

**REGULAMENTO Nº 10018966 – PARA PRÉ-QUALIFICAÇÃO DE EMPRESAS INTERESSADAS EM SUBMETER-SE A PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E HOMOLOGAÇÃO DE MANCAIS PARA RODEIROS DOS METROCARROS DA FROTA H 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	10052538	MANCAL LADO OPOSTO DO REDUTOR, CONFECCIONADO EM AÇO, PARA RODEIRO DOS METROCARROS DA FROTA H. REFERÊNCIA M.C4.03.037 DA CAF.
2	10052540	MANCAL LADO REDUTOR, CONFECCIONADO EM AÇO, PARA RODEIRO DOS METROCARROS DA FROTA H. REFERÊNCIA M.C4.03.036 DA CAF.

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 fornecido 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. O Documento Técnico – Anexo III que descreve o produto a homologar também contém 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 no Documento Técnico – 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, com o assunto: "REGULAMENTO nº 10018966 - PARA PRÉ-QUALIFICAÇÃO DE EMPRESAS INTERESSADAS EM SUBMETER-SE A PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E HOMOLOGAÇÃO DE MANCAIS PARA RODEIROS DOS METROCARROS DA FROTA H 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.

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, 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; ecasagrande@metrosp.com.br e ilmurano@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 MANCAIS PARA RODEIROS DOS METROCARROS DA FROTA H”, 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, 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 -, 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.

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@metrop.sp.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 05/04/2023, e entrará em vigor a partir de sua publicação no site 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 MANCAIS PARA RODEIROS DOS METROCARROS DA FROTA H**; e, como Anexo III, o Documento Técnico: IC-9.86.0H.33/720-001.

São Paulo,

LUIS ALBERTO FERREIRA DIAZ:28495780100
0100

Assinado de forma digital por LUIS ALBERTO FERREIRA DIAZ:28495780100
Dados: 2023.04.10 17:46:08 -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 10018966 – CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DE EMPRESAS INTERESSADAS EM SUBMETER-SE A PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E HOMOLOGAÇÃO DE MANCAIS PARA RODEIROS DOS METROCARROS DA FROTA H 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 MANCAIS PARA RODEIROS DOS METROCARROS DA FROTA H PARA FUTURA AQUISIÇÃO PELA COMPANHIA DO METRÔ.

(documento apartado)



ANEXO III

Documentos Técnicos

IC-9.86.0H.33/720-001

(documento apartado)



GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO - GMT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS - MTM
CHECK LIST DE QUALIFICAÇÃO DE FABRICANTES DE
MANCAIS PARA RODEIRO DOS METROCARROS DA FROTA H

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		
10052540	MANCAL LADO REDUTOR, CONFECCIONADO EM AÇO, PARA RODEIRO DOS METROCARROS DA FROTA H. REFERÊNCIA M.C4.03.036 DA CAF.		
10052538	MANCAL LADO OPOSTO DO REDUTOR, CONFECCIONADO EM AÇO, PARA RODEIRO DOS METROCARROS DA FROTA H. REFERÊNCIA M.C4.03.037 DA CAF. BEC: CLASSE 9010 - COD. 5513227 - AGRUP.3462609		
NORMAS PERTINENTES			
Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT			
ISO NBR-9000			
ASTM D-2000			
ABNT NBR 10004			
ABNT NBR 20045			
Check List Legenda			
A	Atende	NA	Não atende
AP	Atende parcialmente	NAP	Não aplicável

GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO - GMT

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS - MTM

CHECK LIST DE QUALIFICAÇÃO DE FABRICANTES DE
MANCAIS PARA RODEIRO DOS METROCARROS DA FROTA H

Folha:

