



DOCUMENTO TÉCNICO

LINHA	LMT	OBJETO
TRECHO / SISTEMA	SINALIZAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SUBTRC. / SUBSIST. / CONJ.	CONTR. AUTOM. DE TRENS	ASSUNTO
UC / SUBCONJUNTO	JUNTA ISOLANTE	JUNTA ISOLANTE COLADA – TRILHOS TR-57 (AREMA 115-RE) E UIC-60 (60 E-1)

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

EM-9.85.99.XX/701-001
EM-9.85.XX.XX/702-001
ATE 108.389

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

Esta Especificação Técnica substitui e cancela a EC-9.85.99.XX/700-001

DESCRIÇÃO DA REVISÃO

- Revisão do subitem 11.2, inserção do raio de 7mm da ponta do gabarito
- Inclusão das especificações dos trilhos a serem utilizados para fabricação das juntas

EMITENTE		ANÁLISE TÉCNICA	LIBERAÇÃO
AUTOR / PROJETISTA / FORNECEDOR	AUTOR / PROJETISTA / FORNECEDOR	METRÔ	METRÔ
GMT/MTT/EPV/SVP	N/A	GMT/MTT/EPV	GMT/MTT
CONTRATO -			
O.S. -			
RESPONSÁVEL TÉCNICO Ednei Luiz Lomazi REGISTROS FUNCIONAL: 14136-8 PROFISSIONAL: 260296637-1 (CRT) ART/RRT/TRT: 92221220161139198 MODALIDADE: MECÂNICA CERTIFICADO DIGITAL P/ ISSAO JOHNNY FUGISSAW A:0658776 1852	RESPONSÁVEL TÉCNICO REGISTROS FUNCIONAL: PROFISSIONAL: ART/RRT/TRT: ART/RRT/TRT: MODALIDADE: CERTIFICADO DIGITAL	VERIFICADOR Quadro do item 12 REGISTROS FUNCIONAL: PROFISSIONAL: ART/RRT/TRT: MODALIDADE: CERTIFICADO DIGITAL	NOME Reginaldo Gregio REGISTRO FUNCIONAL: 19329-5 CERTIFICADO DIGITAL REGINALDO GREGIO:102 32651841

Assinado de forma digital por ISSAO JOHNNY FUGISSAW
Dados: 2023.01.31 16:46:00 -03'00'

Assinado de forma digital por REGINALDO GREGIO:10232651841
Dados: 2023.02.03 14:38:08 -03'00'

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	2 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
GMT / MTT / EPV	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2 Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

ÍNDICE

1. OBJETIVOS.....	3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
3. NORMAS PARA CONSULTA.....	3
4. ESPECIFICAÇÃO GERAL DOS COMPONENTES.....	4
5. CONDIÇÕES DE FABRICAÇÃO E DE INSTALAÇÃO.....	5
6. INSPEÇÃO DE QUALIDADE NA FABRICAÇÃO.....	9
7. ENSAIOS E TESTES PARA APROVAÇÃO DAS JUNTAS ISOLANTES.....	9
7.1. TESTES DE TIPO.....	9
7.2. TESTES DE ROTINA.....	14
8. CERTIFICADO DE QUALIDADE.....	16
9. ARMAZENAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DOS TRILHOS E JUNTAS.....	16
9.1. IÇAMENTO.....	16
9.2. APOIO E EMPILHAMENTO.....	16
10. GARANTIA.....	16
11. ORIENTAÇÃO PARA CONFECÇÃO DO GABARITO.....	17
11.1. CORTE DO BLANK.....	17
11.2. USINAGEM FINAL.....	17
12. QUADRO DE REVISÕES.....	18
13. ELABORADORES / REVISORES.....	19

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	3 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
GMT / MTT / EPV	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

1. OBJETIVOS

Esta Especificação fixa os requisitos básicos para a fabricação e fornecimento de Juntas Isolantes Coladas (JIC's) em ângulos de 45°, 90° e 135°, utilizando os trilhos TR-57 ou UIC-60 do Metrô-SP, para isolamento elétrico e separação de circuitos de sinalização de vias corridas e aparelhos de mudança de via (AMV'S) das Linhas 1-Azul, 2-Verde e 3-Vermelha do Metrô e Pátios de Manutenção.

As opções de inclinação, comprimentos das JIC e das talas (quantidade de furos) são indicadas no desenho DE-9.85.XX.XX/700-001.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Tabela 1 – Documentos Metrô

NÚMERO	DESCRIÇÃO
EM-9.85.99.XX/701-001	TRILHO AREMA 115 RE (TR-57), 18M COMPRIMENTO
EM-9.85.XX.XX/702-001	TRILHO 60 E 1 (UIC 60), 18M DE COMPRIMENTO
DE-9.85.XX.XX/700-001	ESQUEMA DE CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO
DE-9.85.XX.XX/700-002	PERFIL ENTRE TRILHOS - TR-57 (*)
DE-9.85.XX.XX/700-003	PERFIL ENTRE TRILHOS - UIC-60 (*)
DE-9.81.XX.XX/702-001	JUNTA ISOLANTE PARA TRILHO UIC-60 (TALA) (*)
DE-9.85.XX.XX/700-004	JUNTA ISOLANTE COMPLETA CORTE RETO (90°) COM 6 FUROS
MTC-3CV-002368	JUNTA ISOLANTE PARA TRILHO TR-57 (TALA) (*)

(*) – Os desenhos de perfis e talas poderão ser alterados pelo fornecedor para otimização do seu projeto desde que submetidos a avaliação e aprovação pelo Metrô.

3. NORMAS PARA CONSULTA

- AREMA – American Railway Engineering and Maintenance Association;
- ASTM – American Society for Testing and Materials;
- EN 13674-1 – Railway applications.

A edição válida para as normas citadas é a última vigente na data do fornecimento. Nos casos em que esta Especificação Técnica for mais restritiva do que as normas citadas, esta Especificação prevalecerá sobre as normas.

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	4 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
GMT / MTT / EPV	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

4. ESPECIFICAÇÃO GERAL DOS COMPONENTES

É de inteira responsabilidade do fornecedor a definição dos processos de fabricação e o projeto da Junta Isolante Colada e de seus componentes.

Antes da fabricação dos corpos de prova que serão submetidos aos ensaios (item 7 deste documento), deverão ser apresentados os documentos de projeto da junta (desenhos e especificações de material) para aprovação pelo Metrô. A utilização total ou parcial dos desenhos de perfil isolante e perfil de tala relacionados no item 2 não exime o fabricante do atendimento aos demais requisitos dimensionais e de desempenho especificados.

Eventuais adequações em seu projeto, necessárias para atendimento deste documento, também não eximirão o fornecedor de sua responsabilidade pelo desempenho das Juntas Isolantes e garantia técnica de fornecimento.

A tabela 2 demonstra uma relação dos componentes das juntas de 4 e 6 furos.

Tabela 2 – Componentes da JIC

QUANTIDADE		DESCRIÇÃO	MATERIAL (*)
J.I.C. 4 Furos	J.I.C. 6 Furos		
02	02	Tala de junção	SAE 1045
02	02	Trilhos TR-57 ou UIC-60	ASTM A1, A2 e A759
01	01	Perfil polimérico de trilho ("Entre Trilhos") - espessura = 6mm	Nylon 6/6 com fibra de vidro (*)
02	02	Isoladores para as talas (espaçadores, espessura entre 3 e 5mm)	Poliéster V (*)
04	06	Parafusos sextavados ($1" \leq \varnothing \leq 27\text{mm}$) UNC x 6.1/2" (165mm)	ASTM A490
04	06	Porcas sextavadas	ASTM A194
08	12	Arruelas lisas	ASTM F436
08	12	Arruelas isolantes (espessura entre 4 e 5mm)	Poliéster V (*)
04	06	Tubos isolantes (buchas, espessura 1,3mm $\pm$ 0,3mm)	Fibra de Vidro (*)

(*) Poderão ser utilizados outros materiais, mas com comprovada resistência mecânica e isolamento equivalentes ou superiores e desde que atendam aos requisitos deste documento.

A figura 1 apresenta um exemplo de uma JIC de 4 furos com perfil polimérico a 45°.

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	5 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
GMT / MTT / EPV	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

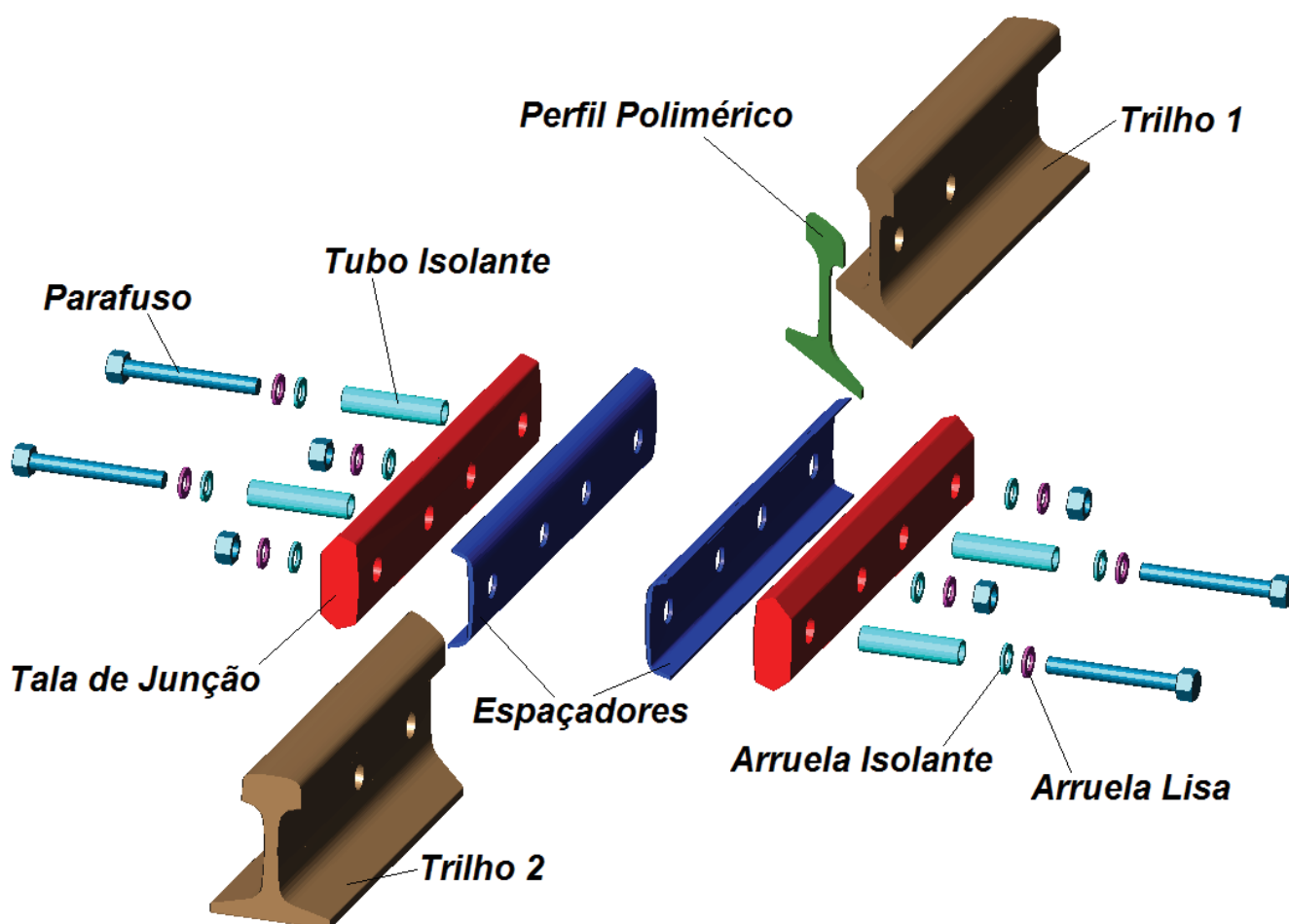


Figura 1 – Componentes da Junta Isolante Colada de Quatro Furos a 45°

5. CONDIÇÕES DE FABRICAÇÃO E DE INSTALAÇÃO

A JIC tem a função de garantir a isolamento elétrico entre segmentos de trilhos, suportando as solicitações regulares da via, ou seja, os esforços dinâmicos do material rodante, os esforços internos do trilho continuamente soldado e solicitações irregulares pela passagem do trem como: frenagem, aceleração, calo na roda e de alteração da geometria da via, por exemplo, laqueamento, lastro colmatado, via desnivelada, etc.

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	6 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ) GMT / MTT / EPV	EMITENTE Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA Wesley das Chagas – r.23052-2 Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

A fabricação da JIC deverá utilizar segmentos de trilho com perfis TR 57 ou UIC 60 (60 E-1) fornecidos ao Metrô SP conforme os documentos EM-9.85.99.XX/701-001 e EM-9. 85.XX.XX/702-001, respectivamente. As JIC serão instaladas em via corrida ou AMV's. Em quaisquer dos casos, a geometria da JIC não poderá ter interferência com a o sistema de apoio e fixação dos trilhos ou com os rodeiros dos trens, não podendo ser alterado em nenhuma das características da via, como espaçamento dos dormentes, placa de apoio, palmilhas, grampos, etc. É permitido utilizar a fixação de trilho diferenciado na região das talas desde que seja da mesma família de fixação que os seus adjacentes. O espaçamento padrão das fixações varia de 545mm a 890mm, (medidos nos eixos).

Em função do corte de 45° e 135°, as JIC's inclinadas serão instaladas nas vias operacionais de modo que, na maior frequência de sentido de tráfego, os frisos de roda dos trens iniciem o contato com o perfil isolante da JIC pelo ângulo obtuso do boleto nas duas fiadas de trilhos, conforme a figura 2.

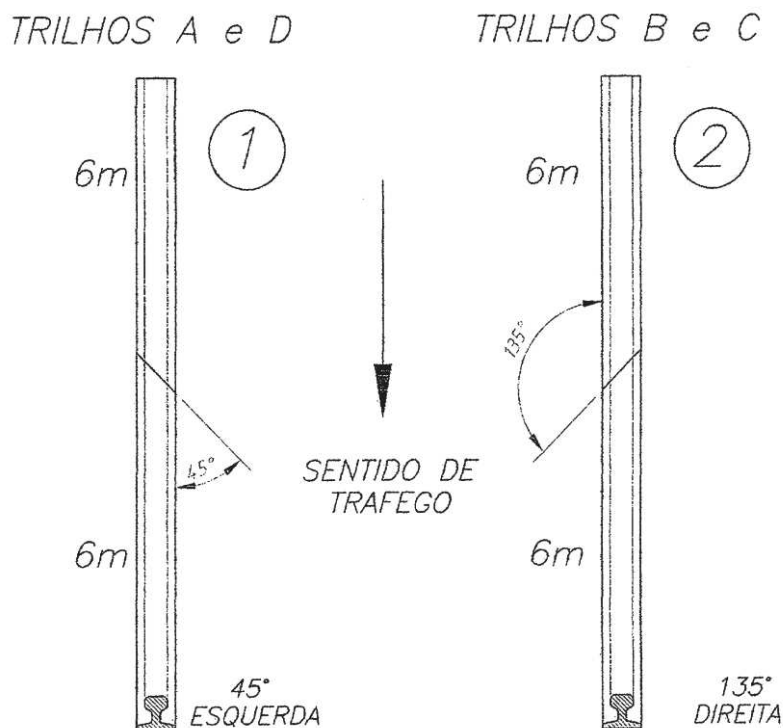


Figura 2 – Sentido de Instalação na Via Permanente

Os segmentos de trilho com as juntas isolantes deverão ser fabricados com base nos desenhos descritos no item 2 desta especificação, acrescidos dos seguintes comentários e exigências do Metrô:

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	7 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
GMT / MTT / EPV	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2 Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

- Deverão ser utilizadas, para a confecção das juntas isolantes, barras de trilhos de perfis TR-57 ou UIC-60, sem uso e previamente inspecionadas conforme norma e requisitos especificados pelo Metrô para fornecimento de trilhos definidos nos documentos EM-9.85.99.XX/701-001 e EM-9. 85.XX.XX/702-001;
- As barras de trilhos para fabricação das juntas terão 12m de comprimento, cabendo ao fabricante o corte central dos trilhos para a confecção das juntas e cortes das extremidades nos comprimentos totais solicitados. Os cortes deverão ser realizados com serra, sem provocar concentrações de tensão nas seções cortadas, e conforme os ângulos e dimensões solicitadas. As extremidades do trilho cortadas com maçarico pelo Metrô, deverão ser eliminadas;
- Os trilhos utilizados na fabricação das JIC devem pertencer a uma única barra. A montagem deve manter a posição que indica o sentido de laminação;
- As marcas e logotipos do fabricante do trilho, em alto relevo, caso fiquem posicionados na área de colagem das talas, deverão ser removidos para o perfeito assentamento das talas;
- As superfícies do trilho que terão contato com o adesivo das talas e do isolador entre trilhos deverão ser isentas de óleo, graxa, poeira e receber tratamento por jato de areia ou granalha de aço até o metal branco, imediatamente antes da colagem, garantindo maior aderência do produto de colagem;
- As talas de junção deverão ser coladas com adesivo de característica isolante, cuja resistência ao cisalhamento deverá atender temperaturas do trilho entre 0°C e 65°C, podendo haver um ou mais espaçadores entre o trilho e a tala, garantindo maior isolamento elétrica, cujo material poderá ser de fibra de vidro, rugosa, para melhorar a resistência de atrito entre trilho e a tala ou outro produto similar. A espessura prevista para o(s) espaçador(es) é de 3mm[±0,5];
- As talas poderão ser fixadas com quatro ou seis parafusos ($1" \leq \varnothing \leq 27\text{mm}$), de alta pressão com porcas, dependendo da solicitação do Metrô, e não poderão ter variação brusca do momento de inércia das seções transversais ao longo de todo seu comprimento, devendo permitir perfeito acoplamento com o trilho;
- Os parafusos deverão ser instalados de forma alternada no sentido do centro para as extremidades e deverão ser equipados com bucha de material isolante (referência Nylon 6.6 com fibra de vidro) com parede de 1,3mm[±0,3], cujo comprimento não deverá interferir no aperto das porcas;

