

## REGULAMENTO Nº 10019003 – PARA PRÉ-QUALIFICAÇÃO DE EMPRESAS INTERESSADAS EM SUBMETER-SE A PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E HOMOLOGAÇÃO DE ELEMENTO ELÁSTICO PARA ACOPLAMENTO RESILIENTE DOS TRUQUES DA FROTA K PARA FUTURA AQUISIÇÃO PELA COMPANHIA DO METRÔ.

### CAPÍTULO I – DO OBJETO

Artigo 1º - O presente regulamento para pré-qualificação rege-se pela Lei 13.303/2016 e pelo REGULAMENTO DE LICITAÇÕES, CONTRATOS E DEMAIS AJUSTES DA COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ, e tem por objeto estabelecer condições e critérios para a certificação de empresas interessadas em submeter-se a processo de desenvolvimento e homologação de produtos para futura aquisição pela COMPANHIA DO METRÔ.

Parágrafo único – Entende-se por desenvolvimento e homologação de produto a submissão de produto ou material específico não encontrado no mercado, que necessite ser fabricado ou adequado às finalidades determinadas pela COMPANHIA DO METRÔ e também produto ou material que, embora existente no mercado, necessite ser testado para a sua adequação às finalidades determinadas pela COMPANHIA DO METRÔ.

Artigo 2º – A COMPANHIA DO METRÔ torna público aviso específico para a certificação do produto abaixo, cujo processamento é regido pelo presente Regulamento:

ITEM	CÓDIGO METRÔ	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
1	10034256	ELEMENTO ELASTICO, PARA ACOPLAMENTO RESILIENTE DO TRUQUE DO METROCARRO DA FROTA K. CONFORME DESENHO METRO MTC 1TL002588 (REFERENCIA ORIGINAL 14 84 129-3 DA COBRASMA).

Artigo 3º – O cadastro técnico, objeto do presente regulamento, não substitui, mas completa, no que concerne à qualificação técnica, o registro da empresa no Cadastro de Fornecedores da COMPANHIA DO METRÔ ou outro por ela utilizado, destinado à habilitação em licitações.

Artigo 4º – O desenvolvimento e homologação serão executados de acordo com as características e processos descritos no(s) Documento(s) Técnico(s) - Anexo III, que será(ão) fornecido(s) aos interessados juntamente com cópia do Aviso de que trata o artigo 13, I do presente Regulamento.

Parágrafo único – Para o presente processo de homologação e em função dos requisitos técnicos específicos necessários, o Anexo III apresenta um rol detalhado de quais testes deverão ser executados e onde deverão ser realizados. Os Documentos Técnicos – Anexo III que descrevem o produto a homologar também contêm os procedimentos dos testes, bem como as condições e locais de execução e os parâmetros de aceitação e aprovação.

Artigo 5º – Todos os custos inerentes ao desenvolvimento tecnológico e homologação de produtos correrão por conta das respectivas empresas interessadas, estando aqui incluídas, quando couber e definido nos Documentos Técnicos – Anexo III, as despesas associadas a contratações de centros e/ou laboratórios de pesquisa independentes.

Artigo 6º – A pré-qualificação terá validade de 1 (um) ano, no máximo, podendo ser atualizada, conforme critérios de recertificação definidos no Documento.

Artigo 7º - Para solicitação de esclarecimentos de dúvidas, entrar em contato através do e-mail: [documentospregaoCME@metrosp.com.br](mailto:documentospregaoCME@metrosp.com.br), com o assunto: "REGULAMENTO nº 10019003 - PARA PRÉ-QUALIFICAÇÃO DE EMPRESAS INTERESSADAS EM SUBMETER-SE A PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E HOMOLOGAÇÃO DE ELEMENTO ELÁSTICO PARA ACOPLAMENTO RESILIENTE DOS TRUQUES DA FROTA K PARA FUTURA AQUISIÇÃO PELA COMPANHIA DO METRÔ".

Artigo 8º - As respostas da COMPANHIA DO METRÔ aos esclarecimentos solicitados conforme descrito acima serão disponibilizadas por meio de dados eletrônicos, no site [www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br).

## CAPÍTULO II – CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

Artigo 9º – Poderão participar do cadastramento, apresentando a documentação exigida, empresas juridicamente constituídas, que demonstrem experiência técnica e capacidade produtiva, e que atendam todas as condições estabelecidas neste Regulamento.

Artigo 10º – Não poderão participar do cadastramento empresas que estejam impedidas ou suspensas para participar de licitações e contratar com a COMPANHIA DO METRÔ, e conseqüentemente, com a Administração do Estado de São Paulo, bem como aquelas que tenham sido declaradas inidôneas por ato do Poder Público em qualquer de suas esferas de Governo.

Artigo 11º – Poderão participar do cadastramento as empresas estrangeiras que não funcionem no Brasil, que tenham representantes na forma da Lei, com poderes para praticar todos os atos decorrentes do cadastramento além dos poderes de receber citação e responder administrativa ou judicialmente.

Artigo 12º - Serão impedidas de participar da presente pré-qualificação:

§ 1º As empresas que não atenderem todas as exigências deste regulamento e seus anexos.

§ 2º As empresas que tenham sido condenadas por sentença transitada em julgado à pena de proibição de contratar com o Poder Público devido a prática de crimes ambientais, conforme disciplinado no art. 22 inciso III da Lei nº 9.605, de 12/02/1998.

§ 3º As pessoas físicas que tenham sido condenadas por sentença transitada em julgado, à pena de interdição de direitos devido a prática de crimes ambientais, conforme disciplinado nos art. 8 inciso II e art. 10 da Lei nº 9.605, de 12/02/1998.

§ 4º As empresas que estiverem impedidas de licitar ou contratar com a Administração Pública do Estado de São Paulo ou com qualquer de seus órgãos descentralizados;

§5º Serão também impedidas de participar, com base no Regulamento de Licitações, Contratos e Demais Ajustes da COMPANHIA DO METRÔ e nos termos da Lei federal nº 13.303/16, as empresas ou pessoas físicas, a depender do caso, que:

- a) o administrador ou sócio detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital social seja diretor ou empregado da COMPANHIA DO METRÔ;
- b) tenham sido suspensas pela COMPANHIA DO METRÔ;
- c) tenham sido declaradas inidôneas pela União, por Estado, pelo Distrito Federal ou pela unidade federativa a que está vinculada a COMPANHIA DO METRÔ, enquanto perdurarem os efeitos da sanção;
- d) sejam constituídas por sócio de empresa que estiver suspensa, impedida ou declarada inidônea;

- e) o administrador seja sócio de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea;
- f) sejam constituídas por sócio que tenha sido sócio ou administrador de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea, no período dos fatos que deram ensejo à sanção;
- g) o administrador tenha sido sócio ou administrador de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea, no período dos fatos que deram ensejo à sanção;
- h) tiverem, nos seus quadros de diretoria, pessoa que participou em razão de vínculo de mesma natureza, de empresa declarada inidônea.
- i) sejam empregados ou dirigentes da COMPANHIA DO METRÔ:
- j) que tenham relação de parentesco, até o terceiro grau civil com:
- k) dirigente da COMPANHIA DO METRÔ, assim entendidos seus administradores;
- l) empregado da COMPANHIA DO METRÔ cujas atribuições envolvam atuação na área responsável pela licitação ou contratação e as gerências envolvidas no processo
- m) autoridade do Governo do Estado de São Paulo a que a COMPANHIA DO METRÔ esteja vinculada.
- n) o proprietário, mesmo na condição de sócio, tenha terminado seu prazo de gestão ou rompido seu vínculo com a COMPANHIA DO METRÔ há menos de 6 (seis) meses.

