



**Prefeitura de
Porto Alegre**

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA
EQUIPE DE OBRAS DE ARTES ESPECIAIS

PROJETO BÁSICO

**CONTRATAÇÃO DE INSPEÇÃO ESPECIAL E PROJETO DE
RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL NO VIADUTO JORGE
ALBERTO MENDES RIBEIRO**



Sumário

1.1	<i>Título.....</i>	3
1.2	<i>Identificação e definição do objeto.....</i>	3
1.3	<i>Justificativa</i>	4
1.4	<i>Especificações dos serviços a serem executados</i>	5
1.5	<i>Obrigações da contratada.....</i>	12
1.6	<i>Obrigações da fiscalização</i>	12
1.7	<i>Prazo</i>	12
1.8	<i>Regime de execução.....</i>	13
1.9	<i>Condições para habilitação:.....</i>	13
1.10	<i>Subcontratação.....</i>	13
1.11	<i>Padrões de Contratação.....</i>	14
1.12	<i>Normas e Especificações</i>	14
1.13	<i>Considerações Gerais</i>	14
1.14	<i>Anexos</i>	15

1.1 Título

Contratação de Inspeção Especial e Projeto de Recuperação Estrutural no Viaduto Jorge Alberto Mendes Ribeiro.

O Projeto Básico para os serviços está anexado no processo SEI 22.0.000042171-9, sendo que é composto dos seguintes documentos:

- ARTs do Termo e do Orçamento.
- Projeto Básico.
- Planilha Orçamentária.
- Cronograma Físico/Financeiro.

1.2 Identificação e definição do objeto:

O presente objeto contempla os procedimentos, os critérios e padrões a serem adotados para os serviços de Inspeção Especial e Projeto de Recuperação Estrutural no Viaduto Jorge Alberto Mendes Ribeiro na Av. Carlos Gomes c/ Av. Protásio Alves, no município de Porto Alegre. Trata-se de uma estrutura complexa, de concreto armado, composta de viaduto, passarelas e estruturas de contenção de taludes (muro de solo grampeado e muro de flexão de concreto). O complexo se dá em três níveis: inferior, intermediário e superior (vide Figura 1 referente ao croqui em vista superior da estrutura do Viaduto Jorge Alberto Mendes Ribeiro).

O nível inferior apresenta três pistas, duas para veículos, com largura de 7,00 m cada, e uma para ônibus, com largura de 7,00 m, sendo estas pistas desenvolvidas dentro de uma trincheira com 519,00 m de extensão executada através de um corte tipo caixão, cujos taludes verticais frontais de corte foram contidos por muros de solo grampeado em uma extensão total de 440,00 m e alturas variando de 3,50 m a 11,00 m com faceamento de concreto projetado armado de 12 cm de espessura no eixo da Av. Carlos Gomes.

O nível intermediário desenvolve-se somente no trecho central e tem como finalidade recepcionar e direcionar os pedestres às estações de embarque e desembarque.

O nível superior é formado por quatro viadutos, com a seguinte configuração: os dois viadutos centrais, exclusivos para a circulação de ônibus, com largura variável e comprimento de 60,00 m e 62,00 m. Mais dois viadutos laterais destinados à circulação de veículos em geral, com largura de 12,5 m e comprimento de 48,00 m e 53,70 m no eixo da Av. Protásio Alves.