02 / 05



ITEM	MATÉRIA PRIMA	Check
	Existe procedimento para análise crítica de contratos?	
	A empresa possui atestados de capacitação técnica, de fornecimento de produtos similares ao objeto do presente cadastro?	
ITEM	MATÉRIA PRIMA	Check
3	Existem procedimentos e especificações para aquisições de matérias-primas (carga ferrosas e não ferrosas), para a produção de peças fundidas?	
4	Os fornecedores das matérias-primas (carga ferrosas e não ferrosas), para a produção de peças fundidas, são previamente avaliadas segundo critérios definidos em procedimentos (avaliação de fornecedores)?	
5	As aquisições das matérias-primas (carga ferrosas e não ferrosas), para a produção de peças fundidas, são feitas de empresas que disponibilizam certificados?	
6	As matérias-primas (carga ferrosas e não ferrosas), para a produção de peças fundidas, estão devidamente identificadas e armazenadas de modo a estarem protegidas de intempéries e ou agentes contaminantes?	
ITEM	CONFECÇÃO DE MODELO	Check
7	O fabricante confecciona os modelos, utilizados na sua produção de peças fundidas?	
8	Existem procedimentos e especificações para aquisições de matérias-primas utilizadas na confecção dos modelos, utilizados na sua produção de peças fundidas?	
9	As aquisições das matérias-primas utilizadas na confecção os modelos, utilizados na produção de peças fundidas, são previamente avaliadas segundo critérios definidos em procedimentos (avaliação de fornecedores)?	
10	As matérias-primas utilizadas na confecção os modelos, estão devidamente identificadas e armazenadas de modo a estarem protegidas de intempéries e ou agentes contaminantes?	
11	O fabricante contrata empresas para tercerizadas a confecção dos modelos?	
12	A empresas tercerizadas, contrata para confeccionar o modelo, são previamente avaliadas segundo critérios definidos em procedimentos (avaliação de fornecedores)?	
13	Existem procedimento para avaliação dimensional e visual dos modelos, tanto para a confecção interna do modelo, quanto para a confecção de empresa tercerizadas, antes da liberação para a produção	
ITEM	MACHARIA E MOLDAGEM	Check
14	O fabricante confecciona os machos e molda a caixa de areia, utilizados na sua produção de peças fundidas?	
1E+07	O fabricante analisa as energias envolvidas na solidificação e a velocidade com que os processos de nucleação e crescimento de grão acontecem para a elaboração do molde e dos machos, e para isso dispõe de softwares de simulação do processo de fundição.	
16	O fabricante analisa se os canais de alimentação estão devidamente dimensionados, de forma que o metal líquido flua adequadamente para o interior o molde.	
17	Existem procedimentos e especificações para aquisições de matérias-primas (mistura de refratário, aglomerantes, ligantes químicos, aditivos e tintas refratária) utilizadas na confecção dos modelos, utilizados na produção de peças fundidas?	
18	As aquisições das matérias-primas utilizadas na confecção os modelos, utilizados na sua produção de peças fundidas, são previamente avaliadas segundo critérios definidos em procedimentos (avaliação de fornecedores)?	
19	Existem procedimentos para avaliação da caixa de moldagem antes da liberação para a produção?	

GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO - GMT

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS - MTM

**CHECK LIST DE QUALIFICAÇÃO DE FABRICANTES DE
MANCAIS PARA RODEIRO DOS METROCARROS DA FROTA H**

Folha:
03 / 05



ITEM	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	Check
20	As matérias-primas utilizadas na confecção os modelos, estão devidamente identificadas e armazenadas de modo a estarem protegidas de agentes contaminantes?	
21	Existem procedimentos para avaliação do molde antes do vazamento do metal líquido?	
22	Existem procedimentos para reutilização de areia de fundição, e neste procedimento está previsto que a areia de circulação deve ser avaliada periodicamente?	
23	Existem procedimentos para descarte da areia de fundição, que não é mais passível de reutilização?	