### CAPÍTULO III - DOCUMENTOS PARA O CADASTRAMENTO

Artigo 13º – O desenvolvimento e homologação do produto será processado individualmente para cada empresa, mediante cadastramento prévio que atenda o seguinte procedimento:

I – O aviso de convocação para Pré-Qualificação será publicado no site [www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br), podendo a COMPANHIA DO METRÔ, mediante justificativa, publicar em outros meios de comunicação;

II - O requerimento para cadastramento a ser elaborado conforme modelo Anexo I, deste Regulamento, deverá ser entregue **A/C Gerência de Manutenção – GMT (Departamento MTT/EPR-EMT), no Protocolo Geral do Metrô situado na Rua Boa Vista, 175, térreo – São Paulo/SP, ou por e-mail para os seguintes endereços: [engenhariamateriaismtt@metrosp.com.br](mailto:engenhariamateriaismtt@metrosp.com.br); [ecasagrande@metrosp.com.br](mailto:ecasagrande@metrosp.com.br) e [jlmurano@metrosp.com.br](mailto:jlmurano@metrosp.com.br)**, acompanhado dos seguintes documentos:

- a) Ato Constitutivo, Estatuto ou Contrato Social em vigor, acompanhado de prova dos administradores em exercício, devidamente registrados na Junta Comercial ou Cartório de Registros competente;
- b) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ;
- c) Documento “**CHECK LIST DE QUALIFICAÇÃO DE FABRICANTES DE ELEMENTO ELÁSTICO EM METAL/BORRACHA**”, conforme modelo Anexo II preenchido até a página 4;

d) Documentos técnicos (catálogos, desenhos etc.) quanto ao processo produtivo e os requisitos técnicos.

e) Organograma da estrutura funcional, administrativa e técnica que será responsável pelo acompanhamento e execução dos procedimentos relativos ao cadastramento específico.

§ 1º Para fins de comprovação dos documentos indicados nas alíneas acima, a requerente poderá apresentar documentos de terceiros, desde que comprovado a sucessão ou transferência de tecnologia para a interessada, mediante apresentação de documentos hábeis para tanto, e devidamente registrados.

§ 2º Toda e qualquer documentação apresentada, à exceção da documentação técnica, deverá ser em língua portuguesa. Caso seja apresentada em língua estrangeira, deverá estar acompanhada de tradução juramentada. No caso de empresa estrangeira, além da tradução juramentada, os documentos, que poderão ser substituídos por documentos equivalentes segundo legislação própria, deverão estar autenticados pelos respectivos consulados.

§ 3º Na eventualidade do país da empresa estrangeira ter firmado Convenção de Cooperação Jurídica em Matéria Civil, Comercial, Trabalhista e Administrativa com o Brasil, a autenticação dos documentos pelos respectivos consulados fica dispensada, devendo ser apresentada original da referida Convenção, cuja autenticação será feita no momento da apresentação dos documentos.

§ 4º Todos os documentos deverão ser apresentados em sua forma original ou cópia autenticada, podendo a autenticação a ser feita pelo servidor mediante a apresentação da original.

§ 5º As empresas estrangeiras que não funcionem no Brasil deverão apresentar os documentos equivalentes de seus países de origem ou declaração de inexistência de documentos equivalentes.

Artigo 14º – A COMPANHIA DO METRÔ poderá, se assim entender necessário, efetuar visitas às dependências industriais das requerentes para fins de avaliação técnica quanto ao domínio do processo produtivo (pessoal técnico), assistência de equipamentos para produção, máquinas e dos dispositivos.

#### **CAPÍTULO IV – HOMOLOGAÇÃO DO PRODUTO**

Artigo 15º – Concluído o processo de homologação, será emitido “Certificado de Pré-qualificação” do produto às requerentes aprovadas.

Artigo 16º – O “Certificado de Pré-qualificação” será publicado no site [www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br), e notificadas as requerentes via e-mail ou carta enviada por correio.

Artigo 17º – Não será permitida a transferência do Certificado de Pré-qualificação a terceiros, exceto com casos comprovados de sucessão ou transferência de tecnologia mediante apresentação da documentação comprobatória, devidamente registrada.

Artigo 18º – A homologação não se revestirá de caráter de exclusividade, sendo que a COMPANHIA DO METRÔ adquirirá os produtos homologados por meio de certame licitatório de qualquer empresa participante que ofereça produtos homologados, acompanhado do “Certificado de Pré-qualificação”.

## CAÍTULO V - SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Artigo 19º - No caso de descumprimento de obrigações descritas neste regulamento e seus anexos pela empresa interessada, a COMPANHIA DO METRÔ, dependendo da gravidade do fato, e ressalvados os casos previstos no parágrafo único do artigo 393 do Código Civil Brasileiro, poderá independentemente de a qualquer momento exercer o seu direito de rescindir cancelar o Certificado de Pré-qualificação e aplicar, cumulativa ou isoladamente, as seguintes penas, com respectiva anotação no Cadastro:

§ 1º Advertência, por infração leve que não cause lesão efetiva ou potencial ao interesse público e a COMPANHIA DO METRÔ;

§ 2º Suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar a COMPANHIA DO METRÔ, cuja duração será definida em função da gravidade do(s) ato(s) praticado(s), por prazo não superior a 2 (dois) anos.

§ 3º A prática de atos que atentem contra o patrimônio público nacional ou estrangeiro, os princípios da administração pública, o CÓDIGO DE CONDUTA E INTEGRIDADE DA COMPANHIA DO METRÔ - acessível através do site oficial [http://www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/pdf/codigo\\_conduta\\_integridade.pdf](http://www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/pdf/codigo_conduta_integridade.pdf) -, ou que de qualquer forma venham a constituir fraude ou corrupção, durante a pré-qualificação, será objeto de instauração de processo administrativo de responsabilização nos termos da Lei Federal nº 12.846/2.013, do Decreto Estadual nº 60.106/2.014, sem prejuízo da aplicação das sanções administrativas previstas Regulamento de Licitações, Contratos e Demais Ajustes da COMPANHIA DO METRÔ e no Código de Conduta e Integridade da Companhia do Metrô, devendo a interessada abster-se da prática de qualquer ato de corrupção, imoral, antiético, desleal ou de má-fé.

§ 4º O cabimento das sanções estabelecidas nesta cláusula será analisado em processo administrativo sancionatório nos termos do Título IX do REGULAMENTO DE CONTRATAÇÕES.

## CAPÍTULO VI – DISPOSIÇÕES FINAIS

Artigo 20º - A COMPANHIA DO METRÔ poderá, a qualquer tempo, revogar este Regulamento, sem que caiba qualquer indenização às interessadas.

Artigo 21º – O presente Regulamento, bem como as cláusulas e condições do contrato, poderão ser modificados pela COMPANHIA DO METRÔ, a qualquer tempo, objetivando o atendimento de situações que porventura não tenham sido previstas e que atendam ao interesse público.