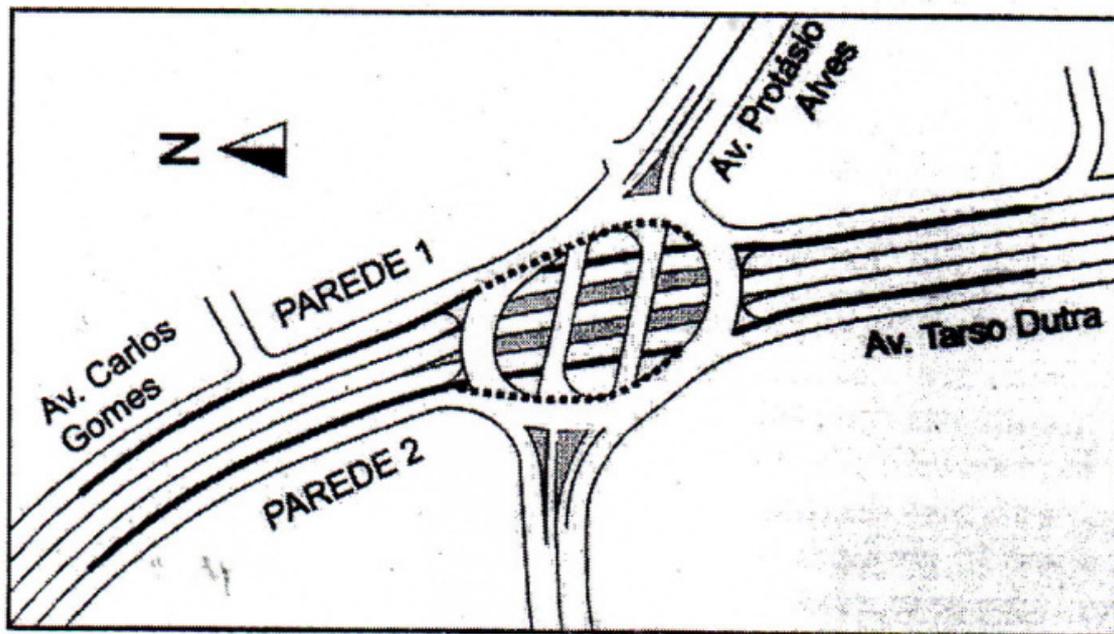


Figura 1 - Croqui em vista superior da estrutura do Viaduto Jorge Alberto Mendes Ribeiro.

O tipo de licitação é por menor preço.

1.3 Justificativa:

A contratação dos serviços de inspeção especial e projeto de recuperação estrutural se justifica pela necessidade de procedimentos técnicos e especializados que compreendem a coleta de dados necessários à formulação de um diagnóstico e prognóstico da estrutura, visando manter ou reestabelecer os requisitos de segurança estrutural, de funcionalidade e de durabilidade.

As inspeções rotineiras efetuadas no referido viaduto, constataram um quadro patológico de deterioração acentuado e em estágio progressivo, razão pela qual se justifica a contratação da inspeção especial e, por conseguinte do projeto de recuperação estrutural.

Destaca-se o estado precário que se encontram as placas de concreto do corredor exclusivo de ônibus do nível superior do eixo da Av. Protásio Alves. Entre as patologias constatadas, têm-se placas rompidas, rachadas, trincadas, fissuradas e que estão causando vibração no viaduto quando na passagem dos ônibus, visto o nível de degradação do pavimento, comprometendo a funcionalidade da estrutura.

Outro aspecto importante é a necessidade de monitoramento dos grampos e faceamento dos muros de solo grampeado e elaboração de projeto do faceamento



definitivo. O monitoramento que deve ser realizado, como um dado relevante para a garantia da estabilidade. Neste caso específico, considerando que foram executados em 2001 e estão apresentando um fissuramento intenso, o que pode afetar a integridade das armaduras existentes por corrosão, e, por consequência, provocarem o deslocamento do concreto projetado. Quanto ao projeto de faceamento definitivo, este se faz necessário, pois deveria ter sido executado no projeto original, pois sua finalidade é proporcionar uma cobertura do faceamento provisório de proteção aos agentes do intemperismo.

Pelo fato dos serviços não serem de grande vulto, não há a necessidade da participação de empresas sob a forma de consórcio.

1.4 Especificações dos serviços a serem executados:

A Inspeção Especial deverá ser executada conforme NBR 9452 – Inspeção de Pontes, Viadutos e Passarelas de Concreto - Procedimento, de forma a levantar o quadro patológico existente no viaduto, com registro e identificação de todas as anomalias constatadas na inspeção, utilizando adequadas fichas de inspeção.