ITEM	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	Check
24	Existem procedimentos para descarte da areia de fundição, que não é mais passível de reutilização?	
25	A fusão das cargas ferrosas e não ferrosas é feita em forno elétrico?	
26	Existe procedimento para o controle da Temperatura de fusão, fluidez do metal líquido e Remoção da escória?	
27	Existem procedimentos para o controle de composição química do metal líquido no forno?	
28	Existem procedimentos para o basculamento do metal líquido do forno para as panela ou cadinho?	
29	Existem procedimentos para realizar a inoculação do metal líquido na panela ou cadinho?	
30	Existe procedimento para que antes do vazamento do metal líquido nos moldes sejam travados externamente com armação metálica (jackets), para evitar arrombamento lateral das caixas, devido à pressão metálica no interior do molde.	
31	É rotina da empresa vazar corpos de prova em moldes adequados, para realização de ensaios para verificação das propriedades mecânicas e análise d matriz metálica?	
32	Existem procedimentos para o vazamento do metal líquido nos moldes?	
33	Existem procedimentos para a desmoldagem das peças fundidas?	
34	Existem procedimentos para a retirada dos canais de alimentação, tamboreamento e rebarbação das peças fundidas?	
35	Existe plano de manutenção de máquinas, equipamentos e ferramentais de injeção?	
36	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?	
37	Os certificados de calibração dos instrumentos de controle da produção, estão arquivados de modo a permitir uma eficiente rastreabilidade?	
1E+07	Os materiais não conforme estão devidamente segregados e identificados?	
39	A não conformidade é registrada em formulário específico, no qual são descritas as ações corretivas correspondentes a cada não conformidade?	

ITEM	LABORATÓRIO / CONTROLE DE QUALIDADE	Check
40	É rotina da empresa realizar ensaio para validar a composição química do metal líquido no forno, e para isso a empresa dispões de um espectrômetro?	
41	É rotina da empresa verificar a composição química do metal líquido na panela antes de realizar o vazamento do metal líquido?	
42	Existe procedimento para preparação dos corpos de prova?	
43	É rotina da empresa realizar ensaios de resistência a tração, limite de escoamento e alongamento em corpos de prova e para isso possui Máquina Universal de Ensaios de tração?	
44	É rotina da empresa realizar ensaios metalográfico para avaliar, o tipo de nódulo de Grafita, tamanho de grão e porcentagem de perlita, e para isso possui um microscópios.	

GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO - GMT

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS - MTM

**CHECK LIST DE QUALIFICAÇÃO DE FABRICANTES DE
MANCAIS PARA RODEIRO DOS METROCARROS DA FROTA H**

Folha:
04 / 05



45	Os instrumentos de laboratório e controle de qualidade (paquímetros, 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?	
46	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	MÃO DE OBRA	Check
47	A empresa promove cursos e palestras, com o objetivo de melhorar a capacitação dos colaboradores para execução de suas tarefas,?	
48	Existe certidões, registros ou inscrições em entidade profissional competente, do pessoal técnico?	
49	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?	

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

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

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 =	100 ≥ R ≥ 70 - ATENDE
		70 > R ≥ 0 - NÃO ATENDE

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

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

ANOTAÇÕES COMPLEMENTARES		

RESPONSÁVEL TÉCNICO 1:	RESPONSÁVEL TÉCNICO 2:	SUPERVISÃO:



CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMIÇÃO 01/12/2022	FOLHA 1 de 16
	
I C - 9 . 8 6 . 0 H . 3 3 / 7 2 0 - 0 0 1	

DOCUMENTO TÉCNICO

LINHA 1, 2 e 3	OBJETO INSTRUÇÃO DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES – SUBSÍDIOS PARA HOMOLOGAÇÃO – MANCAIS EM AÇO PARA RODEIRO (HLR e HLO) – FROTA H.
TRECHO / SISTEMA MATERIAL RODANTE – FROTA H	
SUBTRC. / SUBSIST. / CONJ. TRUQUE – EIXO RODEIRO –	
UC / SUBCONJ. TAMPAMANCAL DE ROLAMENTO	

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

DESCRIÇÃO DA REVISÃO Revisão 0 – Emissão do documento.

EMITENTE		ANÁLISE TÉCNICA	LIBERAÇÃO
AUTOR / PROJETISTA / FORNECEDOR GMT/MTT/EPR	CONTRATADA N/A	METRÔ / CONTRATADA GMT/MTT/EPR	METRÔ GMT/MTT
CONTRATO O.S.		CONTRATO O.S.	
RESPONSÁVEL TÉCNICO CARLOS F. MARTINS	RESPONSÁVEL TÉCNICO JORGE FRANCISCO DA SILVA JORGE FRANCISCO DA SILVA: 07317414808 Assinado de forma digital por JORGE FRANCISCO DA SILVA: 07317414808 Dados: 2022.12.01 16:53:47 -03'00'	RESPONSÁVEL TÉCNICO EDUARDO CASAGRANDE EDUARDO CASAGRANDE: :07474132826 Assinado de forma digital por EDUARDO CASAGRANDE:07474132826 Dados: 2023.02.10 15:35:05 -03'00'	NOME JOSE LUIZ MURANO JOSE LUIZ MURANO:10339079878 339079878 Assinado de forma digital por JOSE LUIZ MURANO:10339079878 Dados: 2023.02.13 08:24:05 -03'00'
*MODALIDADE: Mecânica (Técnico Sist. Metrov.)	MODALIDADE Produção Mecânica (Técnico Sist. Metrov. Espec.)	MODALIDADE Mecânica	
Nº INSTRUMENTO	Nº INSTRUMENTO 92221220141599204	Nº INSTRUMENTO 28027230190607780	

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMISSÃO 01/12/2022	FOLHA 2 de 16

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	5
6. QUADRO DE REVISÕES	16

CÓDIGO	REVISÃO
IC-9.86.0H.33/720-001	0
EMISSÃO	FOLHA
01/12/2022	3 de 16

1. OBJETIVO

Estabelecer subsídios para o processo de homologação de Mancais em aço para rodeiros da Frota H (tanto HLR – Lado Redutor, quanto ao HLO – Lado Oposto ao Redutor), a partir da 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 “Mancais para Rodeiro (HLR e HLO)”. 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 Plano de Inspeção em Fábrica – 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 IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMISSÃO 01/12/2022	FOLHA 4 de 16

- 3.1.3. Analisar/Validar previamente toda documentação técnica gerada pelo Fabricante/Fornecedor (desenhos, especificação técnica, Ficha de Registro de Inspeção, Procedimentos de Ensaios, Plano de Inspeção em Fábrica etc.).
- 3.1.4. Designar um representante que acompanhará as inspeções e verificações dos Mancais para Rodeiro (HLR e HLO), abrangendo os aspectos: dimensionais, geometria e forma, rugosidade, composição química, propriedades mecânicas, matriz metálica (Metalográfica) do fundido, defeitos por ensaios não destrutivos, defeitos por análise visual e da pintura.

3.2. CABERÁ AO FABRICANTE/ FORNECEDOR

- 3.2.1. Apresentar ao Metrô a documentação requerida, conforme descrito item 5.
- 3.2.2. Elaborar um cronograma detalhado das atividades de homologação dos Mancais para Rodeiro (HLR e HLO), com base nas informações do Plano de Inspeção em Fábrica (PF).

4. **NORMATIZAÇÃO**

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

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

CÓDIGO	REVISÃO
IC-9.86.0H.33/720-001	0
EMISSÃO	FOLHA
01/12/2022	5 de 16

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 17068	Desenho técnico - Requisitos para representação de dimensões e tolerâncias.
6	ABNT NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
7	ABNT NBR 5427	Guia para utilização da norma ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
8	ABNT NBR 6158	Sistema de tolerâncias e ajustes.
9	ABNT NBR 14646	Tolerâncias geométricas - Requisitos de máximo e requisitos de mínimo material.
10	ASTM A802-19	Standard Practice for Steel Castings, Surface Acceptance Standards, Visual Examination.
11	ASTM D1149-18	Standard Test Methods for Rubber Deterioration—Cracking in an Ozone Controlled Environment.
12	EN 13146-9	Railway applications. Track. Test methods for fastening systems Determination of stiffness
13	ISO 21920-1	Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile — Part 1: Indication of surface texture.
14	UIC 840-2	Technical specification for the supply of steel castings for tractive and trailing stock

Tabela 1: Normas de referência

5. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA GERADA PELO FABRICANTE/FORNECEDOR

5.1. DESENHOS

Os desenhos apresentados deverão atender aos seguintes requisitos técnicos:

5.1.1. Dimensional.

- a) Cotagem de desenhos técnico conforme norma ABNT NBR 17068.
- b) Tolerâncias dimensionais:

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMIÇÃO 01/12/2022	FOLHA 6 de 16

- Gerais – Partes Usinadas – conforme norma ABNT ISO 2768 – Parte 1.
- Gerais – Partes em Bruto (Fundido) – conforme norma UIC 840-2 – tabela 1.
- Específicas – conforme norma ABNT NBR 6158 - Sistema de tolerâncias e ajustes.

5.1.2. Tolerâncias geométricas (posição e forma):

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

5.1.3. Material (Matéria-Prima)

Indicar o material empregado, conforme norma específica para os Mancais para Rodeiro (HLR e HLO):

- UIC 840-2 – grau E 300-520 – M.

5.1.4. Estado das superfícies brutas (Fundidas).

Indicar o padrão de aceitação de superfície para Fundição de Aço e Ferro, conforme norma ASTM A802 – (Scrata Nível II).

5.1.5. Tratamento Térmico

Normalização.

5.1.6. Rugosidade

- a) Definir estado das superfícies, conforme norma ABNT NBR 17068.
- b) Definir a rugosidade, conforme norma ABNT ISO NBR 4287.

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

5.1.8. Indicar que não será aceito nenhum tipo de adição de solda.

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

5.1.10. Indicar as superfícies que deverão receber pintura.

5.1.11. Indicar onde será aplicada a proteção anticorrosiva.

CÓDIGO	REVISÃO
IC-9.86.0H.33/720-001	0
EMISSÃO	FOLHA
01/12/2022	7 de 16

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

Indicar qual a matéria-prima adotada para a confecção dos Mancais para Rodeiro (HLR e HLO), conforme norma específica adotada (UIC 840-2 – grau E 300-520 – M), descrevendo as normas pertinentes:

- a) Composição química (indicar os dados da norma UIC 840-2 – referentes a fundição).
- b) Propriedades mecânicas (indicar dados da norma UIC 840-2 – após a normalização):
 - Resistência a Tração (mínimo);
 - Limite de escoamento (mínimo);
 - Alongamento (mínimo).
 - Dureza.
- c) Matriz metálica (Metalográfica) do fundido (indicando os dados da norma):
 - Quantitativa determinante do tamanho dos grãos;
 - % das fases constituintes do material;
 - Forma e o tipo de inclusões não metálicas;
 - Forma e o tipo da grafita.

5.2.2. Simulação Computacional do Processo de Fundição

Caso a empresa realize simulação computacional de fundição, deverá apresentar:

- a) Estudo/Análise das energias envolvidas na solidificação.
- b) Velocidade de nucleação e crescimento acontecem

5.2.3. Tratamento Térmico

Indicar o gráfico de tempo x temperatura, característico do tratamento adotado para o processo (Normalização).

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMISSÃO 01/12/2022	FOLHA 8 de 16

5.2.4. Ensaios não destrutivos (Detecção de defeitos internos)

Os ensaios não destrutivos serão realizados conforme procedimentos dedicados, abrangendo:

- Ensaio de partículas magnéticas;
- Ensaio de Ultrassom.

5.2.5. Definição dos Critérios de Aceitação dos Defeitos de Fundição (Internos)

Definir os critérios de aceitação dos defeitos de fundição (Internos), a serem identificados pelos ensaios não destrutivos, conforme norma adotada.

- a) Indicar a categoria de defeito de fundição e o grau de severidade máxima admissível conforme norma adotada.
- b) Indicar as áreas críticas para a observação de defeitos, considerando os esforços em trabalho e os pontos favoráveis ao aparecimento de falhas de fundição.
- c) Definir bloco de calibração para o ensaio de ultrassom.

5.2.6. Validação dos Critérios de Aceitação dos Defeitos de Fundição (Internos)

Validar os critérios de aceitação, por meio da análise visual dos defeitos internos (Macrografia) de uma peça segregada pelo Metrô, depois de avaliada pelos ensaios não destrutivos (ultrassom e partículas magnéticas).

- a) Essa peça deve ser seccionada em vários pontos, considerando os esforços em trabalho e os pontos favoráveis ao aparecimento de falhas de fundição.
- b) Indicar a categoria de defeito de fundição e o grau de severidade máxima admissível para a análise visual.

5.2.7. Critério de Aceitação dos Defeitos de Fundição (Superficiais).

Definir o acabamento superficial do fundido e defeitos superficiais admissíveis:

- a) Adotar a norma ASTM-820 – (Scrata Nível II).
- b) Definir o critério de aceitação de defeitos superficiais.

5.2.8. Identificação

Definir a identificação, isto é: o local da peça, o tipo de gravação e o tamanho dos caracteres, os quais devem conter:

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

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMISSÃO 01/12/2022	FOLHA 9 de 16

5.2.9. Pintura.

Definir o método de pintura adotado.

- a) Pintura conforme recomendação Metrô, ou;
- b) Pintura especificada pelo Fabricante (apresentar procedimento).

5.2.10. Proteção Anticorrosiva.

Definir a proteção anticorrosiva a ser aplicada nas partes usinadas.

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

5.2.11. Embalagem.

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

5.3. PROCEDIMENTOS

Os Procedimentos apresentados deverão abranger os seguintes requisitos técnicos:

5.3.1. Ultrassom

Elaborar procedimento dedicado, de acordo com norma adotada, definindo:

- a) Os critérios de aceitação de defeitos de fundição para ensaios não destrutivos conforme norma adotada.
- b) As regiões da peça críticas para realização do ensaio de ultrassom, considerando:
 - Regiões de esforços em Trabalho
 - Regiões favoráveis ao aparecimento de falhas de fundição
- c) Técnica de ensaio não destrutivo por ultrassom:
 - Aparelho.
 - Cabeçote.
 - Frequência.
 - Acoplante.

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMISSÃO 01/12/2022	FOLHA 10 de 16

- Método de calibração, levantando a necessidade de confecção de bloco de referência.
- Preparação da superfície.
- Qualificação dos profissionais conforme norma ABNT NBR ISO 9712:
 - Nível III para o responsável pela elaboração do procedimento;
 - Nível II para o operador.
- Sistema de Registro dos resultados dos ensaios não destrutivos por ultrassom.

5.3.2. Partículas magnéticas

Elaborar procedimento dedicado, de acordo com norma adotada, definindo:

- a) Critérios de aceitação de defeitos de fundição para ensaios não destrutivos conforme norma adotada.
- b) As regiões da peça críticas para realização do ensaio por partículas magnéticas.
- c) O tipo de equipamento a ser utilizado.

5.3.3. Pintura

- a) Método de pintura:
 - Preparação da superfície;
 - Modo de aplicação de tinta.
- b) Tipo de tinta fundo.
- c) Número de demãos de tinta fundo.
- d) Espessura da camada de tinta de fundo.
- e) Tipo de tinta de acabamento.
- f) Número de demãos de tinta de acabamento.
- g) Espessura da camada de tinta de acabamento.
- h) Cor da tinta de acabamento.
- i) Inspeção da pintura.
 - Verificar a espessura da camada;
 - Verificar a adesão (indicar a norma adotada);
 - Verificação da homogeneidade de cor e brilho.

CÓDIGO	REVISÃO
IC-9.86.0H.33/720-001	0
EMISSÃO	FOLHA
01/12/2022	11 de 16

5.4. FICHA REGISTRO DE INSPEÇÃO

A Ficha Registro de Inspeção deve incorporar os parâmetros de aceitação (isto é, discriminar os valores de máximo e/ou 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.

Os relatórios dos ensaios realizados em laboratórios terceiros (isto é, laboratório acreditado pelo INMETRO ou por outro órgão por ele autorizado, ou por órgãos internacionais signatários do ILAC) devem ser identificados e registrados na Ficha Registro de Inspeção.

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. Material.

Apresentação dos certificados de matéria prima, contendo as seguintes informações:

- a) Matéria-prima adotada (indicação da respectiva normatização).
- b) Composição química (indicar os dados da norma – % mínima e máxima dos elementos químicos).
- c) Propriedades mecânicas (indicar os dados da norma):
 - Resistência a Tração (mínimo).
 - Limite de escoamento (mínimo).
 - Alongamento (mínimo).
 - Dureza.
- d) Matriz metálica (Metalográfica) do fundido (indicar dados da norma)
 - Tipo de nódulo de grafita.
 - Tamanho de Grão.
 - % perlita.

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMIÇÃO 01/12/2022	FOLHA 12 de 16

5.4.2. Tratamento Térmico:

Registrar o gráfico de tempo x temperatura (é o mesmo gráfico característico do tratamento adotado para o processo).

5.4.3. Detecção de defeitos por ensaios não destrutivos:

- a) Ultrassom.
- b) Partículas Magnéticas.
- c) O registro dos defeitos de fundição detectados deve classificá-los, de acordo com o grau de severidade para cada categoria de defeito, conforme norma adotada.

5.4.4. Detecção de defeitos por análise visual:

- a) Análise de defeitos internos (Macrografia) feito nas secções da peça segregada pelo Metrô (depois de submetida a avaliação pelos ensaios de ultrassom e partículas magnéticas).
- b) Análise de defeitos superficiais (Superfícies Usinadas), conforme os parâmetros de aceitação de defeitos superficiais definidos.
- c) Análise do acabamento superficial do fundido (Superfícies em Bruto), conforme norma ASTM-820 - Scrata Nível II (Análise acompanhada por um representante do Metrô, logo após a desmoldagem).
- d) O registro dos defeitos de fundição detectados deve classificá-los, de acordo com o grau de severidade para cada categoria de defeito, conforme norma adotada.

5.4.5. Inspeção do Produto Acabado

- a) Dimensional.
- b) Geometria e forma.
- c) Rugosidade superficial.
- d) Calibração dos instrumentos (Validade) – Fornecer cópia dos certificados de calibração dos instrumentos.

5.4.6. Pintura:

- a) Verificar espessura da camada.
- b) Verificar a adesão (indicar a norma adotada).
- c) Verificação da homogeneidade de cor e brilho.

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMISSÃO 01/12/2022	FOLHA 13 de 16

5.4.7. Identificação

Verificar a existência de inscrição conforme desenho do componente, contendo:

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

5.4.8. Proteção anticorrosiva

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

5.4.9. Embalagem

Embalagem de Entrega – (conforme acordado entre o Metrô e o fabricante).