§ 1º – Eventuais alterações deste Regulamento serão publicadas no site [www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br).

Artigo 22º – Do indeferimento do pedido de cadastramento, caberá Recurso Administrativo, no prazo de 05 (cinco) dias úteis contados do recebimento do documento de indeferimento, que poderá ser feita por e-mail [documentospregaoCME@metrosp.com.br](mailto:documentospregaoCME@metrosp.com.br) e/ou entregue A/C Gerência de Contratações e Compras – GCP, no Protocolo Geral do Metrô situado na Rua Boa Vista, 175, térreo – São Paulo/SP.

Artigo 23º – O indeferimento do pedido de pré-qualificação não impede que o requerente apresente novo requerimento.

Artigo 24º - Os documentos que estejam válidos no Certificado de Pré-qualificação não precisarão ser novamente apresentados durante a licitação



Artigo 25º – O presente Regulamento foi aprovado na Reunião de Diretoria da COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ ocorrida no dia 26/04/2023, e entrará em vigor a partir de sua publicação no site [www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br), podendo a COMPANHIA DO METRÔ, mediante justificativa da área técnica responsável, publicar em outros meios de comunicação.

Artigo 26º – Acompanha este Regulamento, como Anexo I, modelo de Requerimento para futuro pré-cadastramento das empresas interessadas; como Anexo II, **CHECK LIST DE QUALIFICAÇÃO DE FABRICANTES DE ELEMENTO ELÁSTICO EM METAL/BORRACHA**; e, como Anexo III, os Documentos Técnicos IC-9.86.0K.35/720 - 001 e MTC-1TL002588.

São Paulo,

LUIS ALBERTO FERREIRA DIAZ:28495780100  
0100

Assinado de forma digital por LUIS ALBERTO FERREIRA DIAZ:28495780100  
Dados: 2023.05.03 12:31:30 -03'00'

LUIS ALBERTO FERREIRA DIAZ  
Gerente de Contratações e Compras



**MODELO DE REQUERIMENTO PARA CADASTRAMENTO**  
*(em papel timbrado da empresa)*

Local e data

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ  
São Paulo - SP.

**REGULAMENTO Nº 10019003 – CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DE EMPRESAS INTERESSADAS EM SUBMETER-SE A PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E HOMOLOGAÇÃO DE ELEMENTO ELÁSTICO PARA ACOPLAMENTO RESILIENTE DOS TRUQUES DA FROTA K PARA FUTURA AQUISIÇÃO PELA COMPANHIA DO METRÔ.**

Prezados Senhores

Após exame do Regulamento para pré-qualificação de empresas interessadas em submeter-se a processo de desenvolvimento e homologação de produtos para futura aquisição pela COMPANHIA DO METRÔ e de seu anexo, apresentamos os documentos ali exigidos visando nossa qualificação técnica e jurídica para o desenvolvimento tecnológico e homologação de produto a seguir identificado:

---

Estamos cientes que o atendimento a este Regulamento importa na aceitação incondicional da legislação em vigor.

No caso de sermos qualificados, concordamos com os prazos de desenvolvimento e homologação a serem estabelecidos pela COMPANHIA DO METRÔ.

Confirmamos, ainda os seguintes dados:

- Razão Social Completa:
- Endereço completo:
- CEP:
- CNPJ:
- Inscrição Estadual:
- Nome da pessoa para contato:
- Telefone/ramal:
- E-mail:

---

(assinatura do Responsável Legal)



**ANEXO II**

**CHECK LIST DE QUALIFICAÇÃO DE FABRICANTES DE ELEMENTO ELÁSTICO EM METAL/BORRACHA PARA FUTURA AQUISIÇÃO PELA COMPANHIA DO METRÔ.**

**(documento apartado)**



**ANEXO III**

**Documentos Técnicos**

**IC-9.86.0K.35/720-001**  
**MTC-1TL002588 rev.00**

(documentos apartados)



GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO - GMT  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS - MTT  
CHECK LIST DE QUALIFICAÇÃO DE FABRICANTES DE  
ELEMENTO ELÁSTICO EM METAL/BORRACHA

Folha:  
01 / 05

**IDENTIFICAÇÃO DO FORNECEDOR**

Razão Social:		CNPJ:
Endereço		Número
Cidade:	CEP:	
Nome do contato:		Cargo / Função
E-mail		Telefone:

**MOTIVO DA AVALIAÇÃO**

<input type="checkbox"/> Qualificação	<input type="checkbox"/> Requalificação	<input type="checkbox"/> Qualificação de novo produto	<input type="checkbox"/> Auditoria Técnica
---------------------------------------	---	---	--

**RELAÇÃO DE MATERIAIS ANALISADOS**

Código	Descrição
10034256	Elemento elástico, para acoplamento resiliente dos truques dos metrocarros da frota K. conforme desenho Metrô MTC 1TL002588, (Referência original 14 84 129-3 da Cobrasma).

**NORMAS PERTINENTES**

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT  
ISO NBR-9000  
ASTM D-2000

Check List Legenda	A	Atende	NA	Não atende
	AP	Atende parcialmente	NAP	Não aplicável

ITEM	REQUISITOS INICIAIS	Check
1	Existe procedimento para análise crítica de contratos?	
2	A empresa possui atestados de capacitação técnica, de fornecimento de produtos similares aos objetos do presente cadastro?	

ITEM	MATÉRIA PRIMA E PROCESSAMENTO DO COMPOSTO ELASTOMÉRICO	Check
3	Existem procedimentos e especificações para aquisições de <b>matérias-primas</b> , que farão parte dos compostos elastoméricos?	
4	Os fornecedores das <b>matérias-primas</b> que farão parte dos compostos elastoméricos, são previamente avaliadas segundo critérios definidos em procedimentos (avaliação de fornecedores)?	
5	As aquisições das <b>matérias-primas</b> que farão parte dos compostos elastoméricos, são feitas de empresas que disponibilizam certificados?	
6	As <b>matérias-primas</b> que farão parte dos composto elastoméricos, estão devidamente identificados e armazenadas de modo a estarem protegidas de intempéries e ou agentes contaminantes?	
7	A empresa possui bambury ou equipamento similar para processar a mistura do composto elastomérico?	