Todos os trabalhos a serem desenvolvidos deverão estar de acordo com as Normas Técnicas vigentes da ABNT e Normas dos órgãos reguladores competentes.

1.4.1 Levantamento cadastral e geométrico:

Deverão ser elaboradas plantas “*as built*” das estruturas de contenção do viaduto, através de um levantamento minucioso de toda a sua geometria, em que conste perfil longitudinal, vista superior, vista lateral, detalhes das juntas e demais detalhes pertinentes à compreensão da estrutura.

Produto: plantas “*as built*” de todo cadastro e geometria das estruturas de contenção do viaduto

Medição: mediante entrega do produto na sua totalidade

1.4.2 Levantamento das manifestações patológicas:

Todos os elementos que compõem o viaduto deverão ser obrigatoriamente inspecionados e as anomalias e falhas de manutenção deverão ser identificadas, fotografadas e mapeadas, e dentre eles relacionam-se:

- tabuleiro
- vigas principais e secundárias
- pilares
- travessas

- consoles
- blocos de fundação
- cortinas e alas dos encontros
- aparelhos de apoio
- juntas de dilatação
- guarda-corpo
- guarda-rodas
- passeios
- pista de rolamento
- sistema de drenagem
- elementos arquitetônicos que compõem o conjunto da OAE
- fundação (sapata/estaca/tubulão)

Produto: croquis do levantamento das manifestações patológicas feito “*in loco*” e fotografias das manifestações patológicas identificadas

Medição: mediante entrega do produto na sua totalidade

1.4.3 Cadastramento das manifestações patológicas:

Todas as anomalias e falhas de manutenção identificadas no levantamento “*in loco*” deverão ser registradas, graficadas nos seus respectivos elementos estruturais, definindo o tipo, extensão, aberturas, localização e configuração.

Entre as possíveis anomalias e falhas de manutenção que possam ocorrer no viaduto citam-se:

- fissuras/trincas/rachaduras
- fendas/brechas
- disgregação/desagregação/segregação
- lixiviação/eflorescência/carbonatação
- manchas de umidade/infiltração/percolação de água
- armaduras expostas/armaduras rompidas/armaduras em processo de corrosão
- deformação excessiva
- vibração excessiva
- solapamento do solo
- patologias no revestimento de alvenaria
- calcinação
- desaprumos/desalinhamentos
- erosão nas fundações

Produto: plantas com todas as anomalias e falhas de manutenção identificadas no levantamento “*in loco*”

Medição: mediante entrega do produto na sua totalidade

1.4.4 Monitoramento dos muros de solo grampeado:

O monitoramento deverá ser desenvolvido de acordo com o que prescreve as seguintes publicações:

- NBR 11682: Estabilidade de Encostas;

- NBR 16920-2: Muros e taludes em solos reforçados – Parte 2: Solos grampeados;

- FHWA – NHI – 14 – 007 – Soil Nail Walls (muros de solo grampeado) – referente ao Manual de 2015 da Federal Highway Administration – USA.

As verificações e os respectivos procedimentos a serem realizados são os seguintes:

1) Avaliação dos processos de corrosão dos grampos e das armaduras do faceamento e suas integridades através de auscultações com ultrassom, desde que calibradas por exumações em locais representativos;

2) Avaliação da qualidade do concreto através de levantamentos das anomalias e ensaios tecnológicos;

3) Verificar (monitorar) os deslocamentos do muro, utilizando os marcos (cachimbos) existentes na obra através de levantamento topográfico. Caso haja cachimbos imprestáveis, vandalizados ou suprimidos, substituir por novos elementos em aço inox. O monitoramento deverá ser feito de 15 em 15 dias no período de 120 dias, totalizando 8 monitoramentos.

Produto: relatório com os resultados das avaliações e verificação (itens 1 a 3)

Medição: mediante entrega do produto na sua totalidade

1.4.5 Ensaios tecnológicos:

A realização dos ensaios tecnológicos, não-destrutíveis e semidestrutíveis, objetiva a caracterização mecânica e químicas dos materiais constituintes da estrutura, assim como a verificação das condições internas e superficiais da mesma. Entre os ensaios passíveis de serem realizados, citam-se:

1.4.5.1- Esclerometria (NBR 7584): método não destrutivo que mede a dureza superficial do concreto, fornecendo elementos para a avaliação da qualidade do concreto endurecido. Finalidade: verificação da uniformidade da dureza superficial do concreto, estimativa da resistência do concreto e etc. Quantidade estimada: 24 unidades.



1.4.5.2- Ultrassom (NBR 8802): o ultrassom é um método não destrutivo que mede a velocidade de propagação de uma onda ultrassônica no interior de um corpo. Este dado pode ser utilizado para estimar a compacidade e homogeneidade do mesmo. Finalidade: verificação de falhas de concretagem e de trincas ou fissuras, e também a resistência do concreto como fonte complementar no controle de estruturas já construídas. Quantidade estimada: 60 unidades.

1.4.5.3- Pacometria (não há norma ABNT): o ensaio de pacometria é utilizado para determinar o cobrimento e quantidade da armadura. Finalidade: este ensaio é utilizado na detecção de armaduras e permite estimar sua dimensão, cobrimento e orientação. Quantidade estimada: 20 unidades.

1.4.5.4- Resistividade (NBR 9204): a resistividade do concreto é um parâmetro importante para avaliação da corrosão das armaduras de estruturas de concreto armado, pois concretos de alta resistividade apresentam menor predisposição para o desenvolvimento de corrosão das armaduras. Assim, esta propriedade pode ser relacionada com a velocidade de corrosão das armaduras. Finalidade: verificar a existência de corrosão. Quantidade estimada: 40 unidades.

1.4.5.5- Potencial de corrosão (ASTM C876): o potencial de corrosão no aço existente em estruturas de concreto armado pode ser medido pela diferença de potencial entre o aço e um eletrodo de referência, neste caso utiliza-se o eletrodo de cobre/sulfato de cobre, que esteja em contato com a superfície de concreto. Finalidade: indica a probabilidade de corrosão na armadura. Quantidade estimada: 40 unidades.

1.4.5.6- Carbonatação (RILEM CPC-18): a carbonatação é um dos mecanismos mais frequentes de deterioração do concreto armado e está diretamente associada a corrosão das armaduras, sendo assim a realização do ensaio de carbonatação é de extrema importância para avaliação das condições estruturais de estruturas de concreto armado. Finalidade: verifica a carbonatação no concreto e através da sua profundidade estima o potencial de corrosão das armaduras. Quantidade estimada: 40 unidades.

1.4.5.7- Extração do corpo de prova (NBR 7680): o ensaio consiste em usar um equipamento de extração para retirar amostras, usualmente cilíndricas, de concreto, as quais podem ser usadas para a caracterização mecânica ou físico-química do material. Finalidade: utilizada quando se têm dúvidas sobre as características do concreto em certos elementos estruturais ou quando se deseja verificar a variação espacial das suas características. Quantidade estimada: 12 unidades.

1.4.5.8- Resistência à compressão (NBR 5739): é um método que permite caracterizar o concreto de forma mais confiável. Por outro lado, para extração de testemunhos para obtenção da resistência do concreto, provoca-se um dano no elemento que se estuda. Ressalta-se também que a resistência à compressão dos



corpos de prova extraídos é influenciada por diversos fatores tais como as dimensões dos corpos de prova, relação altura/diâmetro, sazonalidade, efeitos deletérios do broqueamento e retífica do corpo de prova. Finalidade: verificação da resistência característica à compressão do concreto. Quantidade estimada: 12 unidades.

1.4.5.9- Outros ensaios que se fizerem necessários ao desenvolvimento do serviço.

A documentação dos ensaios deve ser apresentada através de relatórios técnicos, boletins técnicos, fotos, vídeos e plantas de localização.

Produto: relatório com os resultados dos ensaios

Medição: mediante entrega do produto na sua totalidade da quantidade executada

1.4.6 Serviços auxiliares:

1.4.6.1- Plataformas apoiadas em torres tubulares: para acesso da parte inferior do tabuleiro e dos pontos de difícil acesso, visando ao registro das condições das pontes.

1.4.6.2- Plataforma de trabalho em altura (PTA): para acesso da parte inferior do tabuleiro e dos pontos de difícil acesso, visando ao registro das condições das pontes.

Produto: produto instalado, conforme descrito nos itens 1.4.6.1 a 1.4.6.2

Medição: mediante quantidade instalada

1.4.7 Relatório de patologias:

Este estudo será objeto de um relatório específico, sendo que o diagnóstico orientará o desenvolvimento das atividades de projeto. As patologias constatadas deverão ser correlacionadas as suas possíveis causas, origem e mecanismo de formação.

O estudo e conhecimento das manifestações patológicas constituem-se de duas etapas distintas:

- **Diagnóstico: identificação das causas, origens**
- **Prognóstico: previsão da evolução da patologia**

Nota - Critérios de classificação – para efeito de classificação, o viaduto deve ser avaliado segundo os parâmetros estrutural, funcional e de durabilidade e a gravidade dos problemas detectados, respeitando as Normas Brasileiras aplicáveis em cada caso, conforme o item 5 da NBR 9452.

O quadro patológico deverá ser apresentado na forma de um relatório completo (relatório de patologias), por meio de gráficos, tabelas, textos explicativos e por material fotográfico.

Produto: relatório de patologias com o diagnóstico e prognóstico e as fichas de inspeção, conforme NBR 9452

Medição: mediante entrega do produto na sua totalidade

1.4.8- Projetos de recuperação estrutural

Com base nos diagnóstico e prognóstico serão desenvolvidos os projetos de recuperação estrutural, caso a caso. Os projetos serão compostos por:

1.4.8.1- Desenhos técnicos

Desenhos técnicos necessários para a perfeita interpretação dos processos executivos fornecendo os subsídios necessários para a definição de todos os quantitativos de serviços.

1.4.8.2- Especificações técnicas

Especificação dos materiais a serem utilizados, descrição dos métodos construtivos a utilizar e metodologias de medição.

1.4.8.3- Memória de quantitativos

Deverá ser apresentada uma memória de cálculo clara e precisa dos quantitativos de cada etapa de serviço.

1.4.8.4- Orçamentação

Apresentação de um orçamento de obra baseado nos quantitativos e nos preços unitários de mercado.

Para preços unitários adotar-se-ão aqueles constantes na tabela SINAPI/CAIXA, SICRO/DNIT, PLEO, atas de registros de preços, contratos de órgãos públicos e demais tabelas referenciais reconhecidas pela PMPA ou pelos órgãos de controle. Para preços não constantes nas tabelas acima mencionadas, serão realizadas no mínimo três cotações de preços no mercado, considerando a análise do valor médio e da mediana dos preços, o que for mais vantajoso para o município. Apresentar o BDI utilizado, atentando-se para os critérios e percentuais máximos relativos às taxas de Benefícios e Despesas Indiretas, conforme Decreto Municipal nº 19.224/2015 e alterações posteriores.

Realizar a comparação entre o orçamento desonerado e o não desonerado. Utilizar o valor global que seja mais vantajoso para o município.



A planilha de orçamento deve ser conforme o modelo da EPOS (<https://drive.google.com/drive/folders/1WNHuVQo7Crbngr1DxSd3w3KIXMOtO>) e que o orçamento se adeque ao acórdão 2622/2013 do TCU.

1.4.8.5- Plano de Trabalho

Propor a melhor maneira de execução do projeto, priorizando as diversas etapas, por meio de um cronograma físico e financeiro.