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

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMISSÃO 01/12/2022	FOLHA 14 de 16

5.5.2. Caracterização do Material (Propriedades Físico-químicas):

Verificar as propriedades físicas e químicas:

- a) Indicar em qual fundição as peças serão confeccionadas.
- b) Verificar a composição química (Espectrofotometria).
- c) Verificar as propriedades mecânicas.
 - Resistência a Tração (mínimo);
 - Limite de escoamento (mínimo);
 - Alongamento (mínimo).
- d) Verificar dureza.
- e) Analisar a matriz metálica (Análise Metalográfica):
 - Tamanho grãos;
 - Porcentagem das fases constituintes do material;
 - Forma e o tipo de inclusões não metálicas;
 - Forma e o tipo da grafita.
- f) Indicar que os registros dos resultados da inspeção deverão ser transcritos na Ficha Registro de Inspeção.
- g) Indicar que serão disponibilizados relatórios dos ensaios.
- h) Indicar que serão disponibilizados os certificados de calibração dos instrumentos utilizados.
- i) Indicar que os ensaios serão acompanhados por um representante do Metrô.

5.5.3. Tratamento Térmico

Analisar o gráfico de tempo x temperatura do tratamento térmico:

- a) Indicar qual empresa realizará o tratamento térmico.
- b) Analisar se o gráfico é similar ao característico do tratamento adotado para processo.
- c) Indicar que resultado da análise do gráfico será registrado na Ficha Registro de Inspeção.
- d) Indicar que serão disponibilizados os gráficos de tratamento térmico.

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMISSÃO 01/12/2022	FOLHA 15 de 16

5.5.4. Inspeção do Fundido por Ensaio não Destrutivos.

Detecção e análise de defeitos por ensaios não destrutivos:

- a) Ensaio de Ultrassom e Partículas Magnéticas.
- b) Indicar qual empresa realizará os ensaios não destrutivos.
- c) Indicar que os ensaios não destrutivos serão realizados conforme procedimento (citar o número do procedimento).
- d) Indicar que serão disponibilizados relatórios, certificados, e qualificação do operador.
- e) Indicar que os ensaios serão acompanhados por um representante do Metrô.

5.5.5. Inspeção do Fundido por Análise Visual:

Detecção e análise de defeitos por análise visual:

- a) Análise de defeitos internos realizada nas secções da peça segregada pelo Metrô, depois de avaliadas pelos ensaios de ultrassom e partículas magnéticas (Macrografia). Essa peça será seccionada, em comum acordo com o Metrô, considerando os esforços em trabalho e os pontos favoráveis ao aparecimento de falhas de fundição.
- b) Indicar a categoria de defeito de fundição e o grau de severidade máxima admissível para a análise visual.
- c) Análise de defeitos superficiais conforme os parâmetros de aceitação de defeitos superficiais definidos.
- d) Análise do acabamento superficial do fundido conforme norma ASTM M-820 - Scrata Nível II (Análise acompanhada por um representante do Metrô, logo após a desmoldagem).
- e) O registro dos defeitos de fundição detectados deve classificá-los, de acordo com o grau de severidade para cada categoria de defeito, conforme norma adotada.
- f) Indicar que as análises visuais serão acompanhadas por um representante do Metrô, após a desmoldagem e antes da remoção dos canais de alimentação.
- g) Indicar que o resultado da análise dos defeitos visuais será registrado na Ficha Registro de Inspeção.

CÓDIGO IC-9.86.0H.33/720-001	REVISÃO 0
EMIÇÃO 01/12/2022	FOLHA 16 de 16

5.5.6. Inspeção do Produto Acabado

Inspeção abrangendo aspectos dimensionais, geométricos, de forma e de rugosidade.

- a) Indicar o local onde serão realizadas as diversas etapas de inspeção (aspectos dimensionais, geométricos, de forma e de rugosidade).
- b) Indicar que os registros dos resultados da inspeção deverão ser transcritos na Ficha Registro de Inspeção.
- c) Indicar que serão disponibilizados os certificados de calibração dos instrumentos utilizados.

6. QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO	REV.	VIGÊNCIA	MOTIVO
IC-9.86.0H.33/720-001	0	01/12/2022	Emissão do documento.