ITEM		
8	Existem procedimentos e especificação para aquisições de <b>matérias-primas</b> das partes metálicas que compõe os produtos acabados?	
9	As aquisições das <b>matérias primas</b> das partes metálicas que compõe os produtos acabados, são feitas de empresas que disponibilizam certificados?	
10	Os fornecedores das <b>matérias-primas</b> das partes metálicas que compõe os produtos acabados, são previamente avaliadas segundo critérios definidos em procedimentos (avaliação de fornecedores)?	
11	As <b>matérias-primas</b> das partes metálicas que compõem os dos produtos acabados, estão devidamente identificadas e armazenadas de modo a estarem protegidas das intempéries?	
12	Os certificados das <b>matérias-primas</b> das partes metálicas que compõe os produtos acabados, estão devidamente arquivados de modo a permitir uma eficiente rastreabilidade?	
13	O Fabricante executa todas as etapas de fabricação das <b>parte dos metálicas</b> que compõe os produtos acabados em seu parque fabril, o que permite um maior controle do processo produtivo e tempo de produção?	
14	Existem procedimentos e especificação, para confecção interna das <b>partes metálicas</b> que compõe os produtos acabados?	
15	No caso em que as <b>partes metálicas</b> que compões os produtos acabados serem confeccionadas por empresas terceirizadas, há uma avaliação prévia destas empresas, segundo critérios definidos em procedimentos (avaliação de fornecedores)?	
16	A empresas terceirizadas para confeccionar a <b>partes metálicas</b> , disponibilizam certificados de matéria prima e relatórios do dimensional?	
17	Existem procedimentos para inspeções das partes metálicas que compõe os produtos acabados, fornecidos por terceiros ou fabricados internamente?	
18	O fabricante realiza inspeção dimensional das <b>parte metálicas</b> que compõe os produtos acabados confeccionadas por terceiros, como também as confeccionadas em seu parque fabril?	
19	Os certificados das matérias primas e relatórios dimensionais, das <b>parte metálicas</b> que compões os produtos acabados, são devidamente arquivados de modo a permitir uma eficiente rastreabilidade?	
20	As <b>partes metálicas</b> que compõe os produtos acabados, estão devidamente identificadas e armazenadas, de modo a estarem protegidas de intempéries e ou agentes contaminantes?	

ITEM	ADESIVO DE UNIÃO DA BORRACHA AO METAL	Check
21	Existem procedimentos e especificação, para aquisições dos <b>adesivos</b> de união entre as partes metálicas e os compostos elastoméricos?	
22	As aquisições dos <b>adesivos</b> de união entre as partes metálicas e os compostos elastoméricos, são feitas de fornecedores que disponibilizam certificados?	
23	Os fornecedores de <b>adesivos</b> de união entre as partes metálicas e os compostos elastoméricos, são previamente avaliados segundo critérios definidos em procedimentos (avaliação de fornecedores)?	
24	Os <b>adesivos</b> de união entre as partes metálicas e os compostos elastoméricos, estão devidamente identificados e armazenados, de modo a estarem protegidos de intempéries e ou agentes contaminantes?	
25	Os certificados dos <b>adesivos</b> de união entre as partes metálicas e os compostos elastoméricos dos produtos acabados, são devidamente arquivados de modo a permitir uma eficiente rastreabilidade?	
26	Existem procedimentos para o preparo e armazenamento das partes metálicas que compõem os produtos acabados, antes da aplicação dos <b>adesivos</b> de união entre do metal ao composto elastomérico?	
27	Existem procedimentos para aplicação dos <b>adesivos</b> de união entre as partes metálicas com os compostos elastoméricos?	
28	Faz parte da rotina da empresa realizar ensaios de adesão durante o processo de fabricação?	
29	Após a aplicação do <b>adesivo</b> nas partes metálicas que farão parte do produtos acabados, as superfícies são devidamente protegidas, de modo a evitar contaminação de qualquer tipo?	

ITEM	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	Check
30	O fabricante confecciona os ferramentais de vulcanização, utilizados na sua produção?	
31	Existem procedimentos e especificação para aquisições de ferramentais de vulcanização?	
32	Os fornecedores das ferramentais de vulcanização, são selecionados de acordo com o procedimento de aquisição?	
33	Existe plano de manutenção de máquinas e equipamentos e ferramentais de vulcanização?	
34	Os instrumentos de controle da produção (paquímetro, termômetro e temporizadores etc...), são calibrados por empresas acreditadas pela Rede Brasileira de Calibração - RBC, e estão devidamente identificados com a validade em vigência?	
35	Os certificados de calibração dos instrumentos de controle da produção, estão arquivados de modo a permitir uma eficiente rastreabilidade?	
36	Existe procedimento específico para executar o trabalho de alívio das tensões, resultante das contrações do elastômero após o seu resfriamento?	
36	Existe procedimento ou instruções de trabalho para a execução de todas as etapas de produção?	
37	Existem procedimentos de Inspeção de acompanhamento de produção?	
38	Existem procedimentos para manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega da peça acabada?	
39	Os materiais não conforme estão devidamente segregados e identificados?	
40	A não conformidade é registrada em formulário específico, no qual estão descritas as ações corretivas para as respectivas não conformidades?	

ITEM	MÃO DE OBRA	Check
41	A empresa promove cursos e palestras, com o objetivo de melhorar a capacitação dos colaboradores para execução de suas tarefas,?	
1E+07	Existe certidões, registros ou inscrições em entidade profissional competente, do pessoal técnico?	

ITEM	LABORATÓRIO / CONTROLE DE QUALIDADE	Check
43	São estabelecidos requisitos mínimos de risco, que são avaliados, monitorados e controlados na empresa, de forma a garantir a segurança e saúde dos seus colaboradores?	
44	É rotina da empresa levantar a curva reométrica dos compostos elastomérico processados, para determinar do tempo de vulcanização de controle do processo produtivo, elaborar e caracterizar novos compostos, e para isso possui Reômetro?	
45	É rotina da empresa realizar ensaios de tensão de ruptura, alongamento, rasgo e dureza em corpos de prova dos compostos elastomérico processados, para determinar as propriedades mecânicas para o controlar do processo produtivo, elaborar e caracterizar de novos compostos, e para isso possui Máquina Universal de Ensaio de tração?	
46	É rotina da empresa realizar ensaios de rigidez estática, compressão, tração e de adesão nas peças vulcanizadas, para liberação de produção, e para isso possui uma máquina Universal de Ensaio de tração de até 50 Ton ?	
47	É rotina da empresa realizar ensaios de resistência ao ozônio, fluídos e envelhecimento em corpos de prova retirados dos compostos elastomérico processados, para determinar as propriedades químicas para a aprovação do composto elastomérico, e para isso dispõe de máquinas e equipamentos?	
48	Os instrumentos de laboratório e controle de qualidade (paquímetro, durômetros, células de carga, relógios comparadores, etc), são calibrados por empresas acreditadas pela Rede Brasileira de Calibração - RBC, e estão devidamente identificados com a validade em vigência?	
49	A empresa contrata laboratórios para execução de ensaios que não são de controle do seu processo produtivo, e há uma avaliação prévia destes laboratórios, segundo critérios definidos em procedimentos de avaliação?	

ITEM	CERTIFICAÇÕES DO FABRICANTE				Check
	NORMA	CERTIFICADORA	EMISSÃO	VALIDADE	
50	ISO 9000 - Gestão de Qualidade				
51	ISO 18000 - Saúde e Segurança Ocupacional				
52	ISO 14000 - Gestão Ambiental				
53	AAR - 1003				
54	IRIS				

<b>OBS.</b>	<p>Para cada resposta assinalada como "atende" e "atende parcialmente", o fabricante deve apresentar evidências que comprovem a respostas.</p> <p>Caso o Metrô considere necessário, uma visita técnica será realizada, com o objetivo de comprovar as respostas deste questionário.</p>
-------------	--

COMENTÁRIOS DO FABRICANTE

RESPONSÁVEL PELAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO :
---

METODOLOGIA DE QUALIFICAÇÃO		
Fórmula:	Cálculo:	Resultado:
$R = \frac{N^{\circ} A + (N^{\circ} AP / 2)}{N^{\circ} \text{ de questões aplicadas}} \times 100$	R =	<b>100 ≥ R ≥ 70 - ATENDE</b>
		<b>70 &gt; R ≥ 0 - NÃO ATENDE</b>

