projetado de modo a impedir deslocamentos transversais e longitudinais do trilho.
- c) Trabalhar solidariamente com o conjunto de fixação, permitindo um esforço de retenção longitudinal não inferior a 10,8 kN, por apoio.
- d) Não é aceito durante o uso da via, que os trilhos caminhem devendo o conjunto da fixação elástica exercer retenção longitudinal ao longo do tempo.
- e) Ser resistente aos agentes atmosféricos, fungos e eventuais produtos químicos.
- f) Não pode apresentar deformações, rasgos, quebras ou trincas, decorrentes de esforços transmitidos pelo trilho, devendo, ainda, manter suas características mecânicas compatíveis com as condições de trabalho ao longo de sua vida útil.
- g) Apresentação do projeto técnico mecânico, aberto (dwg) e fechado (pdf) pelo fornecedor a partir dos desenhos VALEC n°s 80-DES-000A-18-8013 para o trilho perfil TR-57 e 80-DES-000A-18-8011 para o trilho perfil UIC-60
- h) Ser projetada para utilização nas vias em construção pela VALEC com as seguintes características técnicas principais:
  - h.1)** Bitola da via: 1,60m (larga ou simples) / 1,60m/1,00m (mista)
  - h.2)** Raio de projeto mínimo das curvas horizontais: 343,823m  
Carga por eixo: 320 kN (TB-320)



Tipo de Documento:	Unidade Responsável	Processo:	Código:	Página:
NORMA TÉCNICA	SUPRO/DIPLAN	51402.152911/2016-10	80-EM-030A-58-8012	6/13

**h.3)** Rampa máxima compensada:      Exportação: 0,6%  
   Importação: 1,45%  
   Projeto: 80km/h  
   Operacional: 60km/h  
   Pátios: 30km/h

## **7. Material**

**7.1** O material empregado na fabricação do calço deve ser o nylon 66, reforçado com fibra de vidro, com proteção contra raios ultravioleta, observando-se as seguintes características:

- a)** Densidade – deve estar entre 1,3 e 1,4 g/cm<sup>3</sup>, quando testado segundo a norma DIN 53479 ou ASTM 792;
- b)** Pontos de Fusão – deve estar entre 250 °C e 270 °C, quando testado segundo norma ASTM 789
- c)** Resistividade Elétrica – deve estar compreendida entre os valores a seguir citados, quando testado segundo norma ASTM D/257:
  - Com absorção de água de 0.0% - min  $2 \times 10^{12}$  Ohm cm
  - Com absorção de água de 1,2% - min  $2 \times 10^7$  Ohm cm

## **8. Recebimento**

- a)** Cada lote produzido é considerado aceito se as amostras satisfizerem as exigências de todos os testes de recebimento acima descritos;
- b)** A aceitação do lote não exime o fornecedor da responsabilidade sobre o desempenho dos calços na via, em conjunto com os demais componentes da fixação;
- c)** Na hipótese de uma amostra não satisfazer ao especificado, outras três devem ser retiradas do mesmo lote e testadas. Se duas amostras, pelo menos, satisfizerem as exigências dos testes, o lote é aprovado. De outra maneira, rejeitado;
- d)** No caso da rejeição citada no item anterior, devem ser efetuados os seguintes testes com a matéria prima, para verificação de possíveis falhas na mesma:

**d.1)** Densidade

**d.2)** Ponto de Fusão

**d.3)** Resistividade elétrica

- e)** Antes da liberação para fabricação, devem ser executados todos os ensaios preconizados para a matéria prima, em instituição credenciada, com acompanhamento de representante da VALEC ou seu preposto.