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	8 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
GMT / MTT / EPV	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

- Deverão ser utilizadas arruelas lisas isolantes de espessura entre 4 e 5mm, nas duas extremidades dos parafusos;
- O perfil isolante entre os topos dos segmentos de trilho deverá ser de uma única peça com espessura de 6mm[±0,5], não sendo aceito isolador bipartido. O material do perfil deve ter resistência adequada à sua utilização e solicitação, devendo este material isolante facear o boleto do trilho. Deverá ser reto ou com inclinação de 45° ou 135° para as fabricações de junta reta, à direita ou à esquerda, respectivamente e devem ser dimensionados para o perfil do trilho correspondente;
- O fornecedor deverá identificar na superfície da tala ou na alma do trilho, próximo à tala:
 - Nome do fornecedor;
 - Mês e ano do fornecimento.
- Após as medições de isolação, o fornecedor deverá aplicar uma proteção com tinta de característica não condutiva, na cor preta, em todo o entorno da junta isolante para evitar sua corrosão

NOTA: Poderão ser utilizados outros materiais, mas com comprovada resistência mecânica e isolação equivalentes ou superiores aos definidos.

A figura 3 mostra um exemplo de uma JIC de 4 furos após sua montagem.

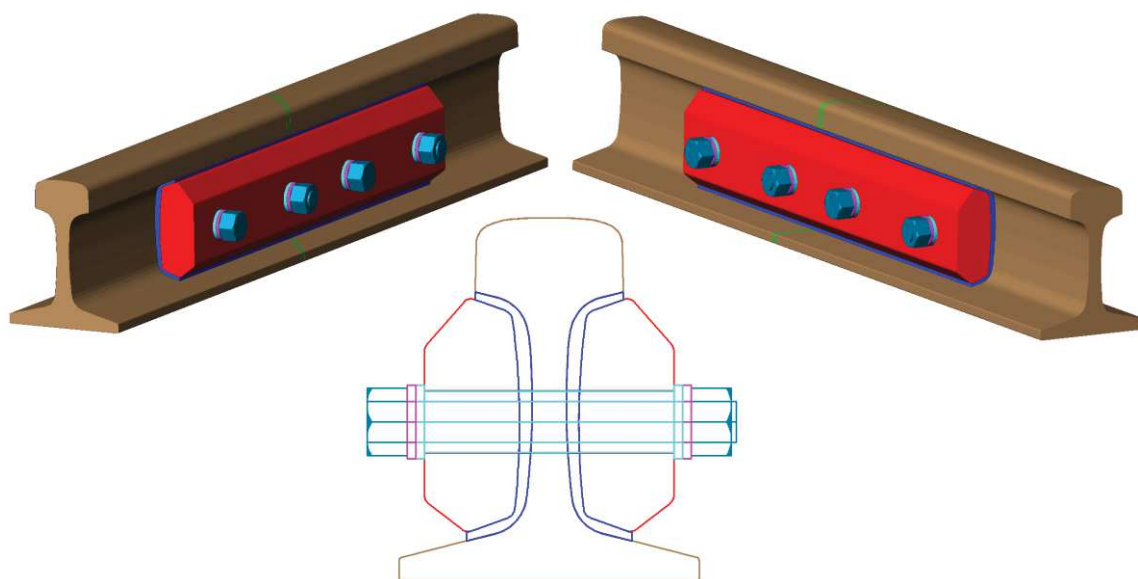


Figura 3 – Junta Isolante Pós-Montagem

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	9 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
GMT / MTT / EPV	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

6. INSPEÇÃO DE QUALIDADE NA FABRICAÇÃO

A inspeção de qualidade na fabricação ficará sob responsabilidade do próprio fornecedor, que deverá assegurar a adequabilidade dos materiais empregados na fabricação das juntas isolantes.

O Metrô, a seu critério, poderá efetuar inspeções durante a fabricação visando a garantir a qualidade do fornecimento, observando os critérios definidos nesta Especificação.

7. ENSAIOS E TESTES PARA APROVAÇÃO DAS JUNTAS ISOLANTES

7.1. TESTES DE TIPO

Deverão ser confeccionadas 2 (duas) JIC's de cada perfil de trilho, com ângulos de 45° ou 90°, conforme solicitação do METRÔ, que se constituirão nos corpos de prova (CP's) para estes testes. Estes CP's deverão ser confeccionados com 1 metro de trilho de cada lado, dimensões estas exigidas pelas máquinas de tração/compressão usuais de mercado, devendo ser observadas as disposições do item 5 desta Especificação, excetuando-se a necessidade do isolador entre trilhos (Fig. 4) e da proteção antioxidante.

NOTA: Caso a máquina de ensaio exija outras dimensões para os corpos de prova, estas dimensões deverão ser observadas.