CONCLUSÃO	
<b>100 ≥ R ≥ 70 e ENP ATENDE</b>	<input type="checkbox"/> <b>QUALIFICADO</b>
<b>100 ≥ R ≥ 70 e ENP NÃO ATENDE</b>	<input type="checkbox"/> <b>NÃO QUALIFICADO</b>
<b>70 &gt; R ≥ 0 e ENP ATENDE</b>	<input type="checkbox"/> <b>NÃO QUALIFICADO</b>
<b>70 &gt; R ≥ 0 e ENP NÃO ATENDE</b>	<input type="checkbox"/> <b>NÃO QUALIFICADO</b>

PERÍODO DE VALIDADE DA QUALIFICAÇÃO		
<input type="checkbox"/> <b>3 MESES</b>	<input type="checkbox"/> <b>6 MESES</b>	<input type="checkbox"/> <b>12 MESES</b>

ANOTAÇÕES COMPLEMENTARES		

RESPONSÁVEL TÉCNICO 1:	RESPONSÁVEL TÉCNICO 2:	SUPERVISÃO:
------------------------	------------------------	-------------



CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>1 de 16</b>
 IC-9.86.0K.35/720-001	

**DOCUMENTO TÉCNICO**

<b>LINHA</b>	GERAL – Linhas 1, 2 e 3	<b>OBJETO</b>	<b>INSTRUÇÃO DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES – SUBSÍDIOS PARA HOMOLOGAÇÃO – ELEMENTO ELÁSTICO PARA ACOPLAMENTO RESILIENTE – FROTA K.</b>
<b>TRECHO / SISTEMA</b>	MATERIAL RODANTE – FROTA K		
<b>SUBTRC. / SUBSIST. / CONJ.</b>	TRUQUE – CONJ. DE TRANSMISSÃO ACOPLAMENTO RESILIENTE		
<b>UC / SUBCONJ.</b>	ELEMENTO ELÁSTICO		

<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</b>

<b>DOCUMENTOS RESULTANTES</b>

<b>OBSERVAÇÕES</b>

<b>DESCRIÇÃO DA REVISÃO</b>
Revisão 0 – Emissão do documento.

EMITENTE		ANÁLISE TÉCNICA	LIBERAÇÃO
AUTOR / PROJETISTA / FORNECEDOR	CONTRATADA	METRÔ / CONTRATADA	METRÔ
<b>GMT/MTT/EPR</b>	<b>N/A</b>	<b>GMT/MTT/EPR</b>	<b>GMT/MTT</b>
CONTRATO		CONTRATO	
O.S.		O.S.	
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO</b> CARLOS F. MARTINS	<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO</b> JORGE FRANCISCO DA SILVA	<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO</b> EDUARDO CASAGRANDE	<b>NOME</b> JOSE LUIZ MURANO
CARLOS FERNANDES MARTINS:06332002808 Assinado de forma digital por CARLOS FERNANDES MARTINS:06332002808 Dados: 2023.03.10 16:36:19 -03'00'	JORGE FRANCISCO DA SILVA:07317414808 Assinado de forma digital por JORGE FRANCISCO DA SILVA:07317414808 Dados: 2023.03.07 16:00:47 -03'00'	EDUARDO CASAGRANDE:07474132826 Assinado de forma digital por EDUARDO CASAGRANDE:07474132826 Dados: 2023.03.13 08:34:03 -03'00'	JOSE LUIZ MURANO:1033907987878 Assinado de forma digital por JOSE LUIZ MURANO:1033907987878 Dados: 2023.03.13 13:44:59 -03'00'
<b>MODALIDADE:</b> Mecânica (Técnico Sist. Metrov. Espec.)	<b>MODALIDADE:</b> Produção Mecânica (Técnico Sist. Metrov. Espec.)	<b>MODALIDADE:</b> Mecânica	
<b>Nº INSTRUMENTO</b>	<b>Nº INSTRUMENTO</b>	<b>Nº INSTRUMENTO</b>	
	92221220141599204	28027230190607780	

CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>2 de 16</b>

## ÍNDICE

1. OBJETIVO .....	3
2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	3
3. RESPONSABILIDADES DO FABRICANTE/FORNECEDOR E DO METRÔ .....	3
4. NORMATIZAÇÃO .....	4
5. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA GERADA PELO FABRICANTE/FORNECEDOR .....	6
6. QUADRO DE REVISÕES .....	16

CÓDIGO	REVISÃO
<b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	<b>0</b>
EMISSÃO	FOLHA
<b>08/03/2023</b>	<b>3 de 16</b>

## 1. OBJETIVO

Estabelecer subsídios para o processo de homologação de Elemento Elástico para Acoplamento Resiliente – Frota K (qualificação de empresa especializada), com ênfase nas orientações gerais a serem considerados nas etapas de projeto, desenvolvimento e fabricação deste componente a partir de amostra.

**NOTA:** Doravante, o objeto desse documento será designado simplesmente como “Elemento Elástico para Acoplamento Resiliente”. Trata-se de produto em desenvolvimento em aço fundido para substituição dos componentes fornecidos originalmente em alumínio.

## 2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

- 2.1. Não deve haver nenhuma alteração do processo produtivo com relação aquele utilizado na fabricação das peças do lote de homologação. Nos casos excepcionais (quando prevalecer a necessidade de mudança), a alteração do processo produtivo dependerá da aprovação prévia do Metrô, após a análise da justificativa apresentada pelo Fabricante/Fornecedor.
- 2.2. As empresas subcontratadas (relacionadas no PF – item 5.5) não devem ser substituídas ao longo do fornecimento de cada lote. Nos casos excepcionais (quando prevalecer a necessidade de mudança), a alteração das empresas subcontratadas dependerá da aprovação prévia do Metrô, após a análise da justificativa apresentada pelo Fabricante/Fornecedor.
- 2.3. O evento inicial deste desenvolvimento será uma Reunião de Coordenação na qual o Metrô apresentará a estrutura do processo de homologação em detalhes ao Fabricante/Fornecedor.
- 2.4. Eventuais omissões deste documento, ou dúvidas dele decorrentes, deverão ser tratadas caso a caso, por meio das reuniões periódicas destinadas ao acompanhamento do processo de homologação.

## 3. RESPONSABILIDADES DO FABRICANTE/FORNECEDOR E DO METRÔ

### 3.1. CABERÁ AO METRÔ

- 3.1.1. Disponibilizar amostra e/ou subsídios técnicos para que o Fabricante/ Fornecedor elabore a documentação técnica requerida.
- 3.1.2. Manter o sigilo e confidencialidade sobre todas as informações técnicas pertinentes a este processo de homologação compartilhadas pelo Fabricante/Fornecedor.

CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>4 de 16</b>

- 3.1.3. Analisar/Validar previamente toda documentação técnica gerada pelo Fabricante/Fornecedor (desenhos, especificação técnica, Ficha de Registro de Inspeção, Procedimentos de Ensaio, Plano de Inspeção em Fábrica etc.).
- 3.1.4. Designar um representante que acompanhará as inspeções e verificações abrangendo os aspectos: dimensionais, geometria e forma, rugosidade, propriedades físicas e químicas do composto elastomérico, composição química e propriedades mecânicas das partes metálicas, ensaios de rigidez estática e dinâmica, desempenho estático, e desempenho dinâmico do Elemento Elástico para Acoplamento Resiliente.

### 3.2. CABERÁ AO FABRICANTE/ FORNECEDOR

- 3.2.1. Apresentar ao Metrô a documentação requerida, conforme descrito no item 5.
- 3.2.2. Elaborar um cronograma detalhado das atividades de homologação do Elemento Elástico para Acoplamento Resiliente, com base nas informações do Plano de Inspeção em Fábrica (PF).
- 3.2.3. Fabricar o Lote Piloto a ser apresentado ao Metrô, conforme cronograma de homologação. O Lote Piloto será composto de, no mínimo, 10 peças (identificadas numericamente, de forma sequencial, a começar pelo número 1).

## 4. NORMATIZAÇÃO

Todas as etapas previstas para este processo de homologação, bem como os recursos materiais necessários (materiais, ferramentas e dispositivos), deverão ser desenvolvidas mediante normas de reconhecida autoridade.

O Metrô recomenda a utilização das normas relacionadas a seguir (Tabelas 1 e 2), sem, contudo, restringir-se a elas, uma vez que poderão ser necessárias normas adicionais.

CÓDIGO	REVISÃO
<b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	<b>0</b>
EMISSÃO	FOLHA
<b>08/03/2023</b>	<b>5 de 16</b>

ITEM	NORMA	DESCRIÇÃO
1	ABNT NBR ISO 2768-1	Tolerâncias gerais – Parte 1: Tolerâncias para dimensões lineares e angulares sem indicação de tolerância individual.
2	ABNT NBR ISO 2768-2	Tolerâncias gerais – Parte 2: Tolerâncias geométricas para elementos sem indicação de tolerância individual.
3	ABNT NBR ISO 4287:	Especificações geométricas do produto (GPS) - Rugosidade: Método do perfil - Termos, definições e parâmetros da rugosidade.
4	ABNT NBR ISO 9712	Ensaio não destrutivo — Qualificação e certificação de pessoal em END (ISO 9712:2012, IDT).
5	ABNT NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
6	ABNT NBR 5427	Guia para utilização da norma ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
7	ABNT NBR 6158	Sistema de tolerâncias e ajustes.
8	ABNT NBR 8094	Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio
9	ABNT NBR 14646	Tolerâncias geométricas - Requisitos de máximo e requisitos de mínimo material.
10	ABNT NBR 17068	Desenho técnico - Requisitos para representação de dimensões e tolerâncias.
11	ASTM D395-18	Standard Test Methods for Rubber Property—Compression Set
12	ASTM D412-16	Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension.
13	ASTM D471-16a	Standard Test Method for Rubber Property—Effect of Liquids.
14	ASTM D518-99	Standard Test Method for Rubber Deterioration-Surface Cracking (Withdrawn 2008)
15	ASTM D573-04	Standard Test Method for Rubber—Deterioration in an Air Oven.
16	ASTM D624-00	Standard Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers.
17	ASTM D1149-18	Standard Test Methods for Rubber Deterioration—Cracking in an Ozone Controlled Environment.
18	ASTM D2000-18	Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications
19	ASTM D2084-19a	Standard Test Method for Rubber Property—Vulcanization Using Oscillating Disk Cure Meter.
20	ASTM D2240-15	Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness.
21	ASTM D2632-15 (2019)	Standard Test Method for Rubber Property—Resilience by Vertical Rebound
22	ASTM D3677-10	Standard Test Methods for Rubber—Identification by Infrared Spectrophotometry.

**Tabela 1:** Normas de referência – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ASTM (American Society for Testing and Materials).

CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>6 de 16</b>

ITEM	NORMA	DESCRIÇÃO
1	EN 13146-9	Railway applications. Track. Test methods for fastening systems Determination of stiffness
2	ISO 4650	Rubber — Identification — Infrared spectrometric methods.
3	ISO 21920-1	Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile — Part 1: Indication of surface texture.

**Tabela 2:** Normas de referência – CEN (Comité Europeu de Normalização) e ISO. (International Organization for Standardization).

## 5. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA GERADA PELO FABRICANTE/FORNECEDOR

### 5.1. DESENHOS

Os desenhos apresentados, tanto da peça vulcanizada (Produto Acabado) quanto dos detalhes das partes metálicas, deverão atender aos seguintes requisitos técnicos:

#### 5.1.1. Dimensional

- a) Cotagem de desenhos técnico conforme norma ABNT NBR 17068.
- b) Tolerâncias dimensionais:
  - Gerais – conforme norma ABNT ISO 2768 – Parte 1.
  - Específicas – conforme norma ABNT NBR 6158 - Sistema de tolerâncias e ajustes.

#### 5.1.2. Tolerâncias geométricas (posição, forma e batimento):

- a) Gerais – conforme norma ABNT ISO 2768 – Parte 2.
- b) Específicas – conforme norma ABNT NBR 14646.

#### 5.1.3. Material (Matérias-Primas)

- a) Partes metálicas.
- b) Elastômero.

#### 5.1.4. Rugosidade

- a) Definir estado de superfície conforme norma ABNT NBR 17068.
- b) Definir rugosidade conforme norma ABNT ISO NBR 4287.

#### 5.1.5. Indicar na peça, onde serão feitas as marcações de identificação.

CÓDIGO	REVISÃO
<b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	<b>0</b>
EMISSÃO	FOLHA
<b>08/03/2023</b>	<b>7 de 16</b>

5.1.6. Indicar as superfícies que deverão receber proteção anticorrosiva.

5.1.7. Indicar a necessidade de eliminar rebarbas e cantos vivos.

## 5.2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DETALHADA.

A especificação técnica apresentada deverá atender aos seguintes requisitos técnicos:

**NOTA:** A especificação técnica deve incorporar os parâmetros de aceitação, que serão empregados nas inspeções dos lotes de fornecimento (inclusive os valores de máximo e/ou de mínimo confiáveis, quando aplicável)

### 5.2.1. Material – Elastômero

Classificar o tipo de elastômero utilizado, conforme ASTM D2000 (tipo de borracha).

#### a) Caracterização do elastômero.

- Curva reométrica, conforme norma ASTM D2084.
- Dureza, conforme norma ASTM D2240-00.
- Resistência a tração, alongamento a ruptura e o módulo de elasticidade, conforme norma ASTM D412.
- Resistência ao rasgo, conforme norma ASTM D624.

**NOTA 1:** A composição final do elastômero utilizado na confecção das peças de amostra, só será confirmada após a aprovação do lote de amostra em todos os ensaios da etapa de desenvolvimento, que atestarão os níveis de resistência mecânica e de durabilidade.

**NOTA 2:** Os resultados encontrados nos ensaios de caracterização do composto elastomérico (empregado na fabricação das peças de amostra, submetidas aos ensaios estáticos e dinâmicos de homologação) serão a base para verificar a repetibilidade destas propriedades nos compostos empregados na fabricação dos lotes fornecimento.

**NOTA 3:** Indicar a quantidade mínima necessária de corpos de prova que deverão ser ensaiados, a fim de dar confiabilidade aos parâmetros que serão empregados na fabricação dos lotes fornecimento.