Tipo de Documento:	Unidade Responsável	Processo:	Código:	Página:
NORMA TÉCNICA	SUPRO/DIPLAN	51402.152911/2016-10	80-EM-030A-58-8012	7/13

- f) Os calços isoladores são entregues nos locais previamente determinados, acondicionados em caixa e madeira ou saco de aniagem, com peso total máximo de 30kg.
- g) Em cada embalagem deve constar o nome do fabricante, número do lote, denominação técnica da peça, quantidade e peso total. Deve ter resistência adequada a maneira a ser identificado até o momento do uso do material.
- h) O calço isolador deve ser identificado pelos seguintes caracteres, estampados em cada peça:
- h.1) Marca do fabricante
  - h.2) N° de referencia
  - h.3) Os dois últimos algarismos do ano de fabricação

## 9. Controle de Qualidade

- a) A fiscalização, da VALEC, deve ter acesso irrestrito às dependências da fábrica envolvidas no processo de fabricação do acessório
- b) O fornecedor deve disponibilizar, sem ônus para a VALEC, os recursos necessários para que a fiscalização possa verificar a compatibilidade do material que está sendo fabricado com esta especificação
- c) A VALEC pode, a qualquer momento, efetuar testes que julgar necessários para dirimir dúvidas que porventura existam
- d) O Lote submetido à inspeção é aprovado se 95% (noventa e cinco por cento) dos calços examinados estiverem dentro das tolerâncias especificadas, e rejeitado caso qualquer das exigências desta especificação não seja atendida.
- e) Para os casos não abrangidos por esta especificação, cabe à Fiscalização da VALEC a decisão final quanto a aceitação dos acessórios.
- f) A critério da VALEC, podem ser exigidos testes em protótipos da fixação para verificar o desempenho do calço no conjunto, sob a ação das solicitações previstas em projeto. Esses testes são realizados por conta do fornecedor e acompanhados pela fiscalização.
- g) Devem ser realizados os seguintes testes no produto acabado:
- g.1) Resistência à Tração

A amostra é fixada por dispositivo adequado e sobre ela aplicada uma força longitudinal de tração, até o seu rompimento; esta força não deve ser menor que 450 kgf (4,5 kN). A tração nas peças, para cada 2.000 (duas mil) unidades produzidas.



Tipo de Documento: NORMA TÉCNICA	Unidade Responsável SUPRO/DIPLAN	Processo: 51402.152911/2016-10	Código: 80-EM-030A-58-8012	Página: 8/13
-------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	-----------------

**g.2) Dureza:**

- a) Deve ser efetuado teste de dureza, segundo a norma ASTM D/785, devendo ser testados 2 pontos em cada amostra. A dureza mínima admissível é de 95 Rockwell;
- b) A amostra para este teste é de 1 (uma) unidade para cada 5.000 (cinco mil) produzidas.

**g.3) Absorção da água:**

- I) Teste a ser executado segundo a norma ASTM D/ 570: é admissível absorção entre 0,80% e 1,20%, em peso;
- II) Esse teste é feito em 1 (uma) peça para cada 2000 (duas mil) produzidas;
- III) O teste deve ser executado tornando-se, como amostra, 10 (dez) calços;
- IV) Cada calço da amostra deve estar identificado, individualmente, quanto ao seu lote e data de fabricação.

**h) Verificação Dimensional**

**h.1)** Devem ser coletadas amostras na proporção de 1 (um) calço para cada 500 (quinhentas) unidades produzidas

**h.2)** Todas as amostras devem estar com as dimensões preconizadas no desenho da peça apresentado pelo fabricante antes do início da produção.

**i) Inspeção Visual**

**i.1)** As superfícies da peça devem se apresentar limpas, livres de bolhas, queimaduras e rebarbas;

**i.2)** A amostra usada para verificação visual deve ser idêntica a da inspeção dimensional

**i.3)** Uma em cada 500 (quinhentas) unidades produzidas devem ser seccionadas nos cantos e não apresentar porosidade visível a olho nu.

**j) Testes Adicionais**

A fiscalização pode exigir testes adicionais não incluídos no presente procedimento de inspeção, compatíveis com as características mecânicas e de utilização dos calços.