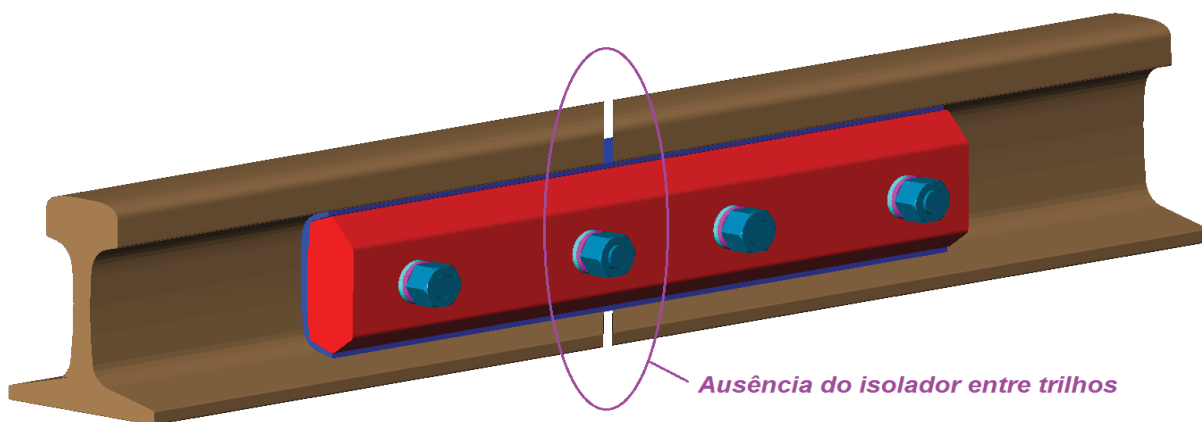


Figura 4 – Exemplo de Corpo de Prova sem Isolador (45° e 135°)

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	10 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
GMT / MTT / EPV	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

Os ensaios deverão ser realizados em laboratório acreditado pelo INMETRO, previamente aprovado pelo Metrô. A programação estabelecida deverá ser avisada com 15 dias de antecedência, para acompanhamento da fiscalização do Metrô.

Os resultados dos ensaios deverão ser entregues ao Metrô em forma de Relatório Técnico (original) emitido pelo Laboratório, devidamente assinado pelo Responsável Técnico, que deverá ser identificado e registrado no Conselho Regional competente. O Relatório Técnico deverá ter data inferior a 10 (dez) anos.

As Juntas Isolantes Coladas deverão ser dimensionadas para resistência à compressão de 1700kN, à tração de 1300kN, à flexão dinâmica do conjunto para a temperatura de trabalho entre -5°C e +60°C ($\Delta T = 65^\circ C$), carregamento de 70kN.m (momento fletor positivo) e 20kN.m (momento fletor negativo), além de isolamento maior que 20M Ω para uma tensão de 1000Vcc e de 22k Ω para uma tensão de 50Vca.

As características dos materiais e procedimentos de fabricação deverão ser detalhadamente especificados, antes da execução dos ensaios e emissão do Relatório Técnico pelo Laboratório. Após aprovação, os parâmetros não poderão ser alterados, somente se submeterem a um novo processo de aprovação.

7.1.1. Testes de Isolação Elétrica

Os Corpos de Prova devem ser montados, no estaleiro, sem a proteção antioxidante e os testes executados antes e após os ensaios de compressão e carregamento cíclico, no mesmo Corpo de Prova. O teste deverá ser executado com um aparelho calibrado, com certificado emitido a, no máximo, 1 (um) ano.

O corpo de prova a ser medido deverá ser colocado sobre *palets* de madeira seca, e estes apoiados em 2 pontos sobre blocos de madeira de ~150 mm de espessura ou qualquer outro tipo de apoio completamente isolado.

Estes testes deverão ser realizados em 2 (duas) fases de medição, uma seca e outra molhada. As medidas de isolamento devem ser efetuadas em condições de umidade relativa do ar de, no máximo, 75%.

7.1.1.1 Corrente Alternada

Na primeira fase (seca) os Corpos de Prova devem ser armazenados por 48 horas em ambiente seco ~21°C. Após este período executar a medição, aplicando tensão de 50Vca, variando de 60Hz a 10.000Hz.

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	11 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
GMT / MTT / EPV	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2 Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

Na segunda fase (molhada) os Corpos de Prova devem ser imersos em recipientes com água durante 24 horas. Após este período, retirar os CPs do recipiente e executar a medição, aplicando tensão de 50Vca, variando de 60Hz a 10.000Hz.

Deverão ser feitas medições, com duração de 3 minutos, entre:

- parafusos – trilhos 1 e 2;
- talas – trilhos 1 e 2;
- trilho 1 – trilho 2.

Para aprovação neste teste, tanto seco quanto molhado, o valor da impedância medida deverá ser suficientemente grande para limitar a corrente de fuga do sinal de sinalização utilizado no local em no máximo 5%. Para uma corrente de sinal média de 130mA_{pp}, a impedância mínima deverá ser de 22kΩ.

7.1.1.2 Corrente Contínua

Na primeira fase (seca) os Corpos de Prova devem ser armazenados por 48 horas em ambiente seco ~21°C. Após este período executar a medição, aplicando tensão de 1000Vcc.

Na segunda fase, os Corpos de Prova devem ser mantidos em água durante 24 horas. Após este período executar a medição, aplicando tensão de 1000Vcc.

Deverão ser feitas medições, com duração de 3 minutos, entre:

- parafusos – trilhos 1 e 2;
- talas – trilhos 1 e 2;
- trilho 1 – trilho 2.

Para aprovação neste teste, tanto seco quanto molhado, a intensidade de corrente máxima medida não deve ultrapassar 50μA, correspondendo a uma resistência de isolamento igual ou superior a 20MΩ.

7.1.2. Ensaios Mecânicos de Compressão Longitudinal

Para estes ensaios, o corpo de prova deverá ter, no mínimo, 7 (sete) dias de fabricação, observando-se que NÃO deverá estar instalado o isolador entre trilhos.

Realizar os testes de isolamento elétrica antes e após este ensaio. Aplicar gradativamente as cargas em duas etapas conforme os subitens 7.1.2.1 e 7.1.2.2.

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	12 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
GMT / MTT / EPV	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

7.1.2.1 Primeira Etapa

Aplicar o carregamento até atingir 40% da carga máxima de 1700kN para TR-57 ou UIC-60. Inspeccionar a junta colada, para verificação da existência de ruptura do adesivo, medir os deslocamentos entre trilhos, utilizando-se relógios comparadores com precisão de 0,01mm, adotando-se o valor médio entre os ocorridos nas regiões do boleto e do patim.