#### b) Ensaio de aprovação do elastômero

Os parâmetros de máximo e mínimo, deve ser conforme indicado na norma ASTM – D2000 - grade 2

CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMIÇÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>8 de 16</b>

- Determinação da resiliência conforme norma ASTM D2632.
- Deformação permanente a compressão ASTM D395.
- Determinação da resistência ao envelhecimento ao ar conforme norma ASTM D573.
- Determinação da resistência ao ozônio atmosférico conforme norma ASTM D518.
- Determinação da resistência à água conforme norma ASTM D471.
- Determinação da resistência ao óleo nº1 norma ASTM D471.

**NOTA 1:** Indicar a quantidade de corpos de prova que deverão ser ensaiados, a fim de garantir resultados confiáveis na aprovação do elastômero.

**NOTA 2:** Determinar o intervalo com o qual os ensaios de aprovação do elastômero deverão ser repetidos durante a fabricação do lote de fornecimento (ou seja, para o fornecimento de lote, o fabricante deverá determinar a partir de qual quantidade de peças fabricadas deverão ser repetidos os ensaios de aprovação).

#### 5.2.2. Partes metálicas (Internas e externas)

- a) Indicar quais os aços adotados para a confecção das partes metálicas, descrevendo as normas pertinentes.
- b) Composição química.
- c) Propriedades mecânicas.

#### 5.2.3. Elemento Elástico para Acoplamento Resiliente (Produto Acabado)

- a) Determinar quais os ensaios necessários, para garantir as rigidezes estáticas:
  - Rigidez Radial.
  - Rigidez Torcional.
- b) Determinar quais os ensaios necessários, para garantir desempenho mínimo em funcionamento (Teste de fadiga):
  - Número de ciclos.
  - Carga cíclica cônica.
  - Amplitude (deslocamento).
  - Determinar as variações admissíveis das rigidezes estáticas, após o ensaio de fadiga:
    - Rigidez Radial;
    - Rigidez Torcional;
  - Determinar quais parâmetros de aceitação no ensaio de carga cíclica, a fim de garantir uma vida útil mínima de 5 anos.

CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>9 de 16</b>

c) Adesão (Metal/borracha)

Ensaio específico executado no Produto Acabado, para verificar a adesão entre o elastômero e o metal.

d) Identificação

Gravação em alto relevo (conforme acordado no decorrer no processo), na superfície lateral do elastômero, cuja combinação de caracteres legíveis contenham:

- Nome do fabricante.
- Lote de fabricação.
- Data de fabricação (mês e ano).
- Referência do produto.

5.2.4. Definir proteção anticorrosiva para as partes usinadas expostas.

- a) Indicar que as superfícies usinadas devem ser protegidas contra a corrosão.
- b) Indicar qual o anticorrosivo a ser adotado.

5.2.5. Embalagem.

Indicar qual o tipo de embalagem adotado para transporte e armazenamento.

- a) Individualmente – cada peça deverá estar envolta em papel KRAFT, ou similar, e acondicionada em saco plástico opaco.
- b) Para entrega – as embalagens individuais deverão estar acondicionadas em caixas de papelão (indicar quantas peças por caixa).
- c) Identificar as caixas de papelão com as seguintes informações
  - Nome do fabricante.
  - Lote de fabricação.
  - Data de fabricação (mês e ano).
  - Referência do produto.

### 5.3. PROCEDIMENTOS DE ENSAIOS EM AMOSTRAS DE PINOS ELÁSTICOS

5.3.1. Procedimentos de ensaios estáticos nas amostras para verificar as rigidezes (radial e torcional).

CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMIÇÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>10 de 16</b>

- Descrever os ensaios de rigidezes, e determinar os parâmetros de teste, assim como os parâmetros de avaliação dos resultados.
- Elaborar gráfico definindo os parâmetros de controle (máximo e mínimo).
- Elaborar desenho do dispositivo de teste.

a) Rigidez Radial

- Pré-carga de teste aplicada.
- Carga de teste aplicada.
- Deslocamento.
- Velocidade de aplicação da carga.
- Apresentar representação gráfica.

b) Rigidez Torcional

- Pré-carga de teste aplicada.
- Carga de teste aplicada.
- Deslocamento.
- Velocidade de aplicação da carga.
- Apresentar representação gráfica.

5.3.2. Procedimentos de ensaios de adesão entre o elastômero e o metal (adesão metal/borracha).

a) Carga de teste aplicada.

Detalhar o que deve ser observado, após o rompimento do elastômero (após o rompimento do elastômero, o metal não deve estar a amostra).

b) Elaborar desenho do dispositivo de teste.

5.3.3. Procedimentos de ensaios de carga cíclicas:

a) Número de ciclos.

b) Carga aplicada.

c) Deslocamento.

d) Variação das rigidezes, radial e torcional:

- Comparação entre os resultados dos ensaios de rigidezes (radial e torcional), antes do início dos ensaios de carga cíclica e após o término do ensaio.
- Determinar os valores admissíveis de variação dos resultados dos ensaios de rigidezes (radial e torcional).
- Elaborar desenho do dispositivo de teste.

CÓDIGO	REVISÃO
<b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	<b>0</b>
EMIÇÃO	FOLHA
<b>08/03/2023</b>	<b>11 de 16</b>

#### 5.4. FICHA REGISTRO DA INSPEÇÃO

A Ficha Registro de Inspeção deve conter os valores de máximo e de mínimo especificados no desenho e na especificação técnica, referentes ao detalhamento dos tópicos abaixo relacionados. Para cada item controlado, haverá um espaço correspondente onde serão descritos os resultados encontrados durante a inspeção, do mesmo modo haverá um espaço correspondente para o registro dos instrumentos e equipamentos utilizados.

As calibrações dos instrumentos deverão estar dentro do prazo de validade, e as cópias dos certificados de calibração dos instrumentos deverão ser disponibilizadas.

**NOTA:** O Fabricante/Fornecedor deverá fornecer cópia dos certificados de calibração dos instrumentos utilizados para obtenção dos dados apontados na Ficha de Registro de Inspeção, destacando as datas de validade correspondentes.

##### 5.4.1. Inspeção das partes metálicas

- a) Dimensional.
- b) Geometria e forma.
- c) Rugosidade.
- d) Material – Apresentação de certificado de matéria prima, com as seguintes informações:
  - Aço adotado (indicação da respectiva normatização).
  - Composição química.
  - Resistência a Tração (mínimo).
  - Limite de escoamento (mínimo).
  - Alongamento (mínimo).

##### 5.4.2. Inspeção do Elastômero

- a) Caracterização do elastômero.
  - Curva reométrica, conforme norma ASTM D2084 (valores de T50 e T90).
  - Dureza, conforme norma ASTM D412.
  - Resistência a tração, alongamento a ruptura e o módulo de elasticidade, conforme norma ASTM D2240.
  - Resistência ao rasgo, conforme norma ASTM D624.

CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>12 de 16</b>

b) Aprovação do elastômero.

Os parâmetros de máximo e de mínimo, conforme indicado na norma ASTM D2000 – grade 2:

- Resiliência conforme norma ASTM D2632.
- Deformação permanente a compressão ASTM D395.
- Resistência ao envelhecimento ao ar conforme norma ASTM D573:
  - Variação de Dureza;
  - Resistência a tração;
  - Variação de alongamento.
- Determinação da resistência ao ozônio atmosférico, conforme norma ASTM D518.
- Determinação da resistência à água conforme norma ASTM D471:
  - Variação de Dureza;
  - Resistência a tração;
  - Variação de alongamento;
  - Variação de volume.
- Determinação da resistência ao óleo n°1 conforme norma ASTM D471:
  - - Variação de Dureza;
  - - Resistência a tração;
  - - Variação de alongamento;
  - - Variação de volume.