1.4.8.6- Elaboração do Projeto Básico para a contratação da obra de recuperação estrutural, conforme o Procedimento Manual serviço/obra de Engenharia da SLC/SMF/PMPA.

1.4.8.7- Relatório de Projeto

O relatório se caracteriza pelo conjunto de informações técnicas, como desenhos técnicos, especificações técnicas, memória de quantitativos, orçamentação, plano de trabalho, projeto básico, reunidas em um único documento.

Nota:

- o projeto deverá se restringir à recuperação do viaduto, não estando previsto nesta etapa a mudança dos trens-tipo, assim como alargamentos de pistas ou ajustes de gabaritos;

- caso o presente trabalho concluir pela necessidade de desenvolvimento específico de projeto de reforço estrutural, esta atividade deverá ser objeto de tratativa específica complementar, exceto para o caso do muro de solo grampeado;

- caso se faça necessária a verificação, ou o dimensionamento estrutural na etapa de projeto de recuperação, a respectiva memória de cálculo deve ser apresentada;

- para o projeto de recuperação das placas de concreto, tem-se como alternativa a elaboração de projeto de pavimento de concreto incorporado à laje do tabuleiro do viaduto, que consiste resumidamente no pavimento de concreto executado separadamente da laje do tabuleiro, mas aderido a esta por meio de grampos devidamente posicionados na laje e pela rugosidade do concreto existente ao concreto novo, desde que técnica e economicamente viável;

- o projeto de faceamento definitivo aderente ou não ao faceamento provisório existente deverá considerar a situação atual do faceamento provisório, os seus efeitos estéticos e acústicos, além de quesitos como durabilidade, necessidade de manutenção, economicidade, etc.

Produto: relatório de projeto, conforme item 1.4.8.7

Medição: mediante entrega do produto na sua totalidade

1.5 Obrigações da contratada:

A entrega da proposta implica na aceitação integral e irretratável das condições técnicas e dos termos do ato convocatório, bem como na observância dos regulamentos, normas administrativas e técnicas aplicáveis.

A contratada é responsável por toda a estrutura e custos operacionais necessários à execução do projeto objeto desta contratação, incluindo a estrutura física, o corpo técnico, as equipes e instalações, de apoio, os equipamentos, o pagamento dos impostos e obrigações trabalhistas de seus colaboradores, os insumos, as taxas e emolumentos necessários a todos os encaminhamentos necessários.

A contratada deverá apresentar os comprovantes de responsabilidade técnica para o projeto, registrado junto ao CREA em nome do profissional responsável, ficando as despesas decorrentes destes ou outros emolumentos e taxas a cargo da mesma.

Um Engenheiro Civil será responsável, em nome da empresa, pela coordenação da equipe e pela relação contratual com o Município, devidamente credenciado por meio de ART e preposto aceito pelo MUNICÍPIO, para representá-lo na execução do Contrato. Este Responsável Técnico deverá ser o mesmo indicado pela empresa na fase de licitação.

1.6 Obrigações da fiscalização:

Todos os trabalhos terão constante acompanhamento do corpo técnico do Município de Porto Alegre por meio da fiscalização da obra, a ser realizada pela EOAE/SMOI.

Todas as execuções e serviços são passíveis da análise e da aprovação ou não por parte da fiscalização, ficando os contratados responsáveis pelos ajustes solicitados até que se julgue o resultado tecnicamente adequado.

Os serviços realizados a contento, serão aferidos através de folha de medição emitida pelos fiscais.

1.7 Prazo:

O prazo para a conclusão dos serviços de acordo com o cronograma físico-financeiro elaborado é de 180 dias, a contar da data e de assinatura da Ordem de Início.



1.8 Regime de execução:

O regime de execução dos serviços a serem prestados, conforme define artigo 6º da lei nº 8.666, será EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO.

1.9 Condições para habilitação:

Qualificação técnica-operacional

A empresa proponente deverá ter registro no respectivo Conselho Regulador do Exercício Profissional Técnico, Sistema CREA.