Tipo de Documento:	Unidade Responsável	Processo:	Código:	Página:
NORMA TÉCNICA	SUPRO/DIPLAN	51402.152911/2016-10	80-EM-030A-58-8012	9/13

## 10. Garantia

- a) A garantia do material fornecido deve ser de 5 (cinco) anos, contados a partir do dia primeiro de janeiro do ano posterior ao da sua entrega.
- b) No caso de defeitos de natureza continuada e persistente, de responsabilidade atribuída ao projeto, ao processo ou ao material usado na fabricação, o prazo de garantia é suspenso e somente reiniciado por novo período, a partir da data em que a VALEC considerar corrigida a falha técnica.
- c) Durante o período de garantia, qualquer parte do fornecimento que apresentar defeito por erro de projeto, falha de fabricação ou do material utilizado, deve ser substituída pelo fornecedor, às suas expensas e sem qualquer ônus para a VALEC, ou esta deve ser indenizada por peças que forem eventualmente por ela substituídas, ao valor da data da substituição, mesmo em caso de defeitos não constatados por ocasião do recebimento. As peças defeituosas são postas à disposição do fornecedor, mediante a notificação por escrito, para fins de comprovação da sua devolução.
- d) A reposição das peças defeituosas é procedida em tempo hábil, isto é, no prazo exequível e não mais que o necessário, sob pena de responder o fornecedor por prejuízos de qualquer natureza, advindos do atraso da entrega. Tal prazo nunca deve ser superior a 60 (sessenta) dias corridos.
- e) Caso não haja acordo entre o fornecedor e a VALEC quanto às causas de falhas, prevalece parecer de exame procedido por instituição governamental ou particular, devendo ser, esta última, aceita de comum acordo pelas partes.
- f) O fornecedor obriga-se à prestação de toda assistência indispensável à correta fabricação, implantação e acompanhamento do desempenho dos calços, colocando à disposição da VALEC, por sua própria conta, pessoal capacitado a fornecer todas as instruções e/ou esclarecimentos julgados necessários a este fim.
- g) O fornecedor assume inteira responsabilidade técnica pelo seu produto, ainda que o conjunto de fixação onde ele é utilizado seja formado por componentes de origens diversas.
- h) A responsabilidade do fornecedor é integral e cobre todas as etapas, desde o projeto, fabricação, testes, embalagem e desempenho do seu produto na aplicação a que se destina, bem como toda orientação e supervisão técnica que se façam necessárias em todas essas fases e até o final do período de garantia do mesmo.
- i) O fornecedor deve garantir que o material entregue seja novo, de fabricação recente, e o de melhor qualidade em sua espécie para o fim a que se destina, consideradas as condições de uso na via.
- j) O fornecedor se obriga a fornecer, em qualquer época, esclarecimentos e informações técnicas que lhe venham a ser solicitados pela VALEC sobre o material fornecido.

Equipe de Lanna Barros Junior  
Diretor de Planejamento  
VALEC Eng. Const. e Ferrovias S.A.

Tipo de Documento: NORMA TÉCNICA	Unidade Responsável SUPRO/DIPLAN	Processo: 51402.152911/2016-10	Código: 80-EM-030A-58-8012	Página: 10/13
-------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	------------------

k) O controle e os testes que a VALEC realizar, bem como a respectiva aceitação do produto na ocasião, não eximem o fornecedor da inteira responsabilidade em relação a qualidade do mesmo, bem como ao seu desempenho satisfatório quando em uso na via nas condições de operação previstas.

## **11. Condições Complementares**

- a) A unidade de recebimento é o calço isolador.
- b) O fornecedor deve efetuar, as suas expensas, todos os testes, ensaios e verificações estabelecidos nesta especificação.
- c) A fiscalização deve supervisionar a fabricação de forma minuciosa, presenciando os ensaios referentes aos fornecimentos, bem como vistoriando os seus resultados.
- d) Uma cópia dos resultados de todos os ensaios deve ser submetida a VALEC, em até 7 (sete) dias após sua execução.
- e) No caso de a VALEC decidir efetuar contra ensaios, pode ser encaminhado, material e/ou peça, a uma instituição governamental ou privada, devendo, esta última, ser aceita de comum acordo pelas partes
- f) Os testes de produção do calço isolador devem ser realizados nas ultimas instalações da própria fábrica.
- g) Antes do início da fabricação em série do calço, o fornecedor deve entregar, sem ônus para a VALEC, 2 (dois) jogos completos de gabaritos para inspeção do produto acabado, os quais devem ser executados em material apropriado, resistente ao desgaste e dentro dos mais elevados padrões técnicos e critérios de praticidade operacional.
- h) Os gabaritos devem vir acompanhados dos seus desenhos, nos quais constem as medidas nominais, as respectivas tolerâncias e todos os detalhes necessários à sua aprovação pela VALEC.
- i) Uma vez reconhecidos, como exatos, esses gabaritos são identificados com o símbolo de aprovação da VALEC, devendo um desses jogos ser entregue à VALEC ou seu representante encarregado do recebimento do material.
- j) Somente os gabaritos contendo o símbolo de aprovação da VALEC são validos para o recebimento.

## **12 Critérios de Medição**

**12.1** A medição é efetuada em três etapas distintas:

- a. O total de calços fornecidos em cada entrega, quando do recebimento das peças no canteiro da obra.
- b. A quantidade de calços montados na grade, em cada período de medição da montagem da grade do lote em questão.
- c. O total de calços montados no lote de construção, quando do termino dos serviços de montagem da grade deste lote.

Paulo de Lanna Barroso Junior  
Diretor de Planejamento  
VALEC Eng. Const. e Ferrovias S.A.



Tipo de Documento:

NORMA TÉCNICA

Unidade Responsável

SUPRO/DIPLAN

Processo:

51402.152911/2016-10

Código:

80-EM-030A-58-8012

Página:

11/13

### 13 Forma de Pagamento

**13.1** O pagamento deverá ser feito pelo preço unitário contratual, como medido no item 12 da especificação nas seguintes etapas:

- a. Parcela de 85% (oitenta e cinco por cento) do valor relativo a quantidade fornecida, como medido em 10ª, acima, quando do seu recebimento no canteiro de obras;
- b. Parcela correspondente de 10% (dez por cento) do valor total dos calços montados na grade em cada período de medição do trecho de 25km considerado, como medido em 10b;
- c. Parcela de 5% (cinco por cento) correspondente ao valor total dos calços montados na grade em cada trecho de 25km de via do lote em questão, como medido em 10c, e após emissão do *Termo de Conformidade* de recebimento dos materiais do trecho, conforme modelo apresentado no Anexo B.

Paulo de Lanna Barroso Junior  
Diretor de Planejamento  
VALEC Eng. Const. e Ferrovias S.A.

Tipo de Documento:

NORMA TÉCNICA

Unidade Responsável

SUPRO/DIPLAN

Processo:

51402.152911/2016-10

Código:

80-EM-030A-58-8012

Página:

12/13

**Anexo A – TERMO DE APROVAÇÃO****Termo de Aprovação**

Este Documento Normativo foi aprovado pela Diretoria de Planejamento, em 13/01 /2017, e entrará em vigor na data da sua assinatura.

Brasília, 13 de janeiro de 2017

Paulo de Lanna Barros Junior  
Diretor de Planejamento

VALEC Eng. Const. e Ferrovias S.A.  
Diretor de Planejamento

VALEC

Paulo de Lanna Barros Junior  
Diretor de Planejamento  
VALEC Eng. Const. e Ferrovias S.A.



Tipo de Documento:

NORMA TÉCNICA

Unidade Responsável

SUPRO/DIPLAN

Processo:

51402.152911/2016-10

Código:

80-EM-030A-58-8012

Página:

13/13

**Anexo B – TERMO DE CONFORMIDADE**

Declaro que \_\_\_\_\_ aplicados no trecho do km \_\_\_\_\_ ao  
km \_\_\_\_\_, do lote \_\_\_\_\_, da ferrovia \_\_\_\_\_, contrato  
nº \_\_\_\_\_, estão em bom estado e de acordo com as especificações da VALEC  
– Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

\_\_\_\_\_  
Local e Data\_\_\_\_\_  
Engº responsável da VALEC

Paulo de Lanna Barroso Junior  
Diretor de Planejamento  
VALEC Eng. Const. e Ferrovias S.A.