5.4.3. Inspeção do (Produto Acabado).

- a) Dimensional.
- b) Geometria e forma.
- c) Rugosidade.
- d) Ensaio estático.
- e) Ensaio dinâmico.

5.4.4. Identificação

Verificar a existência de inscrição em alto relevo, nas superfícies laterais do produto, contendo:

- a) Nome do fabricante.
- b) Lote de fabricação.
- c) Data de fabricação (mês e ano).
- d) Referência do fabricante.

CÓDIGO	REVISÃO
<b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	<b>0</b>
EMIÇÃO	FOLHA
<b>08/03/2023</b>	<b>13 de 16</b>

#### 5.4.5. Proteção anticorrosiva:

- a) Tipo de proteção.
- b) Locais de aplicação.

#### 5.4.6. Embalagem

- a) Embalagem Individual – verificar que cada peça esteja envolta em papel KRAFT, ou similar, e acondicionada em saco plástico opaco.
- b) Embalagem de Entrega – verificar que as embalagens individuais estejam acondicionadas em caixas de papelão (conforme acordado anteriormente).
- c) Identificar as caixas de papelão com as seguintes informações:
  - Nome do fabricante.
  - Lote de fabricação.
  - Data de fabricação (mês e ano).
  - Referência do produto.

#### 5.5. PLANO DE INSPEÇÃO EM FÁBRICA – PF

O plano de inspeção em fábrica (PF) será elaborado pelo Fornecedor/Fabricante, a partir de um modelo de documento (formato) disponibilizado pelo Metrô. O Plano de Inspeção em Fábrica apresentado deverá atender aos requisitos técnicos relacionados abaixo.

**NOTA 1:** As empresas subcontratadas deverão estar indicadas no PF e não devem ser substituídas durante a validade da homologação.

**NOTA 2:** Nos casos indicados, o Metrô deve ser informado da realização das inspeções, com a antecedência mínima de 15 (quinze) dias, para que seus representantes possam acompanhá-las.

**NOTA 3:** Os registros dos resultados de cada etapa de inspeção, verificação e/ou análise deverão ser transcritos na Ficha Registro de Inspeção.

##### 5.5.1. Procedimentos de inspeção por atributos:

Plano de amostragem deve ser conforme a norma ABNT NBR 5426

##### 5.5.2. Inspeção das partes metálicas (internas e/ou externas, se aplicável), abrangendo aspectos dimensionais, geométricos, de forma e rugosidade.

- a) Indicar o local onde será realizada a inspeção dimensional, da geometria, da forma e da rugosidade.

CÓDIGO <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	REVISÃO <b>0</b>
EMISSÃO <b>08/03/2023</b>	FOLHA <b>14 de 16</b>

- b) Indicar que serão disponibilizados os certificados de calibração dos instrumentos utilizados.
- c) Indicar que a aquisição da matéria-prima, é feita de fornecedores qualificados, de acordo com o procedimento de compra, e que estes fornecedores disponibilizam certificados da matéria prima, com as seguintes informações
  - Propriedades mecânicas:
    - Tipo de aço (classificação segundo normatização específica);
    - Composição química;
    - Resistência a Tração;
    - Limite de escoamento;
    - Alongamento.

#### 5.5.3. Caracterização do Elastômero.

- a) Indicar local onde serão realizados os ensaios de caracterização do elastômero.
- b) Indicar que os ensaios de caracterização serão realizados conforme norma, (citar as normas).
- c) Indicar a quantidade de corpos de prova que deverão ser ensaiados.
- d) Indicar como foram determinados os parâmetros de controle de aceitação, para os lotes de fornecimentos.
- e) Indicar que caracterização será baseada nos seguintes ensaios:
  - Curva reométrica, conforme norma ASTM D2084.
  - Dureza, conforme norma ASTM D412.
  - Resistência a tração, alongamento a ruptura e o módulo de elasticidade, conforme norma ASTM D2240.
  - Resistência ao rasgo, conforme norma ASTM D624.

#### 5.5.4. Ensaios de aprovação do elastômero

- a) Indicar o local onde serão realizados os ensaios de aprovação do elastômero.
- b) Indicar que os ensaios de aprovação do elastômero serão realizados conforme norma ASTM D2000.
- c) Indicar que os resultados de aceitação dos ensaios de aprovação do elastômero serão baseados na grade 2 da norma ASTM D2000.
  - Resiliência conforme norma ASTM D2632.
  - Deformação permanente a compressão conforme norma ASTM D395.
  - Resistência ao envelhecimento ao ar conforme norma ASTM D573:
    - Variação de Dureza;
    - Variação da Resistência a tração;
    - Variação de alongamento.

CÓDIGO	REVISÃO
<b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	<b>0</b>
EMISSÃO	FOLHA
<b>08/03/2023</b>	<b>15 de 16</b>

- Determinação da resistência ao ozônio atmosférico, conforme norma ASTM D518.
- Determinação da resistência à água conforme norma ASTM D471:
  - Variação de Dureza;
  - Variação da Resistência a tração;
  - Variação de alongamento;
  - Variação de volume.
- Determinação da resistência ao óleo n°1 norma ASTM D471:
  - Variação de Dureza;
  - Variação da Resistência a tração;
  - Variação de alongamento;
  - Variação de volume.

5.5.5. Ensaios estáticos para verificar as rigidezes (radial e torcional) nas amostras:

- a) Indicar o local onde serão realizados os ensaios de aprovação do elastômero.
- b) Indicar que os ensaios para verificar as rigidezes serão realizados conforme procedimento elaborado (citar o número do documento).
- c) Indicar que os parâmetros de controle de aceitação para verificar as rigidezes foram determinados conforme o gráfico elaborado.

5.5.6. Ensaio para verificar a adesão do elastômero ao metal (adesão metal/borracha).

- a) Indicar o local onde serão realizados os ensaios de adesão do elastômero ao metal.
- b) Indicar que os ensaios para verificar a adesão do elastômero ao metal serão realizados conforme o procedimento elaborado (citar o número do documento).
- c) Indicar que os parâmetros de controle de aceitação para verificar as rigidezes foram determinados conforme o gráfico elaborado.

5.5.7. Ensaio de carga cíclica.

- a) Indicar o local onde serão realizados o ensaio de carga cíclica.
- b) Indicar que o ensaio de carga cíclica será realizado conforme procedimento elaborado (citar o número do documento).
- c) Indicar que os parâmetros de controle de aceitação no ensaio de carga cíclica foram determinados na etapa de especificação técnica.

<b>CÓDIGO</b> <b>IC-9.86.0K.35/720-001</b>	<b>REVISÃO</b> <b>0</b>
<b>EMIÇÃO</b> <b>08/03/2023</b>	<b>FOLHA</b> <b>16 de 16</b>

**6. QUADRO DE REVISÕES**

<b>CÓDIGO</b>	<b>REV.</b>	<b>VIGÊNCIA</b>	<b>MOTIVO</b>
IC-9.86.0K.35/720-001	0	08/03/2023	Emissão do documento.