Qualificação técnica-profissional

Indicação e qualificação do Responsável Técnico – 01 (um) Engenheiro, com demonstração de vínculo, por relação de emprego, sociedade, direção, administração, por contrato de prestação de serviços, genérico ou específico, ou ainda pela Certidão de Registro do licitante no CREA, desde que nesta Certidão conste o nome do(s) profissional(is), na condição de responsável(is) técnico(s) do LICITANTE, que se responsabilizará pela execução dos serviços objeto deste edital, incluindo Projeto Básico em anexo, e comprovação de que este tem habilitação legal para realizá-la, mediante a apresentação de Certificado de Registro de Pessoa Física no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA.

Comprovação do responsável técnico para desempenho de atividade pertinente e compatível com o objeto licitado, mediante apresentação de Certidão de Acervo Técnico, emitida pelo CREA para os serviços de Inspeção em Obras de Arte Especiais e Projeto de Recuperação de Obras de Arte Especiais, assim como para o Monitoramento de Muro de Solo Grampeado e Elaboração de Projeto Executivo de Solo Grampeado.

1.10 Subcontratação:

Para os ensaios tecnológicos e serviços auxiliares referidos neste projeto básico, admite-se a subcontratação destes itens, desde que previamente autorizada pela fiscalização dos serviços de engenharia.

A contratada é a única e exclusiva responsável pela gestão contratual e cumprimento das obrigações legais e trabalhistas de seus subcontratados.

A contratada proponente permanece sendo responsável pela execução de todos os itens previstos no edital, bem como pelo gerenciamento do projeto, assumindo plena responsabilidade pela adequação dos serviços executados e pela interlocução com seus subcontratados.

1.11 Padrões de Contratação:

Os projetos deverão ser elaborados e apresentados de forma precisa e completa, limpa e clara e deverão conter todos os elementos necessários para a perfeita compreensão e entendimento das soluções adotadas.

O material (levantamentos, projetos, especificações, orçamento) deverá ser entregue em arquivo digital (CD) e três cópias impressas levando em conta que poderá ser necessário apresentar cópias adicionais nos casos em que forem exigidas correções, sem qualquer custo para o contratante.

(A versão em mídia digital com todos os arquivos nos formatos PDF, DOC, XLS, DWG).

Os desenhos poderão ser apresentados nos modelos de prancha A1, A2, A3 e A4. Os textos deverão ser de tamanho A4 com formatação segundo as normas da ABNT, letra Arial 12, espaço 1.

1.12 Normas e Especificações:

Todos os trabalhos a serem desenvolvidos deverão estar de acordo com as normas técnicas vigentes da ABNT e normas e especificações técnicas dos órgãos reguladores competentes.

Caso os serviços/obras/projetos possuam interferência com a rede de Iluminação Pública, solicitar à EAT-CIP informações técnicas para os devidos ajustes que se façam necessários.

1.13 Considerações Gerais:

A contratada deverá participar de todas as reuniões que se fizerem necessários, sempre que for solicitado a sua presença pela contratante. Todas as reuniões deverão ser acompanhadas pelo coordenador de projeto e por especialistas de cada área envolvida.

Será previsto a permanência de um técnico de segurança do trabalho durante todos os serviços de cadastramento e ensaios *“in loco”*.

A fiscalização dos serviços, indicada pela SMOI/PMPA, poderá emitir ordens de serviços, comunicações, notificações de infração à empresa contratada durante a realização dos serviços.

A fiscalização poderá embargar os trabalhos no caso de observar alguma irregularidade de descumprimento das normas técnicas vigentes ou quando as ordens não forem devidamente acatadas.

1.14 Anexos:

Anexo 1 - Orçamento

Anexo 2 – Cronograma Físico - Financeiro

25/07/2022

Equipe de Obras de Artes Especiais – EOAE/SMOI

Eng. Ricardo Barbedo Mesquita - Mat. 69210-2

Eng^a. Lisandra Fraga Limas - Mat. 1498860-1