Descarregar, medindo o deslocamento residual entre o trilho e a tala, através de bases de medição instaladas nos patins e nos boletos dos trilhos na região central do corpo de prova (região do entre trilhos). Nesta etapa não poderá haver ruptura do adesivo para a continuidade do teste na etapa seguinte.

O gráfico de “carga x deformação” deverá ser registrado e inserido no relatório.

7.1.2.2 Segunda Etapa

Aplicar progressivamente a carga, com incrementos gradativos de 10% da carga total de referência, até atingir a carga total de 1700kN. Em cada nível da carga, esta deverá ser mantida por 2 minutos, até a parada total do movimento, quando então deverá ser registrado o deslocamento entre os trilhos e entre a tala e os trilhos.

A carga de 1700kN deverá ser mantida durante 3,5 minutos, quando deverão ser medidos os deslocamentos, que deverão ser menores que 1mm (utilizar relógio comparador com precisão de 0,01mm), além da inexistência de rupturas no adesivo para que a JIC seja aprovada.

O gráfico de “carga x deformação” deverá ser registrado e inserido no Relatório Técnico.

7.1.3. Ensaio Mecânico de Tração Longitudinal

Para este ensaio o corpo de prova deverá ser o mesmo utilizado no ensaio de compressão longitudinal, descrito no subitem 7.1.2 desta Especificação.

A carga de tração deverá ser gradativamente aplicada nas extremidades dos trilhos, até 1300kN, em estágios de 100kN, mantendo a carga para que a deformação seja medida e registrada. O gráfico de “carga x deformação” deverá ser registrado e inserido no Relatório Técnico.

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	13 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
GMT / MTT / EPV	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2 Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

Para que a JIC seja aprovada com a carga de tração de 1300kN, o deslocamento poderá ser, no máximo, de 0,8 mm.

A carga deverá ser aumentada até o rompimento total da junta, que deverá ocorrer além dos 2000kN. Registrar a carga de ruptura.

7.1.4. Ensaio de Carregamento Cíclico

Para estes ensaios, o corpo de prova deverá ter, no mínimo, 7 (sete) dias de fabricação, observando-se que NÃO deverá estar instalado o isolador entre trilhos, conforme mostrado na Fig. 4.

Realizar os testes de isolação elétrica antes e após este ensaio.

Montar o corpo de prova na máquina de ensaios de cargas cíclicas, de acordo com o diagrama de viga bi apoiada, com distância entre apoios de 1 metro, conforme figura 5.

Aplicar uma carga cíclica para gerar um momento fletor de 3T.m (120kN) e outro de 1T.m (40kN), no mesmo sentido. A deflexão total no centro da JIC, medida na direção de aplicação do carregamento, não deverá exceder a 2 mm durante o teste.

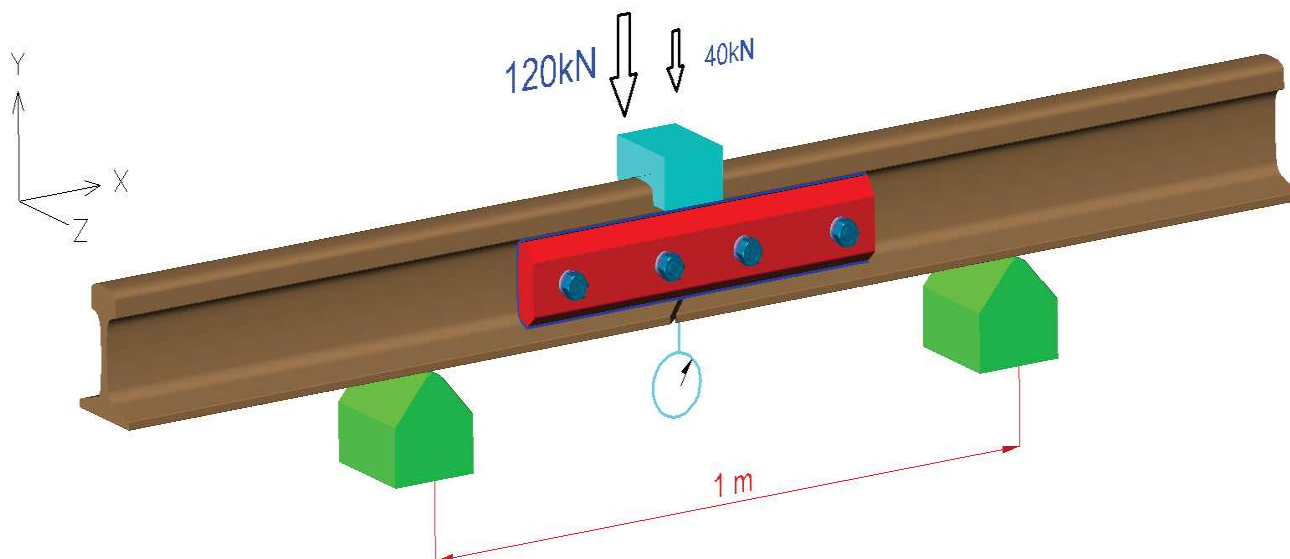


Figura 5 – Montagem do Ensaio de Carregamento Cíclico

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	14 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
GMT / MTT / EPV	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

O corpo de prova deverá suportar 2.000.000 de ciclos, com frequência de 3 a 5Hz. O corpo de prova da JIC não deverá apresentar falhas ou alteração em qualquer componente, principalmente no adesivo, para que seja aprovado neste ensaio.

