



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

**PROJETO BÁSICO PARA CONTRATAÇÃO DE INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES, PROJETO ESTRUTURAL DE RECUPERAÇÃO/REFORÇO E LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL DO CS IAPI**

Porto Alegre, 11 de agosto de 2023

## **1. OBJETIVO**

Contratação de serviços técnicos especializados para elaboração de **Inspeção e diagnóstico de estruturas e fundações, Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço e Laudo de Estabilidade Estrutural** a serem executados no CS IAPI, localizada na Rua Três de Abril nº90, Passo d'Areia, Porto Alegre/RS.

O objeto trata-se de serviço de engenharia, e deverá obrigatoriamente, ser executado de acordo com este Projeto Básico, utilizando para isso, as premissas aqui descritas.

## **2. FINALIDADE**

Este documento tem por finalidade servir como base, esclarecer, estabelecer escopo e determinar diretrizes para a elaboração de **Inspeção e diagnóstico de estruturas e fundações, Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço, Laudo de Estabilidade Estrutural, Termo de referência, Orçamento e Cronograma**, gerando assim, subsídios e critérios para contratação da empresa que executará o reforço da estrutura da edificação.

## **3. CONDIÇÕES PARA HABILITAÇÃO**

Para a elaboração dos PROJETOS EXECUTIVOS, devido a responsabilidade e complexidade do objeto a ser licitado, serão exigidas as qualificações técnicas operacionais e técnica profissional, onde a primeira, abrange os atributos próprios da empresa, desenvolvidos a partir do desempenho da atividade empresarial com a conjugação de diferentes fatores econômicos e de uma pluralidade de pessoas. A segunda, refere-se à existência de profissionais com acervo técnico compatível com a obra ou serviço de engenharia a ser licitado, a empresa contratada deverá possuir as seguintes qualificações técnicas.

### **3.1. Qualificação Técnica Operacional:**

3.1.1. Comprovação da Licitante de aptidão para desempenho de atividade pertinente e compatível com o objeto licitado, em que a mesma tenha executado serviço similar, conforme o caso, considerando o(s) serviço(s) de maior relevância técnica: **Inspeção e diagnóstico de estruturas e fundações, Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço e Laudo de Estabilidade Estrutural** e de valor significativo para a execução do contrato, através de apresentação de atestado ou certidão emitido por pessoas jurídicas de direito público ou privado. O(s) atestado(s) deverá(ão) estar acompanhado da(s) correspondente(s) Certidão (ões) de Acervo Técnico (CAT) e/ou Anotações / Registros de Responsabilidade técnica (ART / RRT) emitidas pelo Conselho de fiscalização profissional competente em nome do(s) profissional (ais) vinculado(s) ao(s) referido(s) atestado(s);



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

3.1.2. Registro da empresa junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou ao Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU).

**3.2. Qualificação Técnica Profissional**

3.2.1. Indicação e qualificação do Responsável Técnico – 01 (um) Engenheiro ou Arquiteto, 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/Termo de Referência 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;

3.2.2. 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 ou CAU para os serviços de Inspeção e diagnóstico de estrutura, Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço e Laudo de Estabilidade Estrutural;

**4. INFORMAÇÕES RELEVANTES E COMPLEMENTARES**

a. Após a assinatura do contrato, a CONTRATADA deverá comparecer na CIM-DA/SMS para a reunião da Ordem de Início (OI). Esta reunião marca a assinatura, o início da contagem do cronograma de prazo e a apresentação das diretrizes e das pessoas envolvidas no desenvolvimento dