

**TERMO DE REFERÊNCIA (TR)**

**1. ÁREA DEMANDANTE**

COORDENAÇÃO OPERACIONAL – VIA PERMANENTE – COVIP

**2. OBJETO**

Eventual aquisição de **MATERIAIS DE VIA PERMANENTE**, conforme as especificações, quantidades e condições estabelecidas neste instrumento convocatório e seus anexos.

**3. DESCRIÇÃO DETALHADA DOS MATERIAIS**

| SEQ | LOTE | PRODUTO | QTD       | UN | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                        |
|-----|------|---------|-----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 01   | 000229  | 2462,00   | UN | CLIQUE ELASTICO TIPO PANDROL E-2009, PARA FIXAÇÃO EM DORMENTES DE CONCRETO E MADEIRA, PARA TR-57, CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONTIDA NO TERMO DE REFERÊNCIA.                                 |
| 2   | 01   | 000235  | 500,00    | UN | TIREFÃO CABEÇA PIRAMIDAL QUADRADA, RESSALTO ESFÉRICO CÔNICO, CONFORME NBR 8497:2009 TABELA 1, COLUNA 1 E EMVP-20 DA CBTU.                                                                        |
| 3   | 01   | 000236  | 500,00    | UN | TIREFÃO CABEÇA PIRAMIDAL QUADRADA, RESSALTO ESFÉRICO CÔNICO, CONFORME NBR 8497:2009 TABELA 1, COLUNA 6 E EMVP-20 DA CBTU.                                                                        |
| 4   | 01   | 002052  | 10.000,00 | UN | ALMOFADA ISOLANTE, TIPO PANDROL, EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE, PARA USO EM DORMENTE DE CONCRETO E TRILHO TR-57 KG/M, CONFORME EMVP-04/CBTU REV.03 E DESENHO V.00.155/CBTU. ESPESSURA 6,50MM. |
| 5   | 01   | 002053  | 20.000,00 | UN | ISOLADOR TIPO PANDROL, PARA DORMENTE DE CONCRETO, CONFORME DESENHO M.00.543 REV. 02 DA CBTU                                                                                                      |
| 6   | 01   | 019494  | 3.000,00  | UN | TIREFÃO CABEÇA PIRAMIDAL RETANGULAR, COM RESSALTO ESFÉRICO PLANO CHANFRADO, CONFORME NBR 8497:2009 TABELA 1, COLUNA 8 E EMVP-20 DA CBTU.                                                         |
| 7   | 01   | 020377  | 2,0       | UN | MIRA TOPOGRÁFICA MILIMÉTRICA EM ALUMÍNIO DE 5M. PARA NIVELAMENTO TOPOGRÁFICO.                                                                                                                    |

#### **4. JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE**

- 4.1.** Registro de Preços, com base nas ferramentas de controle dos estoques disponíveis, para aquisições, quando houver a necessidade de reposição, dos materiais listados na Planilha de Especificações e Quantidades da CBTU-STU/REC. Conforme Art. 181 do RILC/20, a preferência pelo SRP se dá pelo inciso IV “quando, pela natureza do objeto, não for possível definir previamente o quantitativo a ser demandado pela CBTU”.
- 4.2.** Estes materiais são fundamentais para execução de diversas atividades importantes (e emergenciais) da via permanente, tais como substituição de trilhos partidos/danificados, substituição de trilhos desgastados em curvas, substituição de juntas danificadas por juntas coladas, substituição de Aparelhos de Mudanças de Via (AMV) entre outros.
- 4.3.** A aquisição destes materiais possibilitaria ainda uma maior eficiência do trabalho das equipes de manutenção de via permanente, que resultaria em um maior atendimento às solicitações de falhas e menor número de restrições de velocidade para operação dos trens.
- 4.4.** Visando garantir a continuidade dos serviços prestados por esta CBTU-STU/RECIFE e de modo a possibilitar condições seguras e adequadas para o desenvolvimento das atividades com maior eficiência e eficácia, faz-se necessária à aquisição destes materiais, conforme especificação estabelecida neste Termo de Referência, ressaltando-se que os referidos itens serão exclusivamente utilizados em seus fins específicos para atender a demanda no âmbito dessa Superintendência.
- 4.5.** O quantitativo do material atualmente no Almoxarifado desta Superintendência de Trens Urbanos é insuficiente para atender às demandas da Manutenção para o exercício de 2024 o que também motiva a aquisição dos aludidos materiais.

#### **5. CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

- 5.1.** O objeto a ser contratado é de natureza “comum”, conforme os termos do inciso IV do art. 32, da Lei 13.303, de 2016 e art. 113 do RILC/CBTU, de 2020.

#### **6. CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DO OBJETO**

- 6.1. Local de entrega:** Os materiais deverão ser entregues no Setor de Almoxarifado da CBTU-STU/RECIFE, situado na Rua São José, Nº 860, Bairro de Cavaleiro, Cidade de Jaboatão dos Guararapes, Estado de Pernambuco (CEP 54.210-570).
- 6.2. Horário para recebimento do material:** A entrega poderá ser feita no horário de 8h30min às 11h30min e de 13h30min às 16h00min, de segunda a sexta-feira, exceto feriados. Caso seja interesse da CONTRATADA, poderá ser feito prévio contato através dos telefones (081) 3972-8972 e 3972-8919 para agendamento da entrega.



**CBTU**

**Companhia Brasileira de Trens Urbanos**

Superintendência de Trens Urbanos do Recife

**6.3. Das condições do material:** Os materiais deverão ser novos, entregues em perfeitas condições de uso e funcionamento, conforme proposta e especificações técnicas exigidas. Caso seja verificada a entrega de materiais fora das especificações do contrato, ou com avarias decorrentes do transporte ou com defeitos de fabricação, a empresa contratada deverá, por sua conta, recolher os mesmos e providenciar a devida substituição no prazo máximo de até 30 (trinta) dias, contados da comunicação à empresa.

**6.4. Inspeção do material:** Os materiais serão recebidos provisoriamente pela Coordenadoria de Armazenamento (COARM), devendo os mesmos ser avaliados definitivamente pelo fiscal do contrato para a verificação das especificações técnicas e funcionamento no prazo de até **03 (três) dias úteis**.

**6.5. Das imperfeições do material:** Qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas ou defeitos ocultos, os que não são percebidos no ato do recebimento, não implica em corresponsabilidade do fiscal, nem tão pouco, por parte da Coordenadoria de Armazenamento (COARM), sendo assim, não exime e nem reduz a responsabilidade da CONTRATADA (Art. 76 da Lei nº 13.303, de 2016).

**6.6. Do regime de execução:** A execução do contrato deve ser feito como uma empreitada de preço global.

## **7. EXIGÊNCIA DE GARANTIA**

**7.1.** Os materiais deverão ter o prazo mínimo de garantia de 01 (um) ano, contado a partir da entrega dos itens no Almoxarifado da CBTU-STU/REC.

## **8. PARCELAMENTO DA CONTRATAÇÃO**

**8.1.** A contratação de MATERIAIS DE VIA PERMANENTE se dará em lote único, uma vez que os materiais necessitam funcionar de forma perfeitamente integrada, evitando assim falhas no processo de manutenção por incompatibilidade de peças, de composição química ou de dimensões oriundos de fabricação por empresas diferentes.

**8.2.** Em virtude da aquisição se dar por meio de Sistema de Registro de Preços, será permitido o parcelamento do fornecimento através de no mínimo dois pedidos da Ata de Registro de Preços e por consequência o parcelamento das entregas até o consumo total das quantidades contidas na Ata de Registro de Preços.

## **9. PRAZO DE ENTREGA**

O contratado deverá entregar o material, quando solicitado, dentro de um prazo de até **120 (cento e vinte) dias** após a assinatura da Ordem de Execução (OEX). A Ata de Registro de Preços, bem como os contratos oriundos desta terão vigência de 01 (um) ano.

## **10. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

Não se aplica a presente aquisição.

## **11. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

- 11.1.** Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Edital e seus anexos.
- 11.2.** Verificar minuciosamente, no prazo fixado, a conformidade dos materiais recebidos provisoriamente com as especificações constantes do Edital e da proposta, para fins de aceitação e recebimento definitivo.
- 11.3.** Comunicar à CONTRATADA, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido.
- 11.4.** Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da CONTRATADA, através de comissão/servidor especialmente designado.
- 11.5.** Efetuar o pagamento à CONTRATADA no valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo e forma estabelecidos no Edital e seus anexos.
- 11.6.** A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela CONTRATADA com terceiros, ainda que vinculados à execução do objeto deste Termo de Referência, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da CONTRATADA, de seus empregados, prepostos ou subordinados.
- 11.7.** A CONTRATANTE deve prestar as informações e os esclarecimentos pertinentes que venham a ser solicitados pelos empregados da CONTRATADA ou por seus prepostos.
- 11.8.** A CONTRATANTE deve comunicar à CONTRATADA qualquer modificação que haja, como a mudança do endereço de entrega.

## **12. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

- 12.1.** A CONTRATADA deve cumprir todas as obrigações constantes no Termo de Referência, nos seus anexos e na sua proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto e, ainda:
  - 12.1.1.** Efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações, prazo e local constantes neste Termo de Referência, acompanhado da respectiva nota fiscal, na qual constarão as indicações referentes à: marca fabricante, modelo, procedência e prazo de validade.
  - 12.1.2.** Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes do objeto, de acordo com os artigos 12, 13 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990 e Art. 76 da Lei 13.303, de 2016).
  - 12.1.3.** Substituir, reparar ou corrigir, às suas expensas, no prazo fixado neste Termo de Referência, o objeto com avarias ou defeitos.
  - 12.1.4.** Comunicar a CONTRATANTE, por escrito, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas, que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, comprovando a impossibilidade; assim como comunicar através dos telefones (81) 3972-8972 e 3972-8919.



**CBTU**

**Companhia Brasileira de Trens Urbanos**

Superintendência de Trens Urbanos do Recife

**12.1.5.** Deverá manter, durante toda a execução do fornecimento, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação, da proposta e de qualificação.

**12.1.6.** Não será admitida a subcontratação do objeto fornecido.

### **13. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

**13.1.** O fornecimento do objeto de contratação deste Termo de Referência deverá seguir todos os preceitos de Sustentabilidade Ambiental estabelecidos na legislação vigente e na Instrução Normativa IN 01/2010 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

### **14. DISPOSIÇÕES GERAIS / INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

**14.1.** Devido à complexidade no fornecimento do objeto, por se enquadrar no Inciso X, artigo 42º da Lei nº 13.303/2016, é apresentada matriz de riscos conforme anexo deste termo de referência.

**14.2.** O Sistema de Registro de Preços formalizado pela ata de registro de preços não obriga a CBTU-STU/REC à contratação dos itens, nem mesmo da quantidade indicada. Portanto, as aquisições serão feitas de acordo com a necessidade e conveniência da empresa, mediante a emissão do pedido de compra.

**14.3.** O prazo de validade da Ata de Registro de Preços será de 12 (doze) meses a contar de sua assinatura.

**14.4.** Deverão ser enviadas previamente a CONTRATANTE, amostras de produtos dos itens 01, 02, 03, 04, 05 e 06 constantes na planilha do item 03 deste Termo de Referência para validação e aprovação antes da produção em escala e fornecimento dos referidos itens.

### **15. DAS CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO**

**15.1.** A presente licitação será de AMPLA PARTICIPAÇÃO, sendo, porém, garantidas as prerrogativas de preferência das Microempresas (ME), Empresa de Pequeno Porte (EPP) e/ou ainda Microempreendedor Individual (MEI), conforme disposto nos artigos 47 e 48 da Lei Complementar nº 123/2006 e suas redações posteriores.

**15.2.** O critério de escolha da proposta vencedora se dará na forma da proposta com MENOR PREÇO.

**15.3.** A presente aquisição não é aberta a cooperativas e consórcios.

### **16. ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA**

**16.1.** As licitantes deverão apresentar atestado(s), em papel timbrado e assinado(s) por responsável em nível equivalente a Superintendente ou Diretor ou ocupantes de cargo com poderes de administração (Gerentes, Chefe de Departamento ou Divisão), emitido(s) em nome da proponente, por entidade pública ou privada, no(s) qual (is) seja descrito, detalhadamente, o fornecimento do objeto similar ao solicitado em venda anterior.



**CBTU**

**Companhia Brasileira de Trens Urbanos**

Superintendência de Trens Urbanos do Recife

**16.2.** A não apresentação tempestiva, ou a apresentação de Atestado de Capacidade Técnica que demonstre o fornecimento de bens em características distintas e/ou quantidades inferiores a 30 % (vinte por cento) das veiculadas nos itens 01, 04 e 06 deste Termo de Referência, ensejará a desclassificação da licitante.

## **17. SANÇÕES ADMINISTRATIVAS**

**17.1.** Conforme disposto no Capítulo II da Seção III da Lei 13.303/2016, os itens referenciados acima devem compor o processo, devendo as questões de ordem contratual ser garantidas pelas áreas competentes: GOJUR, GOLIC, COPTe e áreas afins.

## **18. DO REAJUSTE**

**18.1.** Os preços registrados serão fixados no prazo de 12 (doze) meses da validade da Ata de Registro de Preços, porém poderão ser revistos em decorrência de eventual redução de preços praticados no mercado, ou de fato que eleve o custo dos serviços registrados, nos termos do Art. 191 do RILC/CBTU/2020.

## **19. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

**19.1.** O pagamento será efetuado em até 30 (trinta) dias, contados a partir da data do recebimento definitivo dos materiais e da entrega do documento de cobrança (NF-e) no almoxarifado do Centro de Manutenção de Cavaleiro (CMC) na CBTU STU-REC.

## **20. CERTIFICAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO**

**20.1.** Os materiais de Via Permanente deverão atender às exigências dispostas nas Especificações de Material de Via Permanente da CBTU (EMVPs) número 03 – Clipe Elástico, 04 – Almofada Pandrol, 05 – Isolador Pandrol e 20 – Trefão. Deverão ainda atender as exigências dispostas na norma NBR 8497:2009 – Trefão – Requisitos, emitidas pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, em razão da obrigatoriedade de suas obediências. Tais obediências serão conferidas através de documentação pertinente, fornecidas pela empresa contratada para o fornecimento, a ser fiscalizada na ocasião do seu recebimento.

Elaborado por:

Autorizado por:

**HENRIQUE RODRIGUES DE ALMEIDA**  
Analista Técnico – Engenheiro Civil  
COVIP/CBTU/STU-REC

**GIULIANO PORPHÍRIO GOMES**  
Coordenador Operacional Via Permanente  
COVIP/CBTU/STU-REC

# ANEXO – MATRIZ DE RISCO – AQUISIÇÃO DE MATERIAIS DE VIA PERMANENTE

| 1. Riscos das especificações técnicas       |                                                                                     |                                           |                              |                                                                    |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RISCO                                       | DESCRIÇÃO                                                                           | ALOCÇÃO (Público, Privado, compartilhado) | IMPACTO (Alto, Médio, Baixo) | PROBABILIDADE (Frequente, Provável, Ocasional, Remota, Improvável) | MITIGAÇÃO (Medidas) procedimentos ou mecanismos para minimizar o risco)                                                 |
| Aderência às especificações da CBTU-STU/REC | Dificuldade de atendimento as especificações do Termo de Referência                 | Privado                                   | Médio                        | Ocasional                                                          | Detalhamento das especificações técnicas contidas no Termo de Referência, exigência conhecimento técnico da contratada. |
| Cronograma de execução                      | Dificuldade de atendimento ao previsto pela CBTU/STU-REC                            | Público                                   | Médio                        | Ocasional                                                          | Atentar para os prazos estabelecidos no Termo de Referência.                                                            |
| 2. Riscos de execução                       |                                                                                     |                                           |                              |                                                                    |                                                                                                                         |
| Estimativas de custos incorretas            | Erro de estimativa do custo                                                         | Privado                                   | Baixo                        | Ocasional                                                          | Os preços ofertados serem próximos dos preços estimados pelas empresas especializadas, retratando o preço de mercado.   |
| Acesso aos locais de entrega dos materiais  | Atraso na liberação dos locais ou equipamentos por fatos não imputáveis ao privado. | Público                                   | Baixo                        | Remota                                                             | A CBTU-STU/REC proporcionará todas as facilidades para a contratante executar o objeto do Termo de referência.          |
| Material aplicado é de baixa                | Prejuízos gerados por materiais de baixa                                            | Privado                                   | Alto                         | Improvável                                                         | É responsabilidade da CBTU-STU/REC exigir material aplicado de boa qualidade                                            |

|                                                                                 |                                                                                                  |         |       |           |                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| qualidade                                                                       | qualidade                                                                                        |         |       |           |                                                                                                |
| <b>3. Riscos de performance</b>                                                 |                                                                                                  |         |       |           |                                                                                                |
| Defeitos nos materiais fornecidos                                               | Custos associados ao retrabalho                                                                  | Privado | Baixo | Ocasional | Item incluído nas condições de fiscalização do Termo de Referência.                            |
| Dificuldades em atingir parâmetros estabelecidos no objeto                      | Serviço de baixa qualidade                                                                       | Privado | Baixo | Remota    | Acompanhamento eficaz da fiscalização, verificando qualidade do material e aplicação adequada. |
| <b>4. Riscos operacionais</b>                                                   |                                                                                                  |         |       |           |                                                                                                |
| Custos operacionais e de produção, transporte e fornecimento, acima do previsto | Custos operacionais e de produção, transporte e fornecimento, acima do previsto pela contratante | Privado | Baixo | Ocasional | Controle na licitação para evitar mergulhar no preço, inviabilizando a execução do contrato.   |
| Atrasos de pagamentos                                                           | Atraso nos pagamentos das faturas                                                                | Público | Baixo | Remota    | Estabelecido no contrato, multar a CBTU-STU/REC por atraso de pagamento                        |
| <b>5. Riscos de demanda</b>                                                     |                                                                                                  |         |       |           |                                                                                                |
| Redução/Aumento da demanda                                                      | Reduções/aumentos inesperados de novas aquisições devido à queda ou aumento de falhas            | Privado | Médio | Provável  | A contratante deverá exigir a execução do estabelecido no termo de referência.                 |
| <b>6. Risco de término antecipado</b>                                           |                                                                                                  |         |       |           |                                                                                                |

|                                      |                                                                |         |       |            |                                                                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|-------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                                                |         |       |            |                                                                                  |
| Antecipação da entrega dos materiais | Redução do tempo pela contratante do tempo de entrega          | Privado | Médio | Improvável | Cumprimento dos prazos estabelecidos Termo de Referência.                        |
| <b>7. Risco ambientais</b>           |                                                                |         |       |            |                                                                                  |
| Resíduos e efluentes                 | Resíduos sólidos resultantes da produção, transporte e entrega | Privado | Baixo | Improvável | Destinar a empresas com licença ambiental para manuseio destes tipos de resíduos |

# **ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL VIA PERMANENTE**

**CLIQUE ELÁSTICO**

**PANDROL**



**C B T U**

**EMVP 03/CBTU**

**REV. 3**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                            |                |                 |          |                   |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------|----------------|-----------------|----------|-------------------|----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | CLIPLE ELÁSTICO<br>PANDROL | FL.            | CBTU            |          |                   |                |
| DENGÉ – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                            | 1/19           | EMVP - 03/ CBTU |          |                   |                |
| <div><div>ÍNDICE</div><div>PÁG.</div><div><div>1. INTRODUÇÃO</div><div>02</div></div><div><div>2. DADOS BÁSICOS DA VIA</div><div>02</div></div><div><div>3. CARACTERÍSTICAS</div><div>03</div></div><div><div>4. VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DO PROTÓTIPO DAS FIXAÇÕES</div><div>04</div></div><div><div>5. PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO DO CLIPLE ELÁSTICO TIPO PANDROL</div><div>09</div></div><div><div>6. EMBALAGEM E TRANSPORTE</div><div>13</div></div><div><div>7. FORNECIMENTO DE MATERIAL TÉCNICO</div><div>13</div></div><div><div>8. GARANTIA</div><div>13</div></div><div><div>9. ADICIONAIS TÉCNICOS</div><div>14</div></div><div><div>10. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS</div><div>14</div></div><div><div>11. ANEXOS</div><div>16</div></div></div> |          |                            |                |                 |          |                   |                |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA          | APROV.<br>CBTU | REV.            | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO                 |                | 3               | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 09/07/92 | REVISÃO                    |                |                 |          |                   |                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 09/10/98 | REVISÃO                    |                |                 |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 2/19       | EMVP - 03/ CBTU |

## 1- INTRODUÇÃO

Esta Especificação tem como objetivo estabelecer os requisitos exigidos para a fabricação e recebimento de cliques elásticos tipo Pandrol.

Esta Especificação tem como fundamentação técnica as disposições aprovadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) , além de critérios julgados cabíveis pela CBTU.

As unidades utilizadas nesta Especificação pertencem ao Sistema Internacional de Unidades, que é o sistema legal no Brasil (ver Decreto nº81.621 de 03 de maio de 1978 publicado no Diário Oficial de 04 de maio de 1978, Seção I, Parte I). Para fins de transformação serão utilizadas as seguintes relações :

$$10 \text{ kN} = 1 \text{ Tf}$$

$$1 \text{ MPa} = 10 \text{ kgf/cm}$$

## 2 - DADOS BÁSICOS DA VIA

### 2.1 - Bitola

As bitolas das vias são de 1000mm e de 1600mm.

### 2.2 - Trilhos

Os trilhos são padrão ABNT assentados em barras longas e soldadas para posterior formação do trilho contínuo.

### 2.3 - Carga Máxima por Eixo e Carga Sobre Dormente

2.3.1 - A carga máxima por eixo é de 270 kN.

2.3.2 - O fator de aumento das cargas verticais estáticas é admitido não só pelo impacto propriamente dito, como também devido aos efeitos de irregularidades no material rodante e na via. Esse fator é de 200% conforme estabelecido pela A.R.E.A. O coeficiente de impacto será portanto de 3,0.

2.3.3 - O trilho é considerado como viga de apoio elástico contínuo.

### 2.4 - Velocidade Máxima é 80Km/h para uma carga de 270kN por eixo.

### 2.5 - Raio mínimo e Rampa Máxima

2.5.1 - O raio mínimo de curvatura horizontal será de 312 metros.

2.5.2 - A rampa máxima não compensada é de 2.4%.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                          |                            |      |                 |
|------------------------------------------|----------------------------|------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                        | CLIQUE ELÁSTICO<br>PANDROL | FL.  | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL |                            | 3/19 | EMVP - 03/ CBTU |

2.6 - Comprimento do Dormente

2.6.1 - O comprimento do dormente está compreendido entre 2000 e 2800 mm.

2.7 - Largura do Dormente

A largura mínima na região de apoio dos dormentes de concreto é de 160 mm e tolerância de + 3.00 mm. Nos dormentes de madeira, a largura mínima na região da placa de apoio é de 220 mm sendo a dimensão nominal de 240 mm.

2.8 - Inclinação do Trilho

O apoio do trilho, sobre o dormente, proporcionará a inclinação do mesmo, para dentro da via, na razão de 1:40.

2.9 - Lastro

2.9.1 - Nos terraplenos o lastro é de pedra britada com espessura de 300 mm abaixo dos dormentes, sob os trilhos.

2.9.2 - Nas obras de artes especiais há uma camada de lastro com espessura mínima de 300mm abaixo dos dormentes, sob os trilhos.

**3 - CARACTERÍSTICAS**

3.1 - A sinalização é automática para os trens e a eletrificação em corrente contínua de 3000 volts.

3.2 -Os cliques serão fabricados adequadamente, resistentes à fadiga resultante das solicitações na via e devidamente protegidos contra corrosão , por meio de fosfatização conforme NBR9209 NB- 978 ou pintura anti-oxidante de acordo com a NBR 7824 NB -766 da ABNT.

3.3 - O conjunto de fixação tipo Pandrol, deverá apresentar retenção longitudinal não inferior a 10.8 kN por apoio.

3.4 - A redução do poder de retenção longitudinal durante o uso não deverá permitir o caminhamento dos trilhos, seja qual for a causa.

3.5 - Os cliques deverão ser resistentes aos agentes atmosféricos e eventuais produtos químicos.

3.6 - O fabricante deverá apresentar opções para proteção anti-oxidante, as quais poderão estar sujeitas ao ensaio de névoa salina para escolha da mais apropriada.

3.7 - Marcação do clipe

As marcações serão estampadas no topo do clipe elástico..

Essas marcas deverão permanecer legíveis por todo o período de utilização do clipe elástico.

|      |          |                   |             |      |          |                   |             |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 4/19       | EMVP - 03/ CBTU |

O clipe elástico deverá apresentar as seguintes marcas:

- marca de identificação do fabricante;
- os dois últimos dígitos do ano de fabricação.

#### 4 - VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DO PROTÓTIPO DAS FIXAÇÕES

##### 4.1- Considerações Gerais

Caso a CBTU julgue necessário , poderá exigir testes protótipos da fixação (clipes elásticos) objetivando verificar o desempenho do conjunto sob a ação das solicitações previstas, bem como a quantidade do material empregado.

O Fabricante fornecerá um lote de 50 peças como amostra para realização do protótipo.

A escolha desta amostra será realizada aleatoriamente, no local de fabricação , por técnicos da CBTU ou por pessoas credenciadas para tal.

A CBTU (cliente) contratará a UNICAMP ou outro instituto idôneo para realização de testes, ficando a contratada com todos os ônus.

Duas vias originais do relatório , completas e conclusivas, serão fornecidas diretamente à CBTU, sem qualquer interferência e ou influência da contratada .

Esclarecemos que os testes protótipos são os descritos nos itens 4.2;4.3;4.4;5.4.1;5.4.2; 5.4.3;5.4.4 e 5.4.5,bem como outros que a CBTU julgar necessário antes que, durante, ou após a realização dos indicados nos itens acima.

No caso de sistema de fixação em dormentes de madeira, os tirefãos deverão ter torque de 300N.m.

A CBTU se reserva o direito de ampliar o nível das observações sobre as fixações durante o desenvolvimento dos testes, bem como se reserva o direito de aprovar ou reprovar as fixações nestes testes.

##### 4.2 - Testes do Conjunto de Fixações

##### 4.2.1 - Testes de suspensão das fixações

Um pedaço de trilho TR-57, com comprimento de 450 a 500mm, deve ser fixado ao dormente por um conjunto completo de fixação, conforme recomendado pelo fabricante da fixação.

De acordo com o esquema de carregamento do ANEXO I, aplica-se ao trilho uma carga crescente até que se inicie a separação entre o trilho e a placa de apoio. Registra-se a carga Q (carga medida no início da separação, mais o peso do dormente não apoiado, mais o peso da estrutura) e então alivia-se completamente a carga. Q não deverá ser superior a 45 kN.

A seguir aplica-se uma carga de 1.5Q que não exceda 45 kN.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 5/19       | EMVP - 03/ CBTU |

Para que o resultado do teste seja satisfatório , os encaixes não devem soltar-se ou afrouxar-se.  
Nenhum componente da fixação deve sofrer fratura, nem o trilho deverá soltar-se das fixações.

#### 4.2.2 - Teste dinâmico das fixações

- a - Um pedaço de trilho novo de 450 a 500mm deve ser fixado ao dormente por meio de um conjunto completo de fixações. De acordo com o esquema de carregamento indicado no ANEXO I, determina-se a carga Q a que se refere o item 4.2.1.

Se for utilizado o mesmo conjunto de dormentes dormente-trilho-fixação anteriormente submetido ao teste de suspensão da fixação e, portanto, já se conhece o valor dessa carga, deve-se equipar o conjunto com novo jogo de cliques para o presente teste.

- b - Um pedaço de trilho novo de 450 a 500mm, com rebarbas de fabricação removidas, deve ser fixado ao dormente por meio de um conjunto completo de fixações. De acordo com o esquema de carregamento do ANEXO II, cargas alternadas e ascendentes devem ser aplicadas, segundo um ângulo de 20° com o eixo vertical do trilho, a uma frequência não superior a 300 ciclos/min. e no total de 3 milhões de ciclos. O dispositivo não deve impedir qualquer rotação do trilho devido a carga aplicada. Um ciclo de solicitação consistirá de uma carga de compressão e uma carga de arrancamento.

O Fabricante fornecerá um lote de 50 peças como amostra para realização do protótipo.

A escolha desta amostra será realizada aleatoriamente, no local de fabricação , por técnicos da CBTU ou por pessoas credenciadas para tal.

A CBTU (cliente) contratará a UNICAMP ou outro instituto idôneo para realização de testes, ficando a contratada com todos os ônus.

Duas vias originais do relatório , completas e conclusivas, serão fornecidas diretamente à CBTU, sem qualquer interferência e ou influência da contratada .

Esclarecemos que os testes protótipos são os descritos nos itens 4.2;4.3;4.4;5.4.1;5.4.2; 5.4.3;5.4.4 e 5.4.5,bem como outros que a CBTU julgar necessário antes que, durante, ou após a realização dos indicados nos itens acima.

No caso de sistema de fixação em dormentes de madeira, os tirefãos deverão ter torque de 300N.m.

A CBTU se reserva o direito de ampliar o nível das observações sobre as fixações durante o desenvolvimento dos testes, bem como se reserva o direito de aprovar ou reprovar as fixações nestes testes.

#### 4.3 - Testes do Conjunto de Fixações

##### 4.3.1 - Testes de suspensão das fixações

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 6/19       | EMVP - 03/ CBTU |

Um pedaço de trilho TR-57, com comprimento de 450 a 500mm, deve ser fixado ao dormente por um conjunto completo de fixação, conforme recomendado pelo fabricante da fixação.

De acordo com o esquema de carregamento do ANEXO I, aplica-se ao trilho uma carga crescente até que se inicie a separação entre o trilho e a placa de apoio. Registra-se a carga Q (carga medida no início da separação, mais o peso do dormente não apoiado, mais o peso da estrutura) e então alivia-se completamente a carga. Q não deverá ser superior a 45 kN.

A seguir aplica-se uma carga de 1.5Q que não exceda 45 kN.

Para que o resultado do teste seja satisfatório, os encaixes não devem soltar-se ou afrouxar-se.

Nenhum componente da fixação deve sofrer fratura, nem o trilho deverá soltar-se das fixações.

#### 4.3.2 - Teste dinâmico das fixações

a - Um pedaço de trilho novo de 450 a 500mm deve ser fixado ao dormente por meio de um conjunto completo de fixações. De acordo com o esquema de carregamento indicado no ANEXO I, determina-se a carga Q a que se refere o item 4.2.1.

Se for utilizado o mesmo conjunto de dormentes dormente-trilho-fixação anteriormente submetido ao teste de suspensão da fixação e, portanto, já se conhece o valor dessa carga, deve-se equipar o conjunto com novo jogo de cliques para o presente teste.

b - Um pedaço de trilho novo de 450a500mm, com rebarbas de fabricação removidas, deve ser fixado ao dormente por meio de um conjunto completo de fixações. De acordo com o esquema de carregamento do ANEXO II, cargas alternadas e ascendentes devem ser aplicadas, segundo um ângulo de 20° com o eixo vertical do trilho, a uma frequência não superior a 300 ciclos/min. e no total de 3 milhões de ciclos. O dispositivo não deve impedir qualquer rotação do trilho devido a carga aplicada. Um ciclo de solicitação consistirá de uma carga de compressão e uma carga de arrancamento.

O valor da carga de arrancamento deverá ser de 0,6Q e a de compressão de 136 kN. Com a utilização de cilindro hidráulico de ação dupla para geração de ambas as cargas.

A ruptura do clipe elástico representará recusa do sistema de fixação.

#### 4.3.3 - Teste de retenção longitudinal da fixação

Antes e após a execução do teste descrito em 4.2.2 e não constatada qualquer alteração no conjunto de fixação deverá ser a seguir submetido ao teste de retenção longitudinal.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 7/19       | EMVP - 03/ CBTU |

Aplica-se uma carga paralelamente ao eixo longitudinal do trilho conforme esquema do ANEXO III e um incremento de 1,75kN, fazendo-se leituras do deslocamento longitudinal do trilho após cada incremento. A leitura do deslocamento deverá ser feita após completadas as acomodações das deformações, mantida constante a carga. Estas leituras serão tomadas como média das leituras de 2 relógios comparadores com precisão de 1/100mm assentados de cada lado do patim do trilho, permitindo a leitura dos deslocamentos no sentido paralelo ao eixo longitudinal do trilho.

A carga é aumentada gradualmente até o valor de 10,8kN, valor este que será mantido por 15 minutos. O trilho não deve se deslocar mais do que 5,0mm, durante os 3 primeiros minutos. Após esse período inicial de 3 minutos, não deverá sofrer deslocamentos superiores a 3,0mm. O conjunto de fixação deverá atender às exigências acima expostas quando da aplicação da carga nos dois sentidos, para que seja considerado aprovado no presente teste.

#### 4.3.4- Teste de Retenção Lateral

Utilizando um novo pedaço de trilho TR-57 de comprimento adequado, o mesmo deverá ser fixado ao dormente por meio de um novo conjunto completo de fixação de trilhos.

O conjunto deverá ser apoiado e carregado conforme esquema do ANEXO IV . O cabeçote da prensa não deverá transmitir momento sobre o boleto do trilho.

Entre o cabeçote da prensa e o boleto do trilho deverá ser intercalada uma tábua de compensado com as dimensões de 250 x 250x 2. mm.

a - Um pré carregamento de 91 kN será aplicado ao trilho, para ajustá-lo na fixação. Retirada esta pré-carga, zeram-se os relógios comparadores de translação do trilho.

A seguir deve-se carregar o trilho, com taxa de aumento de carga não superior a 23kN/min , até que seja atingido o valor de 186 kN ou até que o patim do trilho tenha se deslocado de 3.2mm, o que ocorrer primeiro. Os cliques deverão ser capazes de suportar a carga de 186 kN, sem que ocorra translação do trilho maior ou igual a 3,2mm. A falha de qualquer elemento do conjunto de fixação do trilho é causa para rejeição.

Aplica-se uma carga paralelamente ao eixo longitudinal do trilho conforme esquema do ANEXO III e um incremento de 1,75kN, fazendo-se leituras do deslocamento longitudinal do trilho após cada incremento. A leitura do deslocamento deverá ser feita após completadas as acomodações das deformações, mantida constante a carga .

Estas leituras serão tomadas como média das leituras de 2 relógios comparadores com precisão de 1/100 mm assentados de cada lado do patim do trilho, permitindo a leitura dos deslocamentos no sentido paralelo ao eixo longitudinal do trilho.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 8/19       | EMVP - 03/ CBTU |

A carga é aumentada gradualmente até o valor de 10,8kN, valor este que será mantido por 15 minutos. O trilho não deve se deslocar mais do que 5.0 mm, durante os 3 primeiros minutos. Após esse período inicial de 3 minutos, não deverá sofrer deslocamentos superiores a 3.0mm.

O conjunto de fixação deverá atender às exigências acima expostas quando da aplicação da carga nos dois sentidos, para que seja considerado aprovado no presente teste.

- b - Aliviada toda a carga do trilho; coloca-se um apoio tipo rolete entre o cabeçote da prensa e a tábua de madeira, de tal modo que este apoio não ofereça resistência ao movimento lateral do boleto do trilho. Após serem zerados os relógios comparadores de leitura do alargamento da bitola e da translação do trilho, uma carga de 93kN será aplicada gradativamente a uma taxa não superior a 23kN/min.

A rotação do trilho, calculada pela diferença entre o alargamento da bitola e a translação do trilho, maior que 6,3mm, significa reprovação no teste.

#### 4.3.5 - Teste de Fadiga da Fixação com utilização do Aparelho Vibrogir.

A resistência a fadiga da fixação será verificada pela ação de esforço alternado agindo sobre o dormente assentado no lastro de pedra britada, por meio de um aparelho Vibrador do tipo Vibrogir. As cargas geradas pelo sistema deverão ser compatíveis com as do local de sua aplicação.

O dormente será assentado sobre uma camada de 250mm de pedra britada resistente, do tipo basáltico ou granítico (com Los Angeles não inferior a 25%). A granulometria da brita deve situar-se entre 19mm e 65mm evitando-se pedra de forma lamelar. O dormente ficará acamado no lastro, de modo que este cubra aproximadamente 2/3 da altura do dormente na sua parte central. Deverão ser utilizadas para o presente teste 300 horas de funcionamento do Aparelho Vibrogir.

##### 4.3.5.1- Considerações complementares sobre o teste.

Como o teste solicita a fixação dos trilhos de maneira excepcional em elevada frequência (50 kHz) e com a superposição das mesmas, resultando em solicitações elevadas sobre o sistema de fixação dos trilhos, será :

- feita uma análise detalhada da performance do conjunto de fixação dos trilhos em todos os seus elementos componentes medindo deslocamentos, deformações, fraturas, afrouxamentos, etc.

- vedada a substituição de peças das fixações dos trilhos.

Durante o teste, o sistema de fixação não deverá apresentar deformações residuais prejudiciais ao seu desempenho nem fratura em nenhum de seus elementos componentes.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 9/19       | EMVP - 03/ CBTU |

Caso ocorram algumas das falhas citadas, a fixação dos trilhos será recusada.

#### 4.4 - Metalografia

##### 4.4.1 - Micrografia

- Verificação - martensita revenida, ferrita (poucas e pequenas) e perlita.
- Inclusões - tamanho padrão ASTM. SAE. ABNT.
- Descarbonetação - profundidade de descarbonetação padrão ABNT.

##### 4.4.2 - Macrografia

- Textura -segregação (macro e micro)
- Poros
  - Vazios

4.5 - Teste de corrosão em névoa salina baseado na norma ASTM-B 117. Este teste será realizado em peças escolhidas aleatoriamente.

### 5 - PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO DO CLIQUE ELÁSTICO TIPO PANDROL

#### 5.1 - Exigências

A CBTU exigirá do Fabricante cópias de certificado de qualidade dos aços e de todas as corridas correspondentes a encomenda por ela efetuadas, após a apresentação dos certificados originais.

O Fabricante assumirá inteira responsabilidade pela matéria prima utilizada na fabricação das peças.

#### 5.2 - Matéria-prima

Aço liga, especial para molas , de acordo com a norma vigente da ABNT.

#### 5.3 - Formação da Amostra

##### 5.3.1 - Lotes

A partida, a ser verificada pela CBTU, deverá ser dividida em lotes da mesma quantidade , de forma a obter-se pelo menos 2 lotes sendo cada lote de, no mínimo, 500 cliques e no máximo 30.000 cliques.

Para partida de menos de 1000 cliques deverá haver apenas um lote .

Para partidas de menos de 500 cliques deve-se proceder como um lote de 500 cliques.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 10/19      | EMVP - 03/ CBTU |

Os lotes devem ser formados ao acaso e mantidos identificados até a conclusão final da CBTU quanto aos resultados da inspeção e dos ensaios .

#### 5.3.2 - Plano de Amostragem

Para o Plano de Amostragem será observada a NBR-5426 e NB-309/01, adotando-se:

- Plano de Amostragem Simples;
- Nível de Inspeção  $S_3$  ;
- Regime de Inspeção Normal;
- Nível de qualidade de aceitação (NQA) 1,5% para verificações dimensionais e de aspecto, e de 1,0% para as demais verificações.

As amostras devem ser extraídas de cada lote, ao acaso e nas seguintes quantidades:

- a - Lotes de 50l a 3200 cliques - 13 peças;
- b - Lotes de 3201 a 30000 cliques - 20 peças.

As amostras serão mantidas identificadas com os respectivos lotes de origem até que se procedam as demais verificações.

Devem ser preferidos os lotes de 10001 a 30000 cliques, sempre que possível.

#### 5.4 - Ensaio nos Produtos Acabados

##### 5.4.1 - Exame visual

Todos os cliques que constituem a amostragem representativa de cada lote serão submetidos a exame visual. Os mesmos deverão estar isentos de rebarbas, trincas provenientes de tratamento térmico ou de dobras do material. Marcas de ferramentas são aceitáveis sempre e quando não venham a prejudicar o funcionamento ou durabilidade do clipe.

##### 5.4.2 - Exame dimensional

Os cliques deverão corresponder ao modelo, às dimensões e aos afastamentos indicados no desenho fornecido pela CBTU.

As tolerâncias dimensionais poderão ser fornecidas pela CBTU ou Fabricante, conforme a aquisição.

A verificação dimensional será feita em 100% das amostras.

As dimensões deverão ser verificadas em gabaritos próprios fornecidos pelo Fabricante do clipe e aprovados pela CBTU. Os gabaritos serão entregues sem ônus para a CBTU.

##### 5.4.3 - Ensaio de Dureza

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                   |                 |      |          |                   |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|------|----------|-------------------|-------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CLIPLE ELÁSTICO<br>PANDROL | FL.               | CBTU            |      |          |                   |             |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            | 11/19             | EMVP - 03/ CBTU |      |          |                   |             |
| <p>Será realizado em 50% das amostras.</p> <p>Os cliques devem ter a dureza especificada pelo Fabricante.</p> <p>5.4.4 - Testes de Deflexão Estática</p> <p>Este teste deverá ser efetuado, de acordo com as especificações do Fabricante e aprovados pela CBTU em 50% das amostras.</p> <p>5.4.5 - Ensaio Metalográfico</p> <p>Este ensaio deve determinar o tamanho do grão austenítico, em 25% das amostras. A faixa especificada para o tamanho é de 5 a 8.</p> <p>5.5 - Aceitação e Rejeição</p> <p>As amostras serão mantidas identificadas com os respectivos lotes de origem até que se procedam as demais verificações.</p> <p>Devem ser preferidos os lotes de 10001 a 30000 cliques, sempre que possível.</p> <p>5.4 - Ensaio nos Produtos Acabados</p> <p>5.4.1 - Exame visual</p> <p>Todos os cliques que constituem a amostragem representativa de cada lote serão submetidos a exame visual. Os mesmos deverão estar isentos de rebarbas, trincas provenientes de tratamento térmico ou de dobras do material. Marcas de ferramentas são aceitáveis sempre e quando não venham a prejudicar o funcionamento ou durabilidade do clipe.</p> <p>5.4.2 - Exame dimensional</p> <p>Os cliques deverão corresponder ao modelo, às dimensões e aos afastamentos indicados no desenho fornecido pela CBTU.</p> <p>As tolerâncias dimensionais poderão ser fornecidas pela CBTU ou Fabricante, conforme a aquisição.</p> <p>A verificação dimensional será feita em 100% das amostras.</p> <p>As dimensões deverão ser verificadas em gabaritos próprios fornecidos pelo Fabricante do clipe e aprovados pela CBTU. Os gabaritos serão entregues sem ônus para a CBTU.</p> <p>5.4.3 - Ensaio de Dureza</p> <p>Será realizado em 50% das amostras.</p> <p>Os cliques devem ter a dureza especificada pelo Fabricante.</p> |                            |                   |                 |      |          |                   |             |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DATA                       | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU     | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 08/08/85                   | ELABORAÇÃO        |                 | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 09/07/92                   | REVISÃO           |                 |      |          |                   |             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 09/10/98                   | REVISÃO           |                 |      |          |                   |             |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 12/19      | EMVP - 03/ CBTU |

#### 5.4.4 - Testes de Deflexão Estática

Este teste deverá ser efetuado, de acordo com as especificações do Fabricante e aprovados pela CBTU em 50% das amostras.

#### 5.4.5 - Ensaio Metalográfico

Este ensaio deve determinar o tamanho do grão austenítico, em 25% das amostras. A faixa especificada para o tamanho é de 5 a 8.

#### 5.5 - Aceitação e Rejeição

Deve ser aceito o lote que satisfizer plenamente à presente Especificação. A tabela I indica as condições de rejeição do lote.

**TABELA I  
CONDIÇÕES DE REJEIÇÃO**

| TAMANHO DA<br>AMOSTRA<br>(peça) | NÍVEL DE QUALIDADE ACEITÁVEL (NQA)        |                          |
|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
|                                 | METALOGR. - DUREZA - DEFL. ESTÁTICA<br>1% | VISUAL E DIMEN.<br>1,50% |
| 13                              | 1                                         | 1                        |
| 20                              | 1                                         | 2                        |

O lote rejeitado poderá, sem ônus para a CBTU, ser objeto de remanejamento, procedendo, dessa forma, a outra amostragem e repetindo-se as verificações, sendo rejeitado pela mesma Tabela I.

Qualquer clipe que apresentar pelo menos uma das medidas inspecionadas fora das tolerâncias previstas, ou que não satisfaça os demais requisitos constantes da presente Especificação, será rejeitado.

#### 5.6 - Testes Adicionais

A CBTU reserva-se o direito de exigir testes adicionais , não incluídos na presente Especificação , porém compatíveis com as características mecânicas e de utilização dos cliques elásticos tais como:

Resistência do clipe à fadiga : 5 milhões de ciclos , frequência de 20 Hz , amplitude de +1,00mm além da deflexão de serviço.

Retenção longitudinal da fixação, conforme item 4.2.3.  
Teste em névoa salina , conforme descrito no item 4.4.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 13/19      | EMVP - 03/ CBTU |

## 6 - EMBALAGEM E TRANSPORTE

Os cliques serão entregues nos locais previamente determinados pela CBTU e acondicionados em sacos de aninhagem ou caixas de madeira. Nestas embalagens , de forma destacada encontrar-se-ão as inscrições:

- marca da CBTU;
- marca do Fabricante;
- tipo;
- número de ordem ou pedido de compra;
- quantidade de peças;
- peso bruto.

6.1 - Todos os cliques serão embarcados e transportados de maneira conveniente, devendo ser manuseados com todo cuidado para que não sofram danos.

## 7 - FORNECIMENTO DE MATERIAL TÉCNICO

O Fabricante se obriga a entregar à CBTU catálogos dos equipamentos , manuais de operação e manutenção dos cliques , e folhetos técnicos .

## 8 - GARANTIA

Deverá ser dada uma garantia até 31 de dezembro do ano N+5 , sendo N o ano de fabricação.

As amostras serão mantidas identificadas com os respectivos lotes de origem até que se procedam as demais verificações.

Devem ser preferidos os lotes de 10001 a 30000 cliques, sempre que possível.

8.1 - Durante o período de garantia, qualquer parte do fornecimento que apresentar defeito de fabricação ou matéria prima inadequada, será substituída pelo fabricante às suas expensas e sem qualquer ônus para a CBTU , sendo a peça defeituosa posta à disposição do Fabricante mediante notificação por escrito para fins de comprovação.

8.2 - A reposição dos cliques será em tempo hábil , isto é , no prazo comprovadamente exequível, sob pena de responder o Fabricante pelos prejuízos de qualquer natureza , advindos do atraso da entrega. Tal prazo nunca será superior a 90 (noventa) dias .

8.3 - Caso não haja acordo entre o Fabricante e a CBTU quanto as causas das falhas, prevalecerá parecer de exame procedido por instituição governamental ou particular, esta aceita de comum acordo.

8.4 - O Fabricante está obrigado a prestação de toda a assistência indispensável à correta fabricação, implantação e acompanhamento do desempenho dos cliques, colocando-se a disposição da CBTU, por sua própria conta, pelo prazo que lhe for determinado, o pessoal capacitado a fornecer todas as instruções julgadas necessárias aquele fim.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 14/19      | EMVP - 03/ CBTU |

8.5 - O Fabricante assumirá inteira responsabilidade técnica pelo fornecimento proposto, ainda que o conjunto de fixação seja formado por componentes de origens diversas.

8.6 - A responsabilidade do fabricante será integral e cobrirá todas as etapas desde a fabricação, testes, embalagens e funcionamento, bem como a orientação e supervisão técnica que se fizerem necessárias.

8.7 - O Fabricante deverá garantir que o material que fornecerá será novo, de fabricação recente, e de melhor qualidade, em sua espécie, para o fim a que se destina, considerando as condições de desempenho e ambientais .

8.8 - O Fabricante obrigará-se a fornecer, em qualquer época, os esclarecimentos e informações técnicas que lhe venham a ser solicitados pela CBTU sobre o material fabricado.

8.9 - O controle e os testes que a CBTU realizar, bem como a respectiva aceitação, não eximirá o Fabricante da inteira responsabilidade com a qualidade do produto bem como quanto ao desempenho satisfatório do mesmo.

#### 9 - ADICIONAIS TÉCNICOS

9.1 - Será exigida uma experiência mínima de aplicação de cliques, com desempenho satisfatório do sistema proposto, em 100 Km de via com trilhos soldados, sujeitos à circulação de composições com 270 kN/eixo, atestada mediante apresentação de documentação comprobatória.

9.2 - Os Fabricantes deverão obrigatoriamente relacionar as demais Ferrovias onde o material foi empregado, anexando detalhes tais como, extensão de via, carga por eixo, tipo e intensidade de tráfego, tempo de uso e tonelage bruta trafegada.

9.3 - Os Fabricantes interessados deverão juntar catálogos, folhetos, fotografias, o clipe em tamanho natural, além de documentos ilustrativos referentes a fornecimentos iguais ou semelhantes aos propostos.

#### 10 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

10.1 - A unidade de recebimento é 1 (um ) clipe elástico.

10.2 - O Fabricante obrigará-se a comunicar à CBTU, com antecedência mínima de 10 dias úteis, a data de início da fabricação da encomenda definida pelo Pedido, Ordem de Compra ou Ordem de Serviço.

10.3 - Durante a produção seriada dos cliques, o fabricante deverá efetuar todos os ensaios para o recebimento no seu laboratório, sem ônus para a CBTU.

O representante da CBTU terá o direito de supervisionar a fabricação em todos os seus detalhes, presenciar todos os ensaios referentes aos fornecimentos destinados bem como vistoriar os resultados dos ensaios.

Caso a CBTU pretenda fazer contra-ensaios , poderão ser encaminhados corpos de prova a uma instituição governamental ou particular, esta aceita de comum acordo.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                     |                                    |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>CLIQUE ELÁSTICO<br/>PANDROL</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                    | 15/19      | EMVP - 03/ CBTU |

Duas cópias dos resultados de todos os testes serão submetidas à CBTU após sua execução, durante a fase de produção normal dos cliques.

10.4 - A CBTU, no decorrer da fabricação, poderá incluir outros testes de recebimento não indicados na presente documentação, compatíveis com o emprego a que os cliques se destinam.

10.5 - Antes do início da fabricação em série, o Fabricante obrigará-se a fornecer, sem ônus para a CBTU, 02 (dois) jogos completos de gabarito para inspeção do produto acabado, os quais deverão ser executados em material apropriado, resistentes aos desgastes e dentro dos mais elevados padrões técnicos e critérios de praticabilidade operacionais.

Os gabaritos deverão vir acompanhados de desenhos dos mesmos, nos quais constem as medidas nominais, as respectivas tolerâncias, e todos os detalhes intervenientes para que seja processada a devida aprovação pela CBTU.

Uma vez reconhecidos como exatos, esses gabaritos serão identificados com o símbolo de aprovação da CBTU e uma série será para uso da CBTU ou seu representante, encarregado do recebimento.

Somente os gabaritos portadores do símbolo de aprovação da CBTU serão válidos para o recebimento.

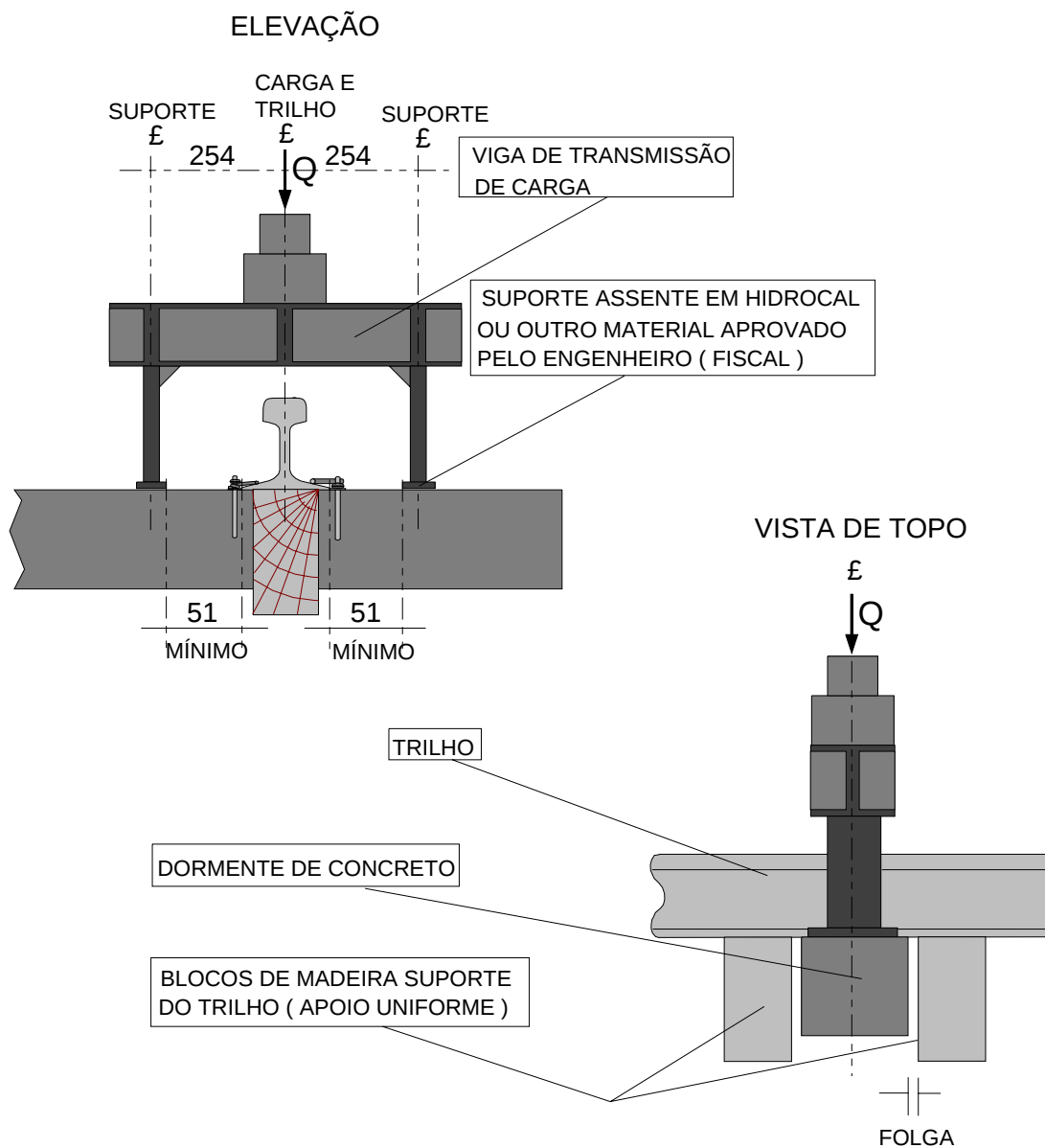


| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                             |                            |       |                 |
|---------------------------------------------|----------------------------|-------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                           | CLIPLE ELÁSTICO<br>PANDROL | FL.   | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL |                            | 16/19 | EMVP - 03/ CBTU |

## 11. ANEXOS

### ANEXO I - TESTE DE SUSPENSÃO DAS FIXAÇÕES

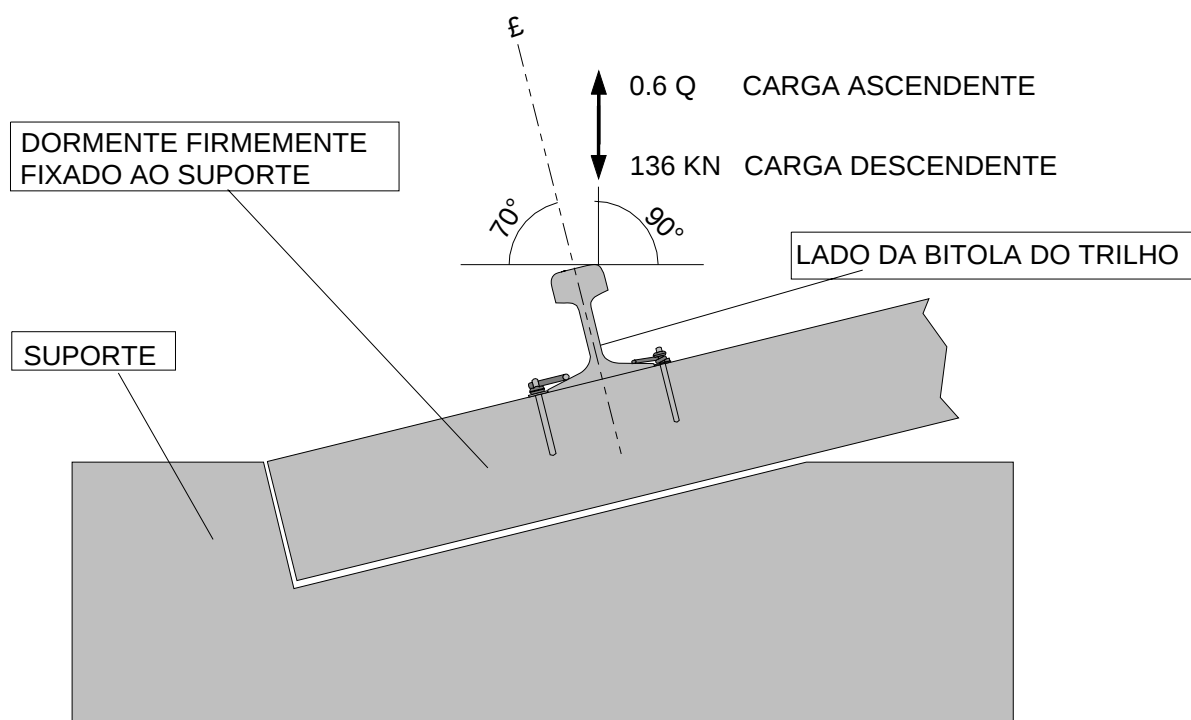


MEDIDAS EM mm

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |

|                                             |                            |       |                 |
|---------------------------------------------|----------------------------|-------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                           | CLIPLE ELÁSTICO<br>PANDROL | FL.   | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL |                            | 17/19 | EMVP - 03/ CBTU |

## ANEXO II. -TESTE DINÂMICO DAS FIXAÇÕES

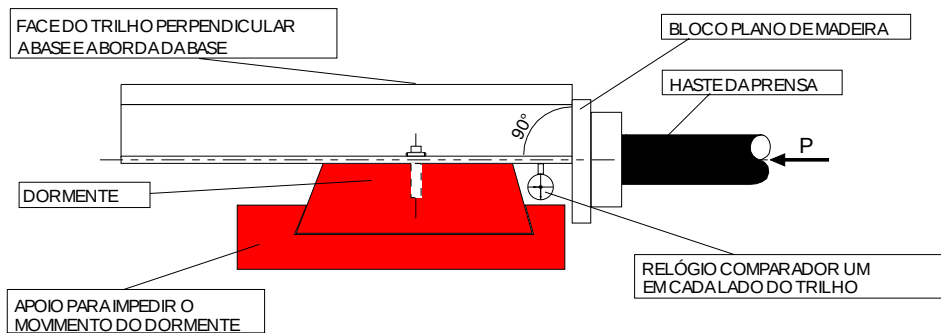
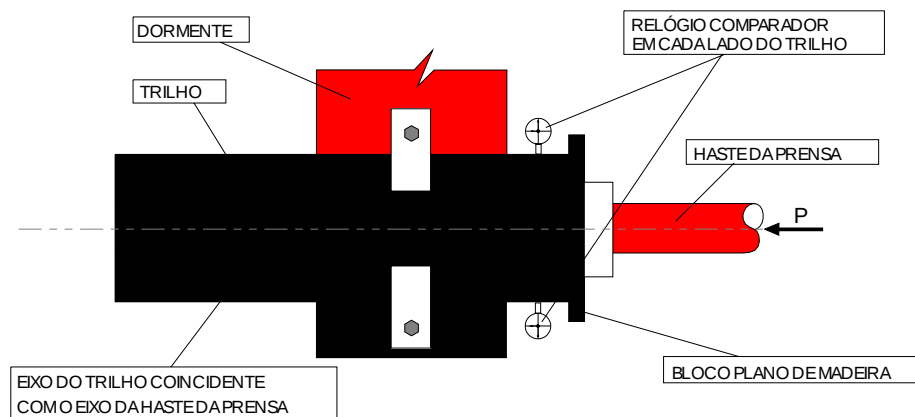


| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                             |                            |       |                 |
|---------------------------------------------|----------------------------|-------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                           | CLIPLE ELÁSTICO<br>PANDROL | FL.   | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL |                            | 18/19 | EMVP - 03/ CBTU |

ANEXO III. -TESTE DE RETENSÃO LONGITUDINAL DA FIXAÇÃO

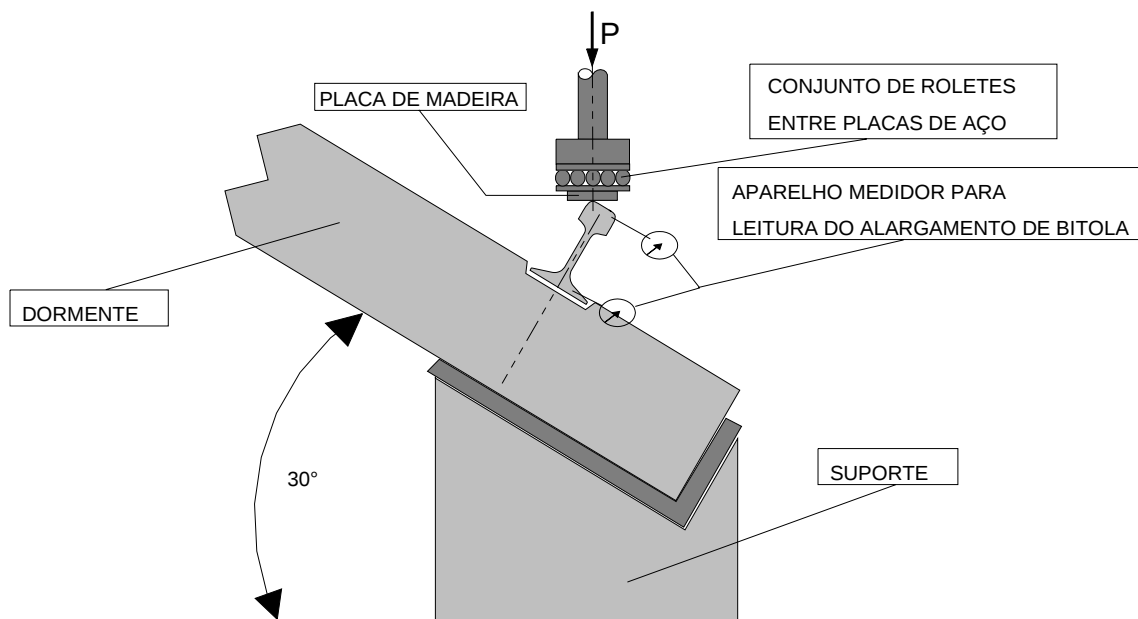
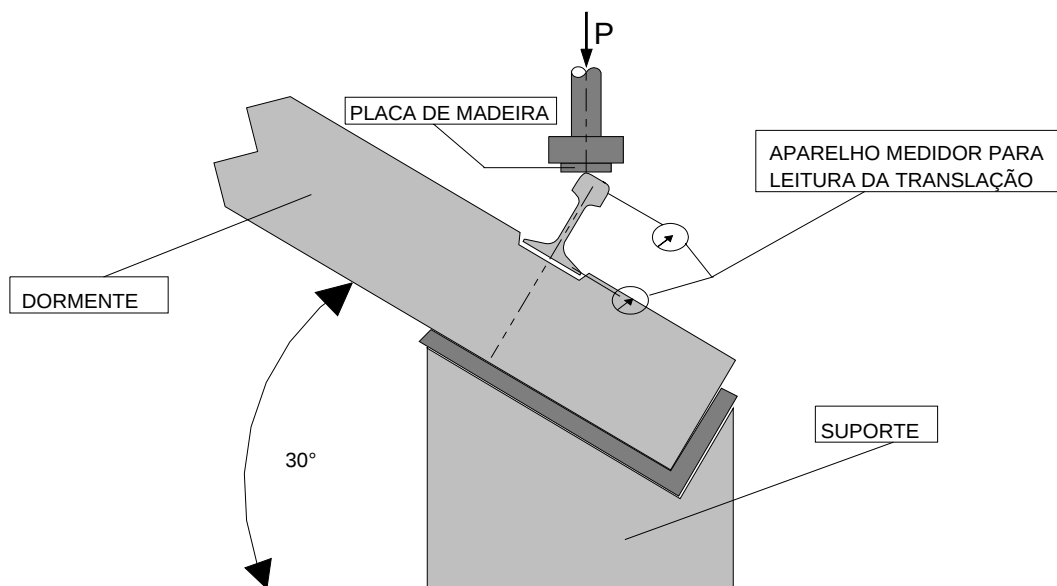
( FIGURA N° 8 )



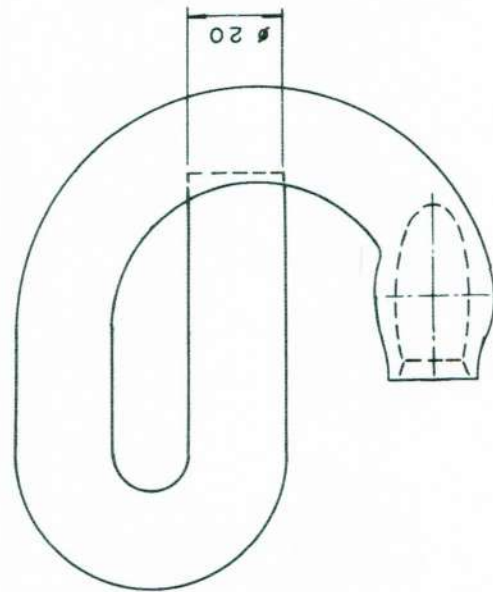
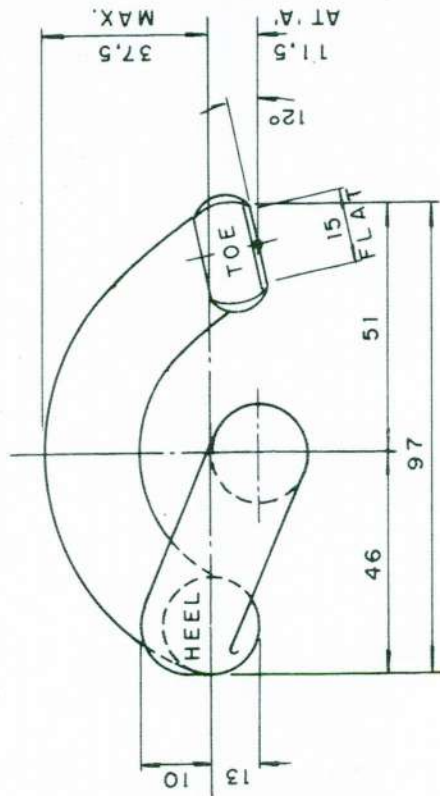
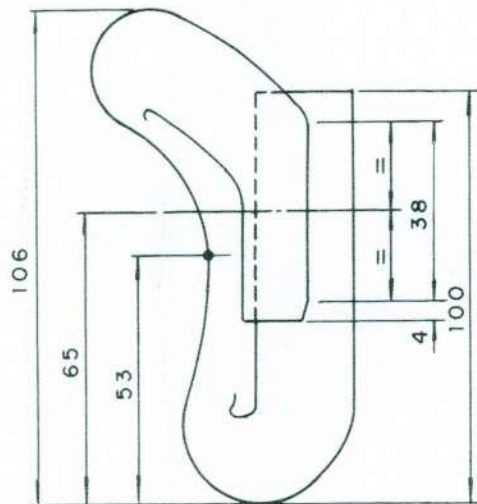
| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                             |                            |       |                 |
|---------------------------------------------|----------------------------|-------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                           | CLIPLE ELÁSTICO<br>PANDROL | FL.   | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL |                            | 19/19 | EMVP - 03/ CBTU |

ANEXO IV. - TESTE DE RETENSÃO LATERAL DA FIXAÇÃO



| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 08/08/85 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 1    | 09/07/92 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |
| 2    | 09/10/98 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |



TÍTULO DES. ORÍGEN:  
"PANDROL" RAIL CLIP TYPE e 2009  
A "PANDROL" BRAND RAIL FASTENING CLIP

|                                                                                     |                                                                                             |                                                                |                                                                                                                                          |                              |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | CLIPE ELÁSTICO PANDROL, PARA FIXAÇÃO EM DORMENTE DE CONCRETO OU MADEIRA, PARA TR-57 E TR-68 |                                                                | 5055200159                                                                                                                               |                              |                                                        |
|                                                                                     | DESENHO REF. Nº 2691                                                                        | OBS.<br>Copiado do des. Nº 2691 de 10-04-81 da PANDROL LIMITED | ITEM<br>Escala<br>S/E                                                                                                                    | CÓDIGO RFFSA<br>Nome<br>Data | Verif. WILLIAM 16-01-84<br>Des.<br>Cop. N. J. 26-09-83 |
| DEPTº GERAL DE PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE MATERIAIS                                |                                                                                             |                                                                | SR <input type="checkbox"/><br>AG <input type="checkbox"/><br>CES <input type="checkbox"/><br>Outros <input checked="" type="checkbox"/> |                              |                                                        |

# **ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL VIA PERMANENTE**

## **ALMOFADA TIPO PANDROL PARA DORMENTE DE CONCRETO**



C B T U

**EMVP 04 / CBTU**

**REV. 03**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                             |                |                 |      |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|------|-------------------|----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          | ALMOFADA ISOLANTE TIPO PANDROL<br>PARA DORMENTE DE CONCRETO | FL.            | CBTU            |      |                   |                |
| DENGÉ – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                                             | 1/8            | EMVP - 04/ CBTU |      |                   |                |
| <div><div>ÍNDICE</div><div>PÁG.</div><div><div>1. INTRODUÇÃO</div><div>02</div></div><div><div>2. DISPOSIÇÕES NORMATIVAS</div><div>02</div></div><div><div>3. DADOS BÁSICOS PARA O PROJETO</div><div>02</div></div><div><div>4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS</div><div>03</div></div><div><div>5. VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DAS AMOSTRAS DAS ALMOFADAS</div><div>03</div></div><div><div>6. EMBALAGEM E TRANSPORTE</div><div>05</div></div><div><div>7. FORNECIMENTO DE MATERIAL TÉCNICO</div><div>05</div></div><div><div>8. GARANTIA</div><div>05</div></div><div><div>9. ADICIONAIS TÉCNICOS</div><div>06</div></div><div><div>10. CONSIDERAÇÕES GERAIS</div><div>07</div></div></div> <div><div>C</div><div>B</div><div>T</div><div>U</div></div> |          |                                                             |                |                 |      |                   |                |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA                                           | APROV.<br>CBTU | REV.            | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12/08/95 | ELABORAÇÃO                                                  |                |                 |      |                   |                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 24/09/98 | REVISÃO                                                     |                |                 |      |                   |                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 03/11/05 | REVISÃO                                                     |                |                 |      |                   |                |

|                                                     |                                                                     |            |                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>ALMOFADA ISOLANTE TIPO PANDROL<br/>PARA DORMENTE DE CONCRETO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                                                     | 2/8        | EMVP - 04/ CBTU |

## 1 - INTRODUÇÃO

Esta Especificação tem como objetivo estabelecer os elementos básicos das superestruturas das vias para a definição das almofadas isolantes, bem como os requisitos exigidos para seu fabrico e recebimento.

## 2 - DISPOSIÇÕES NORMATIVAS

Esta Especificação tem como fundamentação técnica as disposições aprovadas pelas normas DIN e ASTM, além de critérios julgados cabíveis pela CBTU.

As unidades utilizadas nesta Especificação pertencem ao Sistema Internacional de Unidades, que é o sistema legal no Brasil (ver decreto nº 81.621 de 3 de maio de 1978 publicado no Diário Oficial de 4 de maio de 1978, Seção I, Parte I). Para fins de transformação serão utilizadas as seguintes relações:

10 kN  $\cong$  1 Tf

1 MPa  $\cong$  10 kgf/cm<sup>2</sup>

## 3 - DADOS BÁSICOS PARA O PROJETO

### 3.1 - Bitola

A bitola da via é de 1600mm (bitola larga) e de 1000 mm (bitola estreita).

### 3.2 - Trilhos

Os trilhos serão padrão ABNT TR 45, TR 57 e TR 68 assentados em barras de 240m e soldados posteriormente para formar o trilho contínuo.

### 3.3 - Carga Máxima por Eixo - Carga Sobre o Dormente

3.3.1 - A carga máxima por eixo a ser considerada no dimensionamento será de 270 kN.

3.3.2 - O fator de aumento das cargas verticais estáticas admitido deverá considerar, não só o impacto propriamente dito, como também os efeitos de irregularidades no material rodante e na linha, incluindo o da aceleração não compensada pela superelevação. Esse fator será de 200% conforme estabelecido pela A.R.E.A.. O coeficiente de impacto será portanto de 3,0.

3.3.3 - O trilho será considerado como viga de apoio elástico contínuo.

### 3.4 - Velocidade Máxima

Será admitida, para projeto, uma velocidade de 80 Km/h para uma carga de 270 kN por eixo.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 12/08/95 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 24/09/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 03/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                             |                   |                 |      |      |                   |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|------|------|-------------------|----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ALMOFADA ISOLANTE TIPO PANDROL<br>PARA DORMENTE DE CONCRETO | FL.               | CBTU            |      |      |                   |                |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                             | 3/8               | EMVP - 04/ CBTU |      |      |                   |                |
| <p>3.5 - Raio Mínimo e Rampa Máxima</p> <p>3.5.1 - O raio mínimo de curvatura horizontal será de 312 metros.</p> <p>3.5.2 - A rampa máxima não compensada será de 3,5%.</p> <p>3.6 - Comprimento do Dormente</p> <p>O comprimento do dormente será entre 2600mm e 2800mm para bitola larga e entre 2000 mm e 2200 mm para bitola estreita.</p> <p>3.7 - Largura dos Dormentes</p> <p>A largura mínima na região de apoio será de 160mm e tolerância de mais ou menos 3mm.</p> <p>3.8 - Inclinação do Trilho</p> <p>O apoio do trilho, sobre o dormente, proporcionará a inclinação do mesmo, para dentro da via, na razão de 1:40.</p> <p>3.9 - Lastro</p> <p>3.9.1 - Nos terraplenos, o lastro será de pedra britada com espessura mínima de 250mm abaixo dos dormentes, sob os trilhos.</p> <p>3.9.2 - Nas obras de arte especiais haverá uma camada de lastro com espessura mínima de 300mm abaixo dos dormentes.</p> <p><b>4 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS</b></p> <p>4.1 - A sinalização será automática para os trens e a eletrificação em corrente contínua de 3000 volts.</p> <p>4.2 - As almofadas deverão ser fabricadas com materiais adequados, resistentes à fadiga resultante das solicitações na via.</p> <p>4.3 - As almofadas deverão ser fabricadas de modo a não permitir deslocamentos transversais nas operações de alívio das tensões nos trilhos.</p> <p>4.4 - A almofada deverá trabalhar solidariamente com o conjunto de fixação, permitindo uma retenção longitudinal não inferior a 10.8 kN por apoio.</p> <p>4.5 - Não será aceito durante o uso, que os trilhos caminhem, devendo o conjunto da fixação elástica exercer retenção longitudinal suficiente ao longo do tempo.</p> <p>4.6 - As almofadas deverão ser resistentes aos agentes atmosféricos, fungos ou eventuais produtos químicos.</p> |                                                             |                   |                 |      |      |                   |                |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DATA                                                        | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU  | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12/08/95                                                    | ELABORAÇÃO        |                 |      |      |                   |                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 24/09/98                                                    | REVISÃO           |                 |      |      |                   |                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 03/11/05                                                    | REVISÃO           |                 |      |      |                   |                |

|                                                     |                                                                     |            |                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>ALMOFADA ISOLANTE TIPO PANDROL<br/>PARA DORMENTE DE CONCRETO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                                                     | 4/8        | EMVP - 04/ CBTU |

4.7 - As mesmas não podem apresentar deformações, rasgos, quebras, trincas, etc..., decorrentes de esforços dos trilhos, durante os serviços de manutenção da via.

4.8 - As almofadas deverão ainda possuir características mecânicas compatíveis com as condições de trabalho ao longo da sua vida útil.

## 5 - VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DAS AMOSTRAS DAS ALMOFADAS

### 5.1 - Matéria Prima (testes a serem realizados nos protótipos e em lotes rejeitados)

A matéria prima utilizada na confecção das almofadas deverá ser de polietileno de alta densidade e com características físicas comprovadas, observando-se as seguintes características:

#### 5.1.1 - Densidade

Teste Norma DIN 53479 - 0,950 - 0,970g/cm

#### 5.1.2 - Viscosidade

Teste Norma ISO/R1191 - 1,3 - 2,5 dl/g.

#### 5.1.3 - Índice de fluidez fundido

Teste Norma DIN 53735 - até 8,0g/10min.

#### 5.1.4 - Resistência à tração

Teste Norma DIN 53455 - mínimo 230 Kg/cm.

#### 5.1.5 - Alongamento

Teste Norma DIN 53455 - 9 a 15%.

### 5.2 - Testes de Recebimento

A CBTU reserva-se no direito de efetuar todos os testes na matéria prima e no produto acabado abaixo listados, e ainda outros testes que julgue necessários para verificar o desempenho do conjunto sob ação das solicitações previstas.

No produto acabado são previstos os seguintes testes:

#### 5.2.1 - Resistência à tração e porcentagem de alongamento até a ruptura.

Será retirado um corpo de prova obtido da almofada acabada e realizado o teste da Norma DIN 53455, com resistência mínima à tração = 230 Kg/cm  
Alongamento mínimo = 100%

A amostragem deverá ser de 1 (uma) a cada 1.000 almofadas produzidas.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 12/08/95 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 24/09/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 03/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                             |                |                 |      |                   |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|------|-------------------|----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | ALMOFADA ISOLANTE TIPO PANDROL<br>PARA DORMENTE DE CONCRETO | FL.            | CBTU            |      |                   |                |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                                             | 5/8            | EMVP - 04/ CBTU |      |                   |                |
| <p>5.2.2 - Dureza</p> <p>Será efetuado o teste de dureza segundo a Norma DIN 53505, admitindo-se como resultado mínimo 64° SHORE D.</p> <p>Os valores serão medidos em 5 pontos de cada amostra, todas distanciadas de pelo menos 1cm da borda da almofada.</p> <p>As amostras serão pelo menos de 1(uma) a cada 1000 almofadas produzidas.</p> <p>5.2.3 - Verificação Dimensional</p> <p>Serão colhidas amostras na proporção de 1 (uma) para cada 250 almofadas produzidas.</p> <p>Todas as amostras deverão estar conforme as dimensões preconizadas no desenho aprovado pela CBTU.</p> <p>5.2.4 - Inspeção Visual</p> <p>As superfícies deverão se apresentar limpas, livres de bolhas, queimaduras e rebarbas.</p> <p>A amostragem de inspeção visual será idêntica à da análise dimensional.</p> <p>5.2.5 - Identificação</p> <p>Serão impressos em cada almofada o número detalhado do desenho, os 2 últimos dígitos do ano de fabricação, marca de identificação do Fabricante e o número do molde bem visíveis, conforme as posições indicadas no desenho aprovado, e outras marcas que o comprador achar conveniente.</p> <p>5.3 - Aceitação das Almofadas</p> <p>5.3.1 - Cada lote produzido será considerado aceito se as amostras satisfizerem as exigências dos testes de recebimento.</p> <p>5.3.2 - A aceitação dos lotes pela CBTU não exime o fabricante da responsabilidade pelo desempenho das almofadas quando aplicadas no campo, em conjunto com os demais componentes da fixação.</p> <p>5.3.3 - Na hipótese de 1(uma) amostra não satisfazer o teste, outras três serão retiradas do lote e ensaiadas. Se duas amostras, satisfizerem às exigências do teste, o lote será aprovado. Em outra hipótese o lote será rejeitado.</p> <p>5.3.4 - Na hipótese de rejeição de um lote de almofadas acabadas com base nos testes preconizados, deverão ainda ser efetuados os outros testes de matéria prima (itens 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, e 5.1.5), indicando desta forma uma possível falha da matéria prima.</p> |          |                                                             |                |                 |      |                   |                |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA                                           | APROV.<br>CBTU | REV.            | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12/08/95 | ELABORAÇÃO                                                  |                |                 |      |                   |                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 24/09/98 | REVISÃO                                                     |                |                 |      |                   |                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 03/11/05 | REVISÃO                                                     |                |                 |      |                   |                |

|                                             |  |                                                             |  |     |  |                 |  |
|---------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------|--|-----|--|-----------------|--|
| DIRETORIA TÉCNICA                           |  | ALMOFADA ISOLANTE TIPO PANDROL<br>PARA DORMENTE DE CONCRETO |  | FL. |  | CBTU            |  |
| DENGÉ – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL |  |                                                             |  | 6/8 |  | EMVP - 04/ CBTU |  |

5.3.5 - Antes da liberação para a fabricação das almofadas, deverão ser executados todos os ensaios de matéria prima preconizados, por instituição credenciada, e com acompanhamento de representante da CBTU ou por seu preposto.

5.4 - Testes Adicionais

A CBTU reserva-se no direito de exigir testes adicionais, não incluídos no presente procedimento de inspeção, porém compatíveis com as características mecânicas e de utilização das almofadas.

**6 - EMBALAGEM E TRANSPORTE**

6.1 - As almofadas serão entregues nos locais previamente determinados pela CBTU e acondicionadas em saco de anagem ou caxias de madeira. Nestas embalagens, de forma destacada, encontrar-se-ão as inscrições:

- marca da CBTU;
- marca do Fabricante;
- tipo;
- número da ordem ou pedido de compra;
- quantidade de peças;
- peso bruto.

6.2 - Todas as almofadas serão embarcadas e transportadas de maneira conveniente, devendo ser manuseadas com todo o cuidado para que não sofram danos.

**7 - FORNECIMENTO DE MATERIAL TÉCNICO**

O Fabricante se obriga a entregar à CBTU catálogos do material em questão, bem como folhetos técnicos.

**8 - GARANTIA**

8.1 - Deverá ser dada uma garantia até 31 de dezembro do ano N+5, sendo N o ano de fabricação.

No caso de defeitos de natureza continuada e persistente, de responsabilidade atribuída ao projeto ou ao processo de fabricação, o prazo de garantia será suspenso e somente reiniciado por novo período, a partir da data em que a CBTU considerar corrigida a falha técnica.

8.2 - Durante o período de garantia qualquer parte do fornecimento que apresentar defeito de fabricação, falha de projeto ou constituinte inadequado, será substituída pelo Fabricante às suas expensas e sem qualquer ônus para a CBTU, sendo a peça defeituosa posta à disposição do Fabricante mediante notificação por escrito para fins de comprovação.

8.3 - A reposição das almofadas será procedida em tempo hábil, isto é, no prazo comprovadamente exequível, sob pena de responder o Fabricante pelos prejuízos de

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 12/08/95 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 24/09/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 03/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |

|                                                     |  |                                                                     |  |            |  |                 |  |
|-----------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------|--|------------|--|-----------------|--|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            |  | <b>ALMOFADA ISOLANTE TIPO PANDROL<br/>PARA DORMENTE DE CONCRETO</b> |  | <b>FL.</b> |  | <b>CBTU</b>     |  |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |  |                                                                     |  | 7/8        |  | EMVP - 04/ CBTU |  |

quaisquer naturezas, advindos do atraso da entrega. Tal prazo nunca será superior a 90 (noventa) dias.

8.4 - Caso não haja acordo entre Fabricante e a CBTU quanto às causas das falhas, prevalecerá parecer de exame procedido por instituição governamental ou particular, esta aceita de comum acordo.

8.5 - O Fabricante está obrigado a prestação de toda a assistência indispensável à correta fabricação, implantação e acompanhamento do desempenho das almofadas, colocando à disposição da CBTU, por sua própria conta, e pelo prazo que lhe for determinado, o pessoal capacitado a fornecer todas as instruções julgadas necessárias àquele fim.

8.6 - O Fabricante assumirá inteira responsabilidade técnica pelo fornecimento proposto, ainda que o conjunto de fixação seja formado por componentes de origens diversas.

8.7 - A responsabilidade do Fabricante será integral e cobrirá todas as etapas, desde o projeto, fabricação, testes, embalagem e funcionamento, bem como a orientação e supervisão técnica que se façam necessárias.

8.8 - O Fabricante deverá garantir que o material que fornecerá, será novo, de fabricação recente, e o de melhor qualidade, em sua espécie, para o fim a que se destina, consideradas as condições de desempenho e ambientais.

8.9 - O Fabricante obrigará-se a fornecer, em qualquer época, os esclarecimentos e informações técnicas que lhe venham a ser solicitados pela CBTU sobre o material fabricado.

8.10 - O controle e os testes que a CBTU realizar, bem como a respectiva aceitação, não eximirá o Fabricante da inteira responsabilidade com respeito à qualidade do produto, bem como quanto ao desempenho satisfatório do mesmo.

**9 - ADICIONAIS TÉCNICOS**

9.1 - Será exigida uma experiência mínima de aplicação com desempenho satisfatório do sistema proposto em 100 Km de via com trilhos soldados, sujeitos à circulação de composições com 270 kN/eixo, atestada mediante apresentação de documentação comprobatória.

No entanto, tal documentação, será válida, para similar nacional, mesmo que se refira a sistemas fabricados no estrangeiro.

9.2 - Os Fabricantes deverão obrigatoriamente relacionar as demais ferrovias onde o material foi empregado, anexando detalhes tais como, extensão de linha, carga por eixo, tipo e intensidade de tráfego, tempo de uso e tonelagem bruta trafegada.

9.3 - Os Fabricantes interessados deverão juntar catálogos, folhetos, fotografias, a almofada em tamanho natural, além de documentos ilustrativos referentes a fornecimentos iguais ou semelhantes aos propostos.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 12/08/95 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 24/09/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 03/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |

|                                                     |                                                                     |            |                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>ALMOFADA ISOLANTE TIPO PANDROL<br/>PARA DORMENTE DE CONCRETO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                                                     | 8/8        | EMVP - 04/ CBTU |

## 10 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

10.1 - A unidade de recebimento é 1 (uma) almofada.

10.2 - O Fabricante obrigará-se a comunicar à CBTU, com antecedência mínima de uma semana, a data de início de fabricação da encomenda definida pelo Pedido ou Ordem de Compra.

10.3 - Durante a produção seriada das almofadas, o Fabricante deverá efetuar todos os ensaios para o recebimento no seu laboratório, sem ônus para a CBTU.

10.4 - A CBTU, no decorrer da fabricação, poderá incluir outros “testes de recebimento” não indicados na presente documentação, compatíveis com o emprego a que as almofadas se destinam.

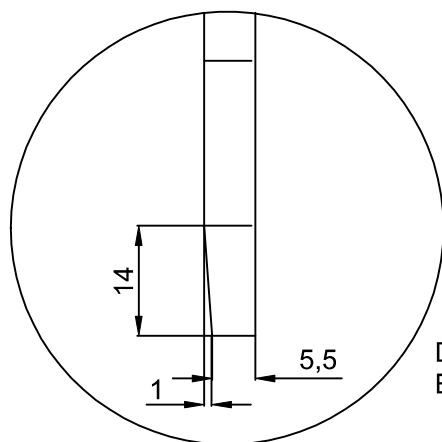
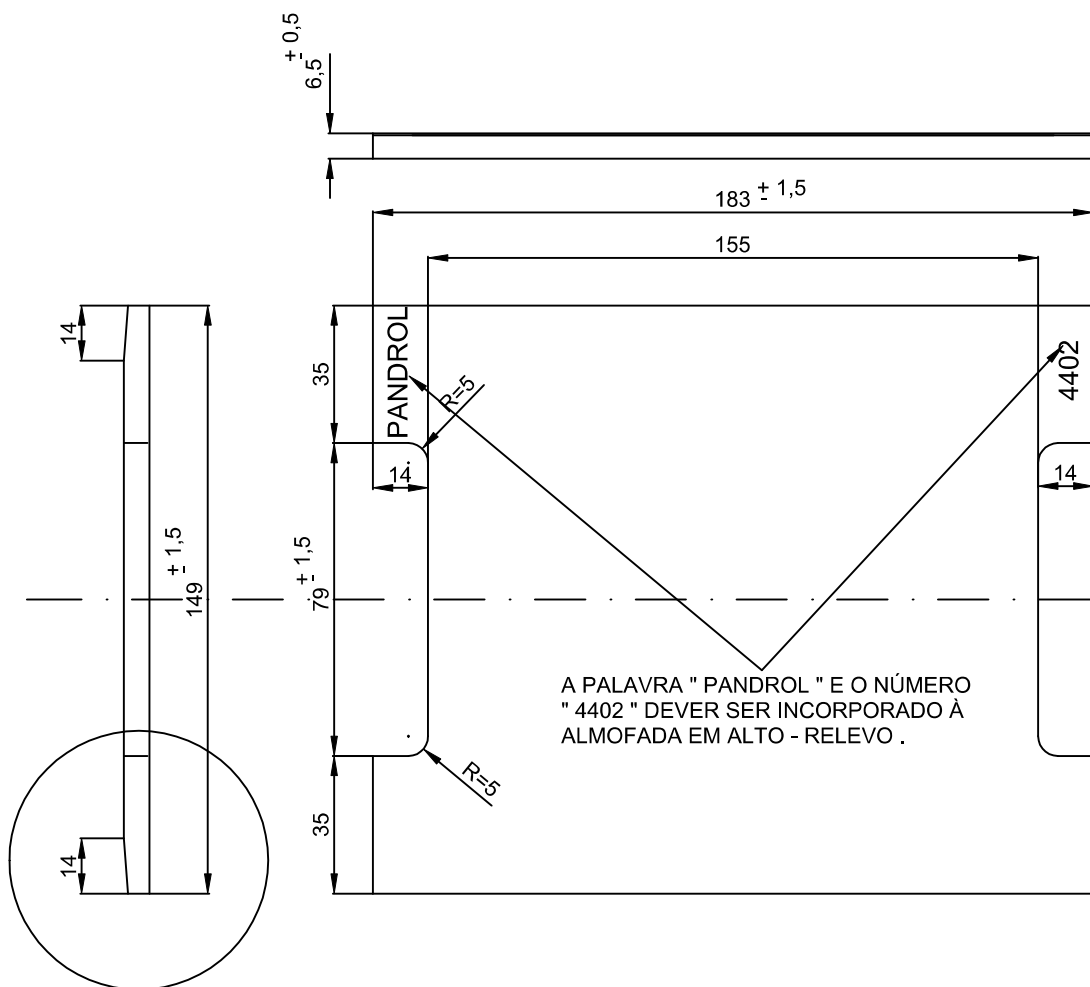
10.5 - Antes do início da fabricação em série, o Fabricante obrigará-se a fornecer, sem ônus para CBTU, 2 (dois) jogos completos de gabaritos para inspeção do produto acabado, os quais deverão ser executados em material apropriado, resistentes ao desgaste e dentro dos mais elevados padrões técnicos e critérios de praticabilidade operacionais.

Os gabaritos deverão vir acompanhados de desenhos dos mesmos, nos quais constem as medidas nominais, as respectivas tolerâncias, e todos os detalhes intervenientes para que seja processada a devida aprovação pela CBTU.

Uma vez reconhecidos como exatos, esses gabaritos serão identificados com o símbolo de aprovação da CBTU e uma série será para uso da CBTU ou seu representante, encarregado do recebimento.

Somente os gabaritos portadores do símbolo de aprovação da CBTU serão válidos para o recebimento.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 12/08/95 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 24/09/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 03/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |



MATERIAL : POLIETILENO

| POS                                                                                 | DESCRIÇÃO                                                                    |            |                    | QUANT.          | MATERIAL                    | OBSERVAÇÃO         |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
|  | <b>TÍTULO</b><br>PLACA AMORTECEDORA , PARA FIXAÇÃO<br>PANDROL , PARA TR-57 . |            |                    |                 |                             | CODIGO<br>V.00.155 |                    |
|                                                                                     |                                                                              |            |                    |                 |                             | SUBST.             |                    |
|                                                                                     | ESC.<br>1 : 2                                                                | MED.<br>mm | DATA<br>13/04/2000 | DESEN.<br>CEZAR | RESP.TEC.<br>EUGÊNIO ARRUDA | ORGÃO<br>COVIP     | APROV.<br><br>REV. |

# **ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL VIA PERMANENTE**

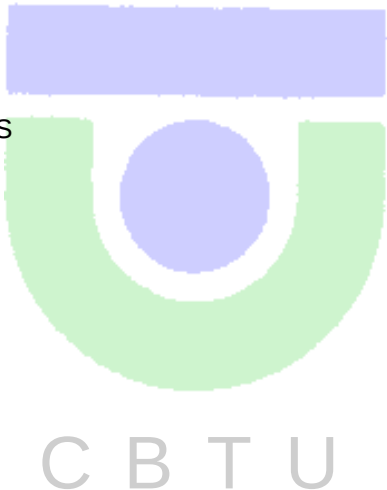
## **ISOLADOR TIPO PANDROL PARA DORMENTE DE CONCRETO**



**C B T U**

**EMVP 05/CBTU**

**REV. 2**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                    |                |                 |      |                   |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------|----------------|-----------------|------|-------------------|----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | ISOLADOR TIPO PANDROL PARA<br>DORMENTE DE CONCRETO | FL.            | CBTU            |      |                   |                |
| DENGÉ – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                                    | 1/9            | EMVP - 05/ CBTU |      |                   |                |
| <div><div><div>ÍNDICE</div><div>PÁG.</div><div><div><div>1. INTRODUÇÃO</div><div>02</div></div><div><div>2. DISPOSIÇÕES NORMATIVAS</div><div>02</div></div><div><div>3. DADOS BÁSICOS PARA O PROJETO</div><div>02</div></div><div><div>4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS</div><div>03</div></div><div><div>5. VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DAS AMOSTRAS DE<br/>ISOLADORES TIPO PANDROL</div><div>04</div></div><div><div>6. EMBALAGEM E TRANSPORTE</div><div>06</div></div><div><div>7. FORNECIMENTO DE MATERIAL TÉCNICO</div><div>06</div></div><div><div>8. GARANTIA</div><div>06</div></div><div><div>9. ADICIONAIS TÉCNICOS</div><div>07</div></div><div><div>10. CONSIDERAÇÕES GERAIS</div><div>08</div></div></div></div><div></div></div> |          |                                                    |                |                 |      |                   |                |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA                                  | APROV.<br>CBTU | REV.            | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO                                         |                |                 |      |                   |                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 01/05/98 | REVISÃO                                            |                |                 |      |                   |                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 01/11/05 | REVISÃO                                            |                |                 |      |                   |                |

|                                                     |                                                            |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>ISOLADOR TIPO PANDROL PARA<br/>DORMENTE DE CONCRETO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                                            | 2/9        | EMVP - 05/ CBTU |

## 1. INTRODUÇÃO

Esta especificação tem como objetivo estabelecer os elementos básicos das superestruturas das vias para a definição dos isoladores em questão, bem como os requisitos exigidos para seu fabrico e recebimento.

## 2. DISPOSIÇÕES NORMATIVAS

Esta Especificação tem como fundamentação técnica as disposições aprovadas pelas Normas DIN e ASTM, além de critérios julgados cabíveis pela CBTU.

As unidades utilizadas nesta Especificação pertencem ao Sistema Internacional de Unidades, que é o sistema legal no Brasil (ver Decreto nº 81.621 de 03 de maio de 1978, publicado no Diário Oficial de 04 de maio de 1978, Seção I, Parte I). Para fins de transformação serão utilizadas as seguintes relações:

$$10 \text{ kN} = 1 \text{ tf}$$

$$1 \text{ MPa} = 10 \text{ kgf / cm}^2$$

## 3. DADOS BÁSICOS PARA O PROJETO

### 3.1 - Bitola

A bitola da via é de 1600mm.

### 3.2 - Trilhos

Os trilhos serão padrão ABNT TR-57 e TR-68 assentados em barras de 240m e soldados posteriormente para formar o trilho contínuo.

### 3.3 - Carga Máxima por Eixo - Carga sobre Dormente

3.3.1 - A carga máxima por eixo a ser considerada no dimensionamento será de 270 kN.

3.3.2 - O fator de aumento das cargas verticais estáticas admitido deverá considerar, não só o impacto propriamente dito, como também os efeitos de irregularidades no material rodante e na linha, incluindo o da aceleração não compensada pela superelevação. Esse fator será de 150% conforme estabelecido pela A.R.E.A. O coeficiente de impacto será de 2,5.

3.3.3 - O trilho será considerado como viga contínua sob apoios elásticos.

### 3.4 - Velocidade Máxima

Será admitida, para projeto, uma velocidade de 80 Km/h para uma carga de 270 kN por eixo.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 01/05/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                                 |             |                 |      |                   |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------|-------------|-----------------|------|-------------------|-------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | ISOLADOR TIPO PANDROL PARA DORMENTE DE CONCRETO | FL.         | CBTU            |      |                   |             |
| DENGÊ – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                 | 3/9         | EMVP - 05/ CBTU |      |                   |             |
| <p>3.5 - Raio Mínimo e rampa Máxima</p> <p>3.5.1 - O raio mínimo de curvatura horizontal será de 312 metros.</p> <p>3.5.2 - A rampa máxima não compensada será de 2,6%.</p> <p>3.6 - Comprimento do Dormente</p> <p>O comprimento do dormente será entre 2600mm e 2800mm.</p> <p>3.7 - Largura dos Dormentes</p> <p>A largura mínima na região de apoio será de 160mm e tolerância de ± 3mm.</p> <p>3.8 - Inclinação do Trilho</p> <p>O apoio do trilho, sobre o dormente, proporcionará a inclinação do mesmo, para dentro da via, na razão de 1:40.</p> <p>3.9 - Lastro</p> <p>3.9.1 - Nos terraplenos, o lastro será de pedra britada com espessura mínima de 250mm abaixo dos dormentes, sob os trilhos.</p> <p>3.9.2 - Nas obras de arte especiais haverá uma camada de lastro com espessura mínima de 300mm abaixo dos dormentes.</p> <p>4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS</p> <p>4.1 - A sinalização será automática para os trens e a eletrificação em corrente contínua de 3000 volts.</p> <p>4.2 - Os isoladores deverão ser fabricados com materiais adequados, resistentes à fadiga resultante das solicitações na via.</p> <p>4.3 - Os isoladores deverão ser fabricados e projetados de modo a impedir deslocamentos, transversais nas operações de alívio de tensões nos trilhos.</p> <p>4.4 - Os isoladores deverão trabalhar solidariamente com o conjunto de fixação, permitindo uma retensão longitudinal não inferior a 10,8 kN por apoio.</p> <p>4.5 - Não será aceito durante o uso, que os trilhos caminhem, devendo o conjunto da fixação elástica exercer retensão longitudinal ao longo do tempo.</p> <p>4.6 - Os isoladores deverão ser resistentes aos agentes atmosféricos, fungos ou eventuais produtos químicos.</p> <p>4.7 - Os mesmos não podem apresentar deformações, rasgos, quebras, trincas, etc..., decorrentes de esforços dos trilhos, devendo ainda manter suas características mecânicas compatíveis com as condições de trabalho ao longo de sua vida útil.</p> |          |                                                 |             |                 |      |                   |             |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA                               | APROV. CBTU | REV.            | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO                                      |             |                 |      |                   |             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 01/05/98 | REVISÃO                                         |             |                 |      |                   |             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 01/11/05 | REVISÃO                                         |             |                 |      |                   |             |

|                                                 |                                                        |            |                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                        | <b>ISOLADOR TIPO PANDROL PARA DORMENTE DE CONCRETO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL</b> |                                                        | 4/9        | EMVP - 05/ CBTU |

## 5. VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DAS AMOSTRAS DE ISOLADORES TIPO PANDROL

### 5.1 - Matéria Prima (testes a serem realizados nos protótipos e em lotes rejeitados)

O material deverá ser de nylon 66 reforçado com carga de fibra de vidro com proteção contra raios ultravioleta observando-se as seguintes características :

#### 5.1.1 - Densidade

Teste norma DIN 53479 ou ASTM/792 devendo como resultado apresentar-se entre 1,3 a 1,4 g/cm<sup>3</sup>.

#### 5.1.2 - Ponto de Fusão

Deverá estar entre 250° C a 270° C de acordo com o teste ASTM/789.

#### 5.1.3 - Resistibilidade Elétrica

- Teste norma ASTM D/257
- Absorção de água 0,0% - min 2 x 10<sup>12</sup> Ohm cm
- Absorção de água 1,2% - min 2 x 10<sup>7</sup> Ohm cm

### 5.2 - Testes de Recebimento

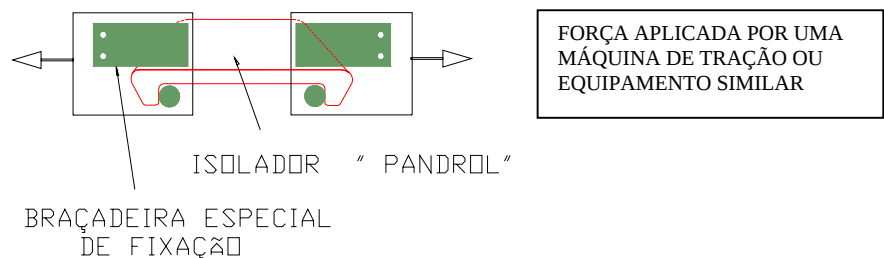
A CBTU reserva-se no direito de efetuar todos os testes na matéria-prima, e no produto acabado e ainda outros testes que julgue necessário para verificar o desempenho do conjunto sob a ação das solicitações previstas.

#### 5.2.1 - Resistência à Tração

A amostra deverá ser fixada por um dispositivo adequado, e uma força será aplicada conforme mostra o esquema 4.2.1.A. A força até a ruptura não deverá ser menor que 450 Kg.

**FIGURA 4.2.1.A**

**TESTE DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DO ISOLADOR**



**Obs.: A amostragem desse teste será de 1 isolador para cada 2000 unidades produzidas.**

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|------|-------------------|-------------|
| 0    | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO        |             |      |      |                   |             |
| 1    | 01/05/98 | REVISÃO           |             |      |      |                   |             |
| 2    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |      |      |                   |             |

|                                             |  |                                                    |  |     |                 |  |  |
|---------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|--|-----|-----------------|--|--|
| DIRETORIA TÉCNICA                           |  | ISOLADOR TIPO PANDROL PARA<br>DORMENTE DE CONCRETO |  | FL. | CBTU            |  |  |
| DENGÉ – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL |  |                                                    |  | 5/9 | EMVP - 05/ CBTU |  |  |

5.2.2 - Dureza

Será efetuado o teste de dureza segundo a Norma ASTM D/785 - método a escalar, devendo-se ensaiar 2 pontos em cada amostra - min 95º Rockwell.

A amostragem desse teste será de 1 unidade para cada 5000 isoladores produzidos.

5.2.3 - Absorção de Água

Teste segundo a Norma ASTM D/570 com a absorção de água entre 0,80% e 1,20% por peso.

Esse teste será feito em 1 amostra para cada 2000 isoladores produzidos. Cada amostra será em grupos de 10 isoladores.

5.2.4 - Verificação Dimensional

Serão colhidas amostras na proporção de 1 (um) isolador para cada 500 unidades produzidas.

Todas as amostras deverão estar conforme as dimensões preconizadas no desenho aprovado pela CBTU.

5.2.5 - Inspeção Visual

As superfícies deverão se apresentar limpas, livres de bolhas, queimaduras e rebarbas.

A amostragem da inspeção visual será idêntica à da análise dimensional.

5.2.6 - Identificação

Serão impressos em cada almofada o número detalhado do desenho, os 2 últimos dígitos do ano de fabricação, uma marca de identificação do fabricante e o número de molde bem visíveis conforme as posições indicadas no desenho aprovado e outras marcas que o fabricante e/ou a CBTU julgar conveniente.

5.2.7 - Porosidade

1 (um) isolador para cada 500 unidades produzidas deverá ser seccionado nos cantos e não apresentar porosidade visível a olho nu.

5.3 - Aceitação dos Isoladores

5.3.1 - Cada lote produzido será considerado aceito se as amostras satisfizerem as exigências dos testes de recebimento.

5.3.2 - A aceitação dos lotes pela CBTU, não exime o fabricante da responsabilidade do desempenho dos isoladores no campo, em conjunto com os demais componentes da fixação.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 01/05/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |

|                                                 |  |                                                        |  |            |                 |  |  |
|-------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|--|------------|-----------------|--|--|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                        |  | <b>ISOLADOR TIPO PANDROL PARA DORMENTE DE CONCRETO</b> |  | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |  |  |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL</b> |  |                                                        |  | 6/9        | EMVP - 05/ CBTU |  |  |

5.3.3 - Na hipótese de uma amostra não satisfazer o teste, outras três deverão ser retiradas do mesmo lote e testadas. Se duas amostras, pelo menos, satisfizerem, as exigências do teste, o lote será aprovado. Em outra hipótese, o lote será rejeitado.

5.3.4 - Na hipótese de rejeição citada no item anterior, deverão ser ainda efetuados os outros testes com a matéria-prima (itens 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3), indicando, desta forma, uma possível falha de matéria-prima.

5.3.5 - Antes da liberação para a fabricação dos isoladores, deverão ser executados todos os ensaios de matéria-prima preconizados por intermédio de uma instituição credenciada com o acompanhamento de representante da CBTU ou por seu preposto.

5.4 - Testes Adicionais

A CBTU reserva-se no direito de exigir testes adicionais não incluídos no presente procedimento de inspeção, porém compatíveis com as características mecânicas e de utilização dos isoladores.

**6. EMBALAGEM E TRANSPORTE**

6.1 - Os isoladores serão entregues nos locais previamente determinados pela CBTU e acondicionados em sacos de aniagem ou caixas de madeira. Nestas embalagens, de forma destacada encontrar-se-ão as inscrições:

- marca da CBTU;
- marca do FABRICANTE;
- tipo;
- número da ordem ou pedido de compra;
- quantidade de peças;
- peso bruto.

6.2 - Todos os isoladores serão embarcados e transportados de maneira conveniente, devendo ser manuseados com todo o cuidado para que não sofram danos.

**7. FORNECIMENTO DE MATERIAL TÉCNICO**

O fabricante se obriga a entregar à CBTU catálogos dos equipamentos, manuais de operação, de manutenção e folhetos técnicos.

**8. GARANTIA**

8.1 - Garantia

Deverá ser dada uma garantia até 31 de dezembro do ano N + 5, sendo N o ano de fabricação.

No caso de defeitos de natureza continuada e persistente, de responsabilidade atribuída ao projeto ou ao processo de fabricação, o prazo de garantia será suspenso

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|------|-------------------|-------------|
| 0    | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO        |             |      |      |                   |             |
| 1    | 01/05/98 | REVISÃO           |             |      |      |                   |             |
| 2    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |      |      |                   |             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                 |             |                 |      |                   |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------|-------------|-----------------|------|-------------------|-------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          | ISOLADOR TIPO PANDROL PARA DORMENTE DE CONCRETO | FL.         | CBTU            |      |                   |             |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                 | 7/9         | EMVP - 05/ CBTU |      |                   |             |
| <p>e somente reiniciado por novo período, a partir da data que a CBTU considerar corrigida a falha técnica.</p> <p>8.2 - Durante o período de garantia qualquer parte do fornecimento que apresentar defeito de fabricação, falha de projeto ou constituinte inadequado, será substituída pelo FABRICANTE às suas expensas e sem qualquer ônus para a CBTU, sendo a peça defeituosa posta à disposição do Fabricante mediante notificação por escrito para fins de comprovação.</p> <p>8.3 - A reposição dos isoladores será procedida em tempo hábil, isto é, no prazo comprovadamente exequível, sob pena de responder o fabricante pelos prejuízos de quaisquer naturezas, advindos do atraso da entrega. Tal prazo nunca será superior a 90 (noventa ) dias.</p> <p>8.4 - Caso não haja acordo entre Fabricante e a CBTU quanto às causas das falhas, prevalecerá parecer de exame procedido por instituição governamental ou particular, esta aceita de comum acordo.</p> <p>8.5 - O Fabricante está obrigado a prestação de toda a assistência indispensável à correta fabricação, implantação e acompanhamento do desempenho dos isoladores, colocando à disposição da CBTU, por sua própria conta, e pelo prazo que lhe for determinado, o pessoal capacitado a fornecer todas as instruções julgadas necessárias aquele fim.</p> <p>8.6 - O Fabricante assumirá inteira responsabilidade técnica pelo fornecimento proposto, ainda que o conjunto de fixações seja formado por componentes de origens diversas.</p> <p>8.7 - A responsabilidade do Fabricante será integral e cobrirá todas as etapas, desde o projeto, fabricação, testes, embalagem e funcionamento, bem como a orientação e supervisão técnica que se façam necessárias.</p> <p>8.8 - O Fabricante deverá garantir que o material que fornecerá, será novo, de fabricação recente, e o de melhor qualidade, em sua espécie, para o fim a que se destina, consideradas as condições de desempenho e ambientais.</p> <p>8.9 - O Fabricante obrigar-se-á a fornecer, em qualquer época, os esclarecimentos e informações técnicas que lhe venham a ser solicitados pela CBTU sobre o material fabricado.</p> <p>8.10 - O controle e os testes que a CBTU realizar, bem como a respectiva aceitação, não eximirá o Fabricante da inteira responsabilidade com respeito à qualidade do produto bem como quanto ao desempenho satisfatório do mesmo.</p> <p>9. ADICIONAIS TÉCNICOS</p> <p>9.1 - Será exigida uma experiência mínima de aplicação com desempenho satisfatório do sistema proposto em 100 km de via com trilhos soldados, sujeitos à circulação de</p> |          |                                                 |             |                 |      |                   |             |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA                               | APROV. CBTU | REV.            | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO                                      |             |                 |      |                   |             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 01/05/98 | REVISÃO                                         |             |                 |      |                   |             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 01/11/05 | REVISÃO                                         |             |                 |      |                   |             |

|                                             |  |                                                    |  |     |  |                 |  |
|---------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|--|-----|--|-----------------|--|
| DIRETORIA TÉCNICA                           |  | ISOLADOR TIPO PANDROL PARA<br>DORMENTE DE CONCRETO |  | FL. |  | CBTU            |  |
| DENGÉ – DEPARTAMENTO DE<br>ENGENHARIA CIVIL |  |                                                    |  | 8/9 |  | EMVP - 05/ CBTU |  |

composições com 270 kN/eixo, atestada mediante apresentação de documentação comprobatória.

No entanto, tal documentação será válida, para similar nacional, mesmo que se refira a sistemas fabricados no estrangeiro.

9.2 - Os Fabricantes deverão obrigatoriamente relacionar as demais ferrovias onde o material foi empregado, anexando detalhes tais como, extensão de linha, carga por eixo, tipo e intensidade de tráfego, tempo de uso e tonelagem bruta trafegada.

9.3 - Os Fabricantes interessados deverão juntar catálogos, folhetos, fotografias, o isolador em tamanho natural, além de documentos ilustrativos referentes a fornecimentos iguais ou semelhantes aos processos.

**10. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

10.1 - A unidade de recebimento é 1 (um) isolador.

10.2 - O Fabricante obrigar-se-á em comunicar à CBTU, com antecedência mínima de uma semana, a data do início da fabricação da encomenda definida pelo Pedido ou Ordem de Compra.

10.3 - Durante a produção seriada dos isoladores, o Fabricante deverá efetuar todos os ensaios para o recebimento no seu laboratório, sem ônus para a CBTU.

O representante da CBTU terá o direito de supervisionar a fabricação em todos os seu detalhes, presenciar todos os ensaios referentes aos fornecimentos destinados bem como vistoriar os resultados dos ensaios.

Caso a CBTU pretenda fazer contra-ensaios, poderão ser encaminhados corpos de prova a uma instituição governamental ou particular, esta aceita de comum acordo.

Duas cópias dos resultados de todos os testes serão submetidas à CBTU após sua execução, durante a fase de produção normal dos isoladores.

10.4 - A CBTU, no decorrer da fabricação, poderá incluir outros “testes de recebimento” não indicados na presente documentação, compatíveis com o emprego a que os isoladores se destinam.

10.5 - Antes do início da fabricação em série , o Fabricante obrigar-se-á em fornecer, sem ônus para a CBTU, 02 (dois) jogos completos de gabaritos para inspeção do produto acabado, os quais deverão ser executados em material apropriado, resistentes ao desgaste e dentro dos mais elevados padrões técnicos e critérios de praticabilidade operacionais.

Os gabaritos deverão vir acompanhados de desenhos dos mesmos, nos quais constem as medidas nominais, as respectivas tolerâncias, e todos os detalhes intervenientes para que seja processada a devida aprovação pela CBTU.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 01/05/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |

|                                                     |                                                            |            |                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                            | <b>ISOLADOR TIPO PANDROL PARA<br/>DORMENTE DE CONCRETO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE<br/>ENGENHARIA CIVIL</b> |                                                            | 9/9        | EMVP - 05/ CBTU |

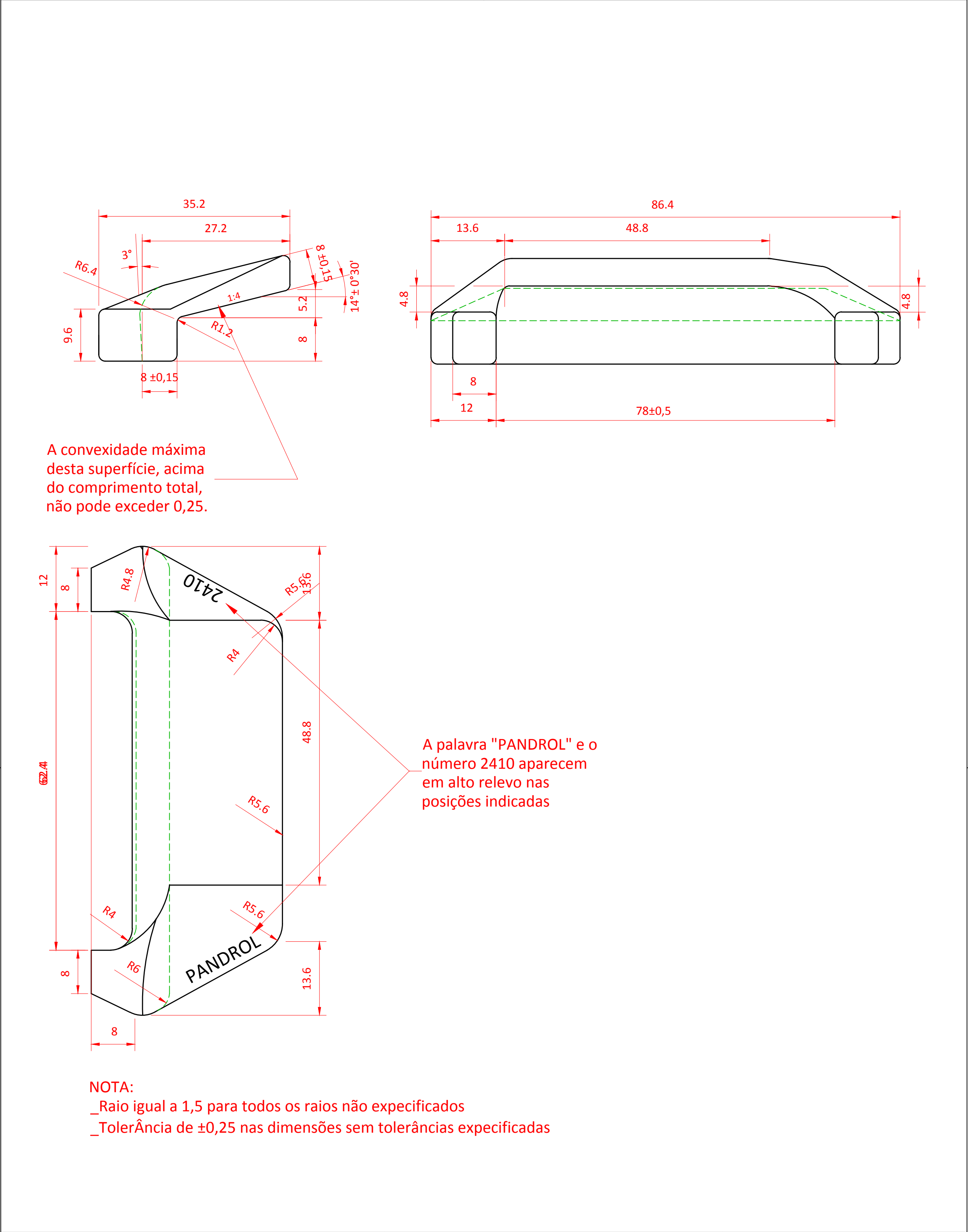
Uma vez reconhecidos como exatos, esses gabaritos serão identificados com o símbolo de aprovação da CBTU e uma série será para uso da CBTU ou seu representante, encarregado do recebimento.

Somente os gabaritos portadores do símbolo de aprovação da CBTU serão válidos para o recebimento.



C B T U

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|------|-------------------|----------------|
| 0    | 13/-8/85 | ELABORAÇÃO        |                |      |      |                   |                |
| 1    | 01/05/98 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |
| 2    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |      |      |                   |                |



|                                                                                                                                                                                    |                |                |             |         |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------------|---------|------------|
| 01                                                                                                                                                                                 | CALÇO ISOLADOR | NYLON          | 1990        | NYLON   |            |
| ÍTEM                                                                                                                                                                               | DESCRIÇÃO      | MATERIAL       | QUANT.      | OBS     |            |
| <div><div><div>METROREC</div><div>Superintendência de Trens Urbanos do Recife</div></div></div> |                | código CBTU    | 904951338-8 |         |            |
|                                                                                                                                                                                    |                | número projeto | M.0.0.543   |         |            |
| título                                                                                                                                                                             |                |                |             |         |            |
| CALÇO ISOLADOR PARA FIXAÇÃO PANDROL                                                                                                                                                |                |                |             |         |            |
| desenho                                                                                                                                                                            | escala         | resp. técnico  | aprovação   | revisão | data       |
| BERNARDO                                                                                                                                                                           | S/E            | DINIZ          | COVIP       | REV 01  | 17/03/2015 |

# **ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL VIA PERMANENTE**

## **TIREFÃO**



**C B T U**

**EMVP - 20/CBTU**

**REV. 4**

|                                                 |                |            |                 |
|-------------------------------------------------|----------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                        | <b>TIREFÃO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL</b> |                | 1/10       | EMVP - 20/ CBTU |

## ÍNDICE

|     |                                     |    |
|-----|-------------------------------------|----|
| 1.  | OBJETIVO.....                       | 02 |
| 2.  | MATERIAL.....                       | 02 |
| 3.  | FABRICAÇÃO.....                     | 02 |
| 4.  | FORMA, DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS..... | 03 |
| 5.  | GABARITOS.....                      | 03 |
| 6.  | MARCAÇÃO.....                       | 03 |
| 7.  | TRATAMENTO ANTI-OXIDANTE.....       | 04 |
| 8.  | CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO.....         | 04 |
| 9.  | EMBALAGEM E TRANSPORTE.....         | 06 |
| 10. | GARANTIA.....                       | 06 |
| 11. | COMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA.....         | 07 |
| 12. | CONSIDERAÇÕES FINAIS.....           | 07 |
| 13. | ANEXOS.....                         | 08 |

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |                |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |                | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                          |         |      |                 |
|------------------------------------------|---------|------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                        | TIREFÃO | FL.  | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL |         | 2/10 | EMVP - 20/ CBTU |

## 1. OBJETIVO

1.1 A presente especificação Técnica tem por finalidade definir as características do material, da fabricação, e das condições de recebimento, exigidas para os tirefões.

1.2 As unidades utilizadas nesta Especificação pertencem ao Sistema Internacional de Unidades, que é o sistema legal no Brasil (decreto nº 81.621 de 3 de maio de 1978 publicado no Diário Oficial de 4 de maio de 1978, Seção I Parte I). Para fins de transformação serão utilizadas as seguintes relações:

$$10 \text{ KN} = 1 \text{ tf}$$

$$1 \text{ MPa} = 10 \text{ kgf/cm}^2$$

1.3 Durante a fabricação o Fornecedor realizará as suas expensas o controle tecnológico de inspeção, apresentando de forma metodizada os resultados a CBTU. Além disso, a CBTU poderá promover, por sua conta, a realização dos ensaios constantes desta Especificação, bem como outros que se apliquem ao fim a que os tirefões se destinam.

A CBTU desenvolverá, juntamente com o fabricante dos tirefões, procedimentos de inspeção das peças acabadas, acompanhando inclusive o controle de qualidade na produção.

## 2. MATERIAL

As propriedades mecânicas do material dos tirefões, após a fabricação, devem atender à especificação brasileira NBR 8855 EB -168 da ABNT.

O aço poderá ser fabricado de acordo com um dos seguintes processos: Thomas, Bessemer, Siemens-Martin, Conversor (oxigênio básico) ou Forno Elétrico.

## 3. FABRICAÇÃO

O tirefão deve ser produzido em uma só peça, a partir da barra redonda de aço, laminada ou trefilada a quente.

A cabeça deverá ser estampada a quente, ficando bem centrada em relação ao corpo.

A rosca deverá ser obtida a quente.

Será verificada com cuidado a perfeita concordância da junção entre a cabeça e o corpo do tirefão. A cabeça não deverá apresentar nenhuma dobra ou falta de material, especialmente no ponto de junção com o corpo.

As peças devem ser convenientemente aparadas em todas as suas partes. Esta operação deve ser feita de forma a não produzir nenhum rasgo e não deixar persistir nenhuma aspereza sobre as faces de aperto.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |             |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |             | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |

|                                                 |                |            |                 |
|-------------------------------------------------|----------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                        | <b>TIREFÃO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL</b> |                | 3/10       | EMVP - 20/ CBTU |

Os filetes devem ser limpos, uniformes e cheios, as superfícies lisas, sem rachaduras, rebarbas, rasgos ou orifícios.

Serão refugados todos os tirefões que apresentarem uma filetagem muito curta, ou se o passo não for exato, ou se o corpo estiver curvo, cônico ou com uma seção oval, ou ainda se ela apresentar um vazio no centro.

#### 4. FORMA, DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

A forma e as dimensões são as indicadas no desenho aprovado pela CBTU, e as tolerâncias estão na NBR 8497 PB-808 da ABNT.

#### 5. GABARITOS

Antes do início da produção seriada, o fabricante deve submeter à aprovação da CBTU, duas séries de gabaritos com as tolerâncias mínimas e máximas.

Uma vez reconhecidos como exatos, esses gabaritos serão identificados com o símbolo de aprovação da CBTU, sendo que uma série será devolvida ao fabricante. A segunda série servirá para uso da CBTU ou do seu representante, encarregado do recebimento.

Somente os gabaritos portadores do símbolo de aprovação da CBTU serão considerados como válidos para recebimento.

Os tirefões representativos de cada lote de ensaios, não deverão apresentar empenos ou indicação de que os centros da cabeça e da ponta não se situam sobre o eixo maior de projeto da peça.

Para a verificação de tal condição de retilidade do eixo, deverão ser utilizadas referências em gabarito específico no qual estejam gravadas as posições dos centros da cabeça e da ponta.

Permitir-se-á desvio de 1 mm para cada lado do eixo maior do tirefão.

A CBTU exigirá do fabricante, que envie junto com os gabaritos 3 (três) tirefões, que servirão como amostras.

#### 6. MARCAÇÃO

As marcas serão estampadas a quente, em alto relevo, na parte superior da cabeça do tirefão. Serão legíveis e de modo a permanecerem inalteráveis durante todo o tempo que o tirefão estiver em serviço.

O tirefão terá as seguintes marcas:

- marca do fabricante;
- marca da CBTU;
- dois últimos algarismos do ano de fabricação.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |             |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |             | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |

|                                                 |                |            |                 |
|-------------------------------------------------|----------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                        | <b>TIREFÃO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL</b> |                | 4/10       | EMVP - 20/ CBTU |

## 7. TRATAMENTO ANTI-OXIDANTE

Os tirefões deverão ter proteção anti-oxidante duradoura.

Independente do método de proteção adotado, que deverá constar na Proposta Técnica, toda a área na superfície deverá ser coberta com camada de proteção.

## 8. CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

### 8.1 Observações Preliminares

O fabricante deverá estar apto a realizar todos os testes necessários.

A preparação dos corpos de prova e dos testes são de responsabilidade do fabricante, que deverá colocar o pessoal e equipamento necessários à disposição do elemento credenciado da CBTU.

As peças ou materiais apresentados para testes correrão por conta do fabricante, a não ser as peças utilizadas para inspeções dimensionais e consideradas satisfatórias.

### 8.2 Testes nas Barras Utilizadas para Fabricação dos Tirefões

8.2.1 - O fabricante deverá sempre apresentar ao elemento credenciado da CBTU, Certificados de Qualidade referentes ao material utilizado para a fabricação dos tirefões, devendo constar no mínimo:

- número da corrida;
- composição química;
- limites de resistência a tração;
- alongamento.

8.2.2 - Serão aceitos os ensaios feitos pela usina produtora do aço. A CBTU, no entanto, poderá exigir ensaios de verificação executados em uma instituição governamental ou particular, aceitas de comum acordo.

8.2.3 - A CBTU somente aceitará lotes, cujos resultados dos ensaios descritos no item 8.2.1 estejam dentro das tolerâncias previstas.

### 8.3 Testes nas Peças Acabadas

#### 8.3.1 - Formação dos lotes

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |             |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |             | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |

|                                                 |                |            |                 |
|-------------------------------------------------|----------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                        | <b>TIREFÃO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL</b> |                | 5/10       | EMVP - 20/ CBTU |

| QUANTIDADE A SER ADQUIRIDA<br>(unidades) | TAMANHO DO LOTE<br>(unidades) |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| Abaixo de 20.001                         | 5.000                         |
| 20.001 a 50.000                          | 10.000                        |
| Acima de 50.000                          | 20.000                        |

### 8.3.2 - Inspeção Dimensional e Visual

As verificações dimensionais serão feitas utilizando-se os gabaritos referidos no item 5.

O tirefão será considerado de aspecto aceitável quando apresentar superfícies regulares, limpas e isentas de trincas, rebarbas, amassamento ou qualquer outro defeito que possa afetar seu uso e aplicação.

Esta inspeção dimensional e visual será efetuada em conformidade com os diagramas de Wald nos termos da Especificação UIC-864-1/0, em anexo.

### 8.3.3 - Testes Físicos

Para cada lote serão executados os seguintes testes:

- Limites de resistência à tração e alongamento: 10 testes, sendo 5 com corpos de prova usinados e 5 tendo como corpo de prova o próprio tirefão. Neste último teste, não deverá haver fratura, em hipótese alguma, na junção da cabeça e o corpo do tirefão.

Estes testes serão executados segundo a NBR 8855 EB-168;

- Resistência ao dobramento: 2 testes conforme o NBR 11922 MB-951;

Após o término do teste, o tirefão não deverá apresentar trinca, fratura ou outra anormalidade;

- Dureza: 2 testes conforme a NBR-NM-146-1 (dureza Brinell e Rockwell). As impressões da esfera deverão ser feitas na fase extrema do corpo do tirefão. Os resultados obtidos deverão estar de acordo com a NBR 8855 EB-168.

### 8.3.4 - Para a aceitação do lote de tirefões, a CBTU poderá ainda exigir os seguintes testes, conforme a NBR 8855 EB-168 :

- martelagem da cabeça;
- defeitos superficiais;
- descarbonetação;

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV.<br>CBTU |
|------|----------|-------------------|----------------|------|----------|-------------------|----------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |                | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |                |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |                | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |                |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |                |      |          |                   |                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |      |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | TIREFÃO | FL.  | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | 6/10 | EMVP - 20/ CBTU |
| <div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div> |         |      |                 |

|                                          |  |         |  |      |  |                 |  |
|------------------------------------------|--|---------|--|------|--|-----------------|--|
| DIRETORIA TÉCNICA                        |  | TIREFÃO |  | FL.  |  | CBTU            |  |
| DENGÉ – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL |  |         |  | 7/10 |  | EMVP - 20/ CBTU |  |

prazo de garantia ficará automaticamente prorrogado por tempo equivalente ao que exceder aquele período.

No caso de defeitos de natureza continuada e persistente, de responsabilidade atribuída ao processo de fabricação, o prazo de garantia será suspenso e somente reiniciado por novo período, a partir da data em que a CBTU considerar corrigida a falha técnica.

10.5 O fabricante está obrigado a prestação de toda a assistência indispensável à correta fabricação, aplicação e acompanhamento do desempenho dos pneus, colocando à disposição da CBTU, por sua própria conta, durante todo o prazo de fabricação, o pessoal capacitado a fornecer todas as instruções julgadas necessárias aquele fim.

10.6 A responsabilidade do fabricante será integral e cobrirá todas as etapas, desde a fabricação, testes, embalagens e funcionamento das peças, à orientação e supervisão técnica que se fizerem necessárias.

10.7 O fabricante deverá garantir que o material que fornecerá é de fabricação recente e da melhor qualidade, em sua espécie, para o fim a que se destina, consideradas as condições de desempenho e ambientais encontradas no local de aplicação.

10.8 O controle e os testes que a CBTU realizar, bem como a respectiva aceitação, não eximirá o fabricante da inteira responsabilidade com respeito à qualidade do produto, bem como quanto ao desempenho satisfatório do mesmo.

**11. COMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA**

11.1 Os fabricantes deverão, obrigatoriamente, relacionar as ferrovias onde o material foi empregado, informando as quantidades ofertadas, bem como as datas de fornecimento das mesmas.

11.2 As firmas interessadas deverão fornecer junto com a Proposta Técnica, um pneu em tamanho natural como amostra do fornecimento pretendido, além de documentos ilustrativos referentes a fornecimentos iguais ou semelhantes aos propostos.

**12. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

12.1 A unidade de recebimento é um pneu.

12.2 Durante a produção seriada dos pneus, os fabricantes deverão efetuar todos os ensaios sem ônus para a CBTU.

12.3 O representante da CBTU terá o direito de supervisionar a fabricação em todos os seus detalhes, presenciar todos os ensaios referentes aos fornecimentos, bem como analisar os resultados de todos os testes.

12.4 Caso a CBTU pretenda fazer ensaios de verificação, poderão ser encaminhados corpos de prova a uma instituição governamental ou particular, aceitas, de comum acordo.

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |             |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |             | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |

|                                                 |                |            |                 |
|-------------------------------------------------|----------------|------------|-----------------|
| <b>DIRETORIA TÉCNICA</b>                        | <b>TIREFÃO</b> | <b>FL.</b> | <b>CBTU</b>     |
| <b>DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL</b> |                | 8/10       | EMVP - 20/ CBTU |

12.5 Duas cópias dos resultados de todos os testes serão submetidas à CBTU após sua execução, durante a fase de produção normal dos tirefões.

12.6 A CBTU, no decorrer da fabricação, poderá incluir outros “testes de recebimento” não indicados na presente documentação, compatíveis com o emprego a que os tirefões se destinam.

### 13. ANEXOS

- DIAGRAMA DE WALD PARA INSPEÇÃO DIMENSIONAL E VISUAL DOS TIREFÕES.
- DIAGRAMA DE WALD PARA INSPEÇÃO DIMENSIONAL E VISUAL DOS TIREFÕES (APÓS ESCOLHA).

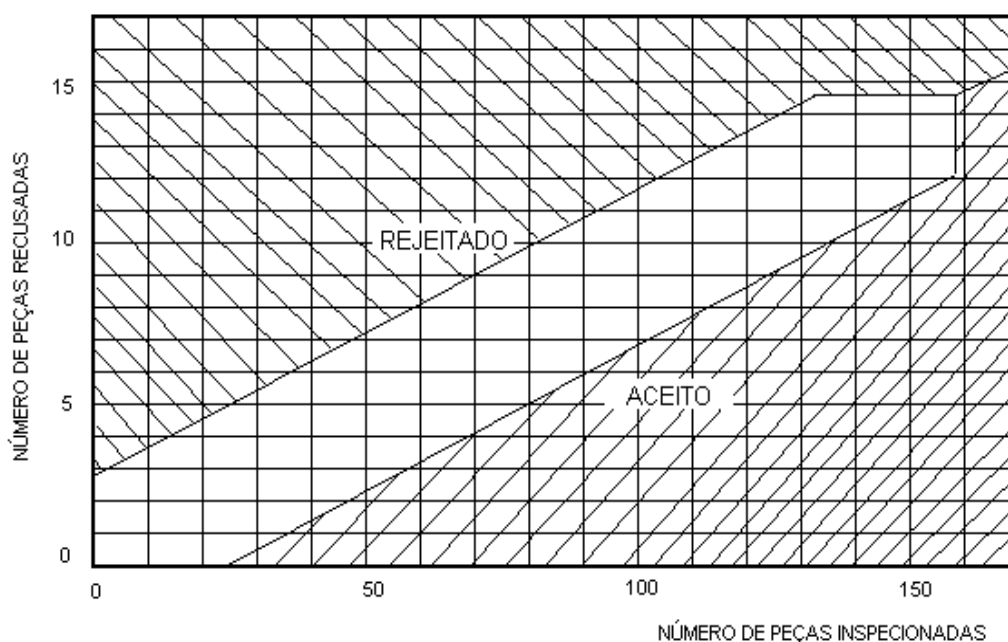


| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |             |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |             | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |

|                                          |         |      |                 |
|------------------------------------------|---------|------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                        | TIREFÃO | FL.  | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL |         | 9/10 | EMVP - 20/ CBTU |

## ANEXO - DIAGRAMA PARA INSPEÇÃO DIMENSIONAL E VISUAL DOS TIREFÕES

DIAGRAMA DE WALD



CONTRATO/ORDEN COMPRA : \_\_\_\_\_

FORNECEDOR \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
INSPETOR

LOTE Nº \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

OBSERVAÇÕES:

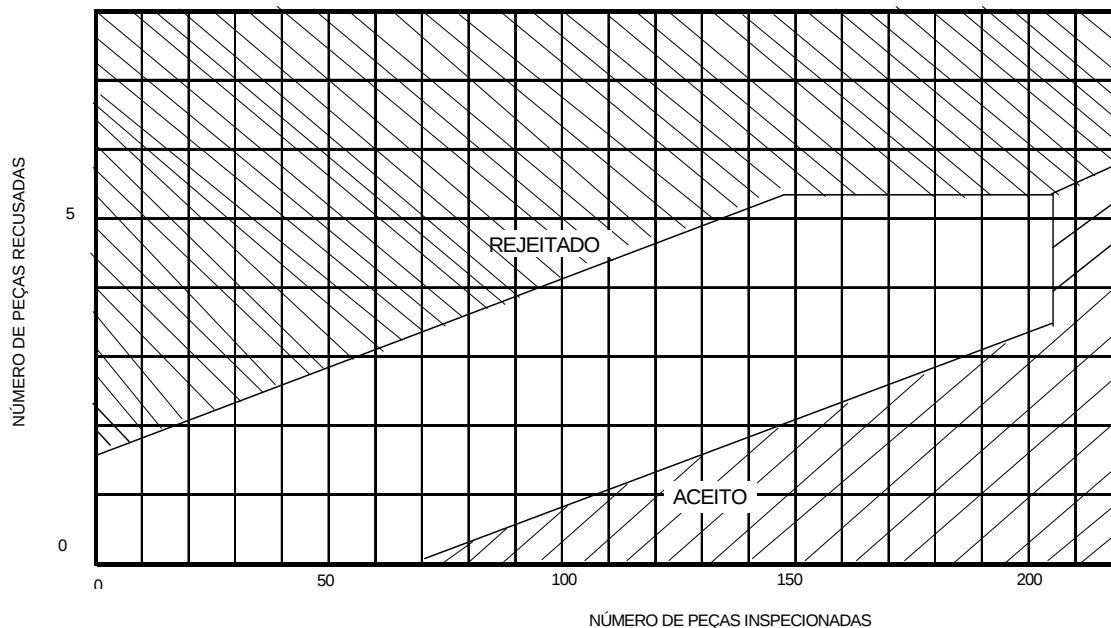
C B T U

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |             |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |             | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |

|                                          |         |       |                 |
|------------------------------------------|---------|-------|-----------------|
| DIRETORIA TÉCNICA                        | TIREFÃO | FL.   | CBTU            |
| DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL |         | 10/10 | EMVP - 20/ CBTU |

## ANEXO - DIAGRAMA PARA INSPEÇÃO DIMENSIONAL E VISUAL DOS TIREFÕES

**DIAGRAMA DE WALD  
(APÓS ESCOLHA)**



CONTRATO/ORDEN COMPRA : \_\_\_\_\_

FORNECEDOR \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
INSPETOR

LOTE Nº \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÕES:

DATA: \_\_/\_\_/\_\_

C B T U

| REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU | REV. | DATA     | MOTIVO/REFERÊNCIA | APROV. CBTU |
|------|----------|-------------------|-------------|------|----------|-------------------|-------------|
| 0    | 10/03/86 | ELABORAÇÃO        |             | 3    | 05/10/98 | REVISÃO           |             |
| 1    | 13/07/92 | REVISÃO           |             | 4    | 01/11/05 | REVISÃO           |             |
| 2    | 20/06/97 | REVISÃO           |             |      |          |                   |             |