7.2. TESTES DE ROTINA

7.2.1. Inspeção em Fábrica

O Metrô efetuará a inspeção no recebimento em 100% do lote a ser entregue, analisando o atendimento ao especificado, observando os seguintes itens:

- Análise dimensional, em acordo com os documentos de referência, listados no item 2 desta Especificação e no gabarito da figura 7;
- Condições de fabricação, listados no item 5 desta Especificação;
- Ao critério do inspetor, os ensaios elétricos poderão ser feitos em 100% do lote ou numa amostra, no estaleiro ou no campo, devendo atender aos valores definidos no subitem 7.1.1 desta Especificação.
- A ausência de material adesivo no topo e nas laterais do boleto;
- O plano do isolador em toda a seção do boleto do trilho, sem rebarbas, saliências ou falta de seção;
- Se as marcas de laminação dos segmentos dos trilhos estão no mesmo lado;
- A interferência com as fixações de trilho;
- Os planos horizontal e vertical;
- Se as extremidades dos trilhos estão perpendiculares ao patim do trilho, com tolerância de $\pm 1^\circ$;
- A anotação do torque aplicado nos parafusos e se os mesmos estão instalados de forma alternada;
- A identificação/marca do fornecedor, com data na tala;
- Desalinhamento, entre os 2 segmentos de trilho, máximo de 1mm (medido a uma distância de 6 metros do isolante polimérico), tanto no topo quanto na lateral do boleto, conforme figura 6;

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	15 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ) GMT / MTT / EPV	EMITENTE Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA Wesley das Chagas – r.23052-2 Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

- Análise da folga entre o patim do trilho e a base inferior da tala da Junta Isolante, utilizando o gabarito, conforme figura 7.

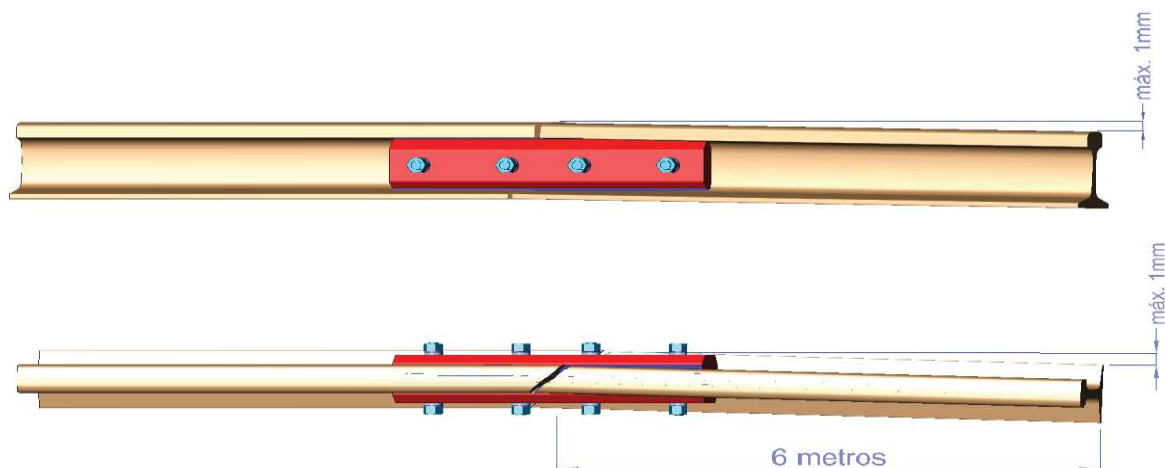


Figura 6 – Desalinhamento Máximo Permitido para JIC

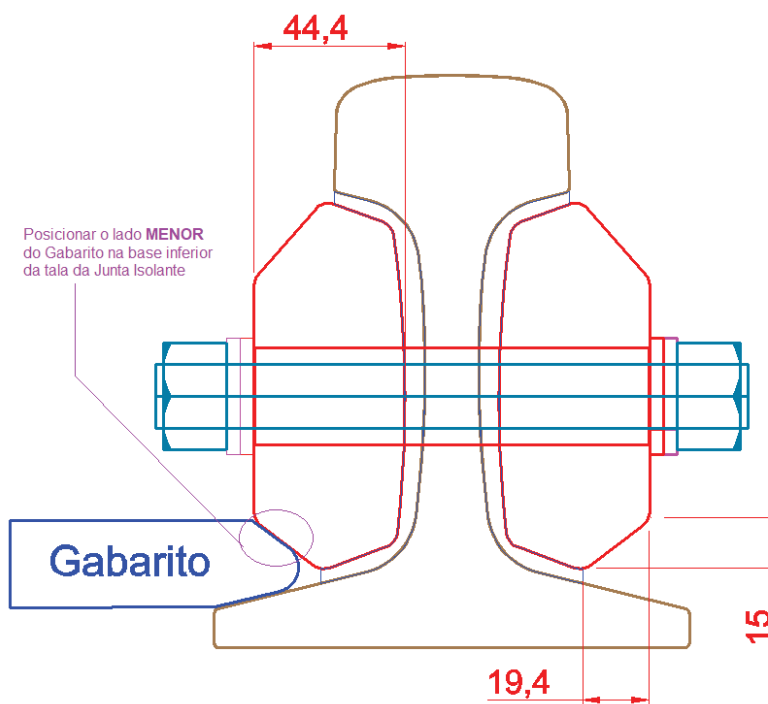


Figura 7 – Análise da Folga entre o Patim do Trilho e a Base Inferior da Tala da JIC

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	16 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
GMT / MTT / EPV	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2 Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

8. CERTIFICADO DE QUALIDADE

O fornecedor deverá apresentar quando da entrega das juntas isolantes os certificados dos seguintes materiais:

- Tala de junção;
- Parafuso sextavado;
- Porca sextavada;
- Arruela lisa;
- Arruela Isolante.

Além dos certificados acima, o fornecedor deverá apresentar os valores de isolação medidos em todas as juntas isolantes do lote.

9. ARMAZENAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DOS TRILHOS E JUNTAS

9.1. IÇAMENTO

Os trilhos da JIC deverão ser içados, na carga e descarga, através de pórticos e tenazes apropriados. Os pontos de içamento deverão ser, no mínimo, 3 (três), distanciados entre 4 (quatro) e 6 (seis) metros.

9.2. APOIO E EMPILHAMENTO

As JIC deverão ser posicionadas, de tal forma que todo o comprimento seja apoiado pelo patim, no mesmo plano horizontal. No caso de empilhamento para transporte (marítimo ou rodoviário), camadas de trilhos deverão ser separadas por pontaletes de madeira. A distância máxima entre os pontaletes deverá ser de 3 (três) metros e as extremidades dos trilhos em balanço de, no máximo, 1/2 (meio) metro.

10. GARANTIA

As juntas isolantes serão garantidas pelo fornecedor quanto a defeitos ou falhas nos materiais ou oriundos no processo de fabricação, por um período mínimo de 3 (três) anos.

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	17 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
GMT / MTT / EPV	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

11. ORIENTAÇÃO PARA CONFEÇÃO DO GABARITO

O gabarito deverá ser confeccionado em 2 etapas, constando do corte do blank e usinagem final para obter as cotas ajustadas.

11.1. CORTE DO BLANK

Executar o corte em chapa de aço inox 306 de 2mm de espessura seguindo as cotas informadas na figura 8.

Após o corte do Blank, realizar o acabamento das peças.

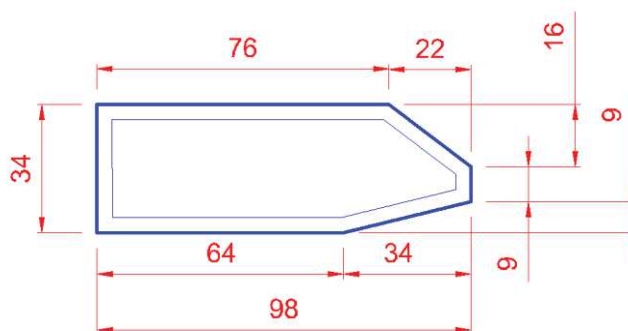


Figura 8 – Cotas para o Corte do Blank

11.2. USINAGEM FINAL

Executar a usinagem final do Blank, em Oficina de Usinagem, conforme as cotas informadas na Fig. 9, **eliminando os cantos vivos**.

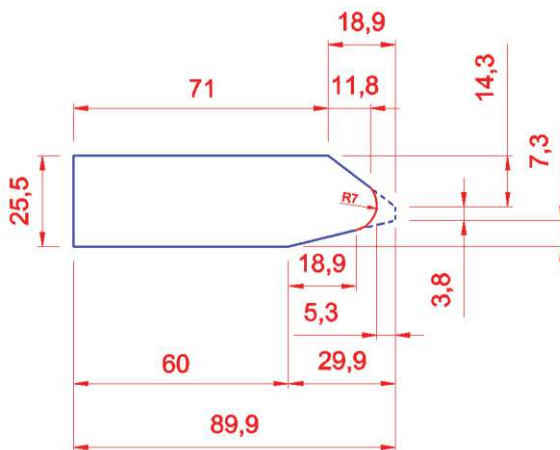


Figura 9 – Cotas para Usinagem Final do Gabarito (Eliminar os Cantos Vivos)

CÓDIGO	REVISÃO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C
EMIÇÃO	FOLHA
31/01/2023	18 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ)	EMITENTE
GMT / MTT / EPV	Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8
	ANÁLISE TÉCNICA
	Wesley das Chagas – r.23052-2
	Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4

12. QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO	REV.	EMIÇÃO	MOTIVO
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	0	02/05/2017	Emissão do documento.
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	A	09/12/2020	Revisão do subitem 7.1.4, substituindo a geração de momentos fletores em sentidos opostos para momentos com mesmo sentido; edição da figura 5, invertendo o sentido de aplicação da carga de 40kN.
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	B	20/10/2021	Revisão do subitem 7.2.1, inserção da avaliação através de gabarito entre patim e a base inferior da tala da Junta; inserção da figura 7. Criação do item 11 para orientar a confecção do gabarito.
ET-9.82.AT.XX/7JI-001	C	31/01/2023	- Revisão do subitem 11.2, inserção do raio de 7mm da ponta do gabarito - Inclusão das especificações dos trilhos a serem utilizados para fabricação das juntas

CÓDIGO ET-9.82.AT.XX/7JI-001	REVISÃO C
EMIÇÃO 31/01/2023	FOLHA 19 de 19

EMITENTE (EMPRESA / METRÔ) GMT / MTT / EPV	EMITENTE Ednei Luiz Lomazi – r.14136-8 ANÁLISE TÉCNICA Wesley das Chagas – r.23052-2 Geraldo C. do Nascimento JR. – r.27231-4
---	---

13. ELABORADORES / REVISORES

EMIÇÃO	RG	CREA/CRT	ART	VISTO
Ednei Luiz Lomazi	14136-8	260296637-1 (CRT)	92221220161139198	P/ ISSAO JOHNNY FUGISSAWA:0 6587761852 Assinado de forma digital por ISSAO JOHNNY FUGISSAWA:06587761852 Dados: 2023.01.31 16:46:36 -03'00'
RESPONSÁVEL TÉCNICO	RG	CREA/CRT	ART	VISTO
Wesley das Chagas	23052-2	5062509680	92221220160944951	WESLEY DAS CHAGAS:53 023994668 Assinado de forma digital por WESLEY DAS CHAGAS:53023994668 Dados: 2023.01.31 16:15:44 -03'00'
RESPONSÁVEL TÉCNICO	RG	CREA/CRT	ART	VISTO
Geraldo C. do Nascimento JR	27231-4	685057832	92221220161040064	GERALDO CARVALHO DO NASCIMENTO JUNIOR:15917 330816 Assinado de forma digital por GERALDO CARVALHO DO NASCIMENTO JUNIOR:15917330816 Dados: 2023.01.31 16:19:30 -03'00'
GESTÃO	RG	ÁREA	DATA	VISTO
Issao Johnny Fugissawa	14651-3	MTT/EPV		ISSAO JOHNNY FUGISSAWA:0 6587761852 Assinado de forma digital por ISSAO JOHNNY FUGISSAWA:06587761852 Dados: 2023.01.31 16:46:54 -03'00'
Carlos Frederico Guedes Pereira	18954-9	MTT/EPV		CARLOS FREDERICO GUEDES PEREIRA:1281 3772879 Assinado de forma digital por CARLOS FREDERICO GUEDES PEREIRA:12813772879 Dados: 2023.02.01 16:06:58 -03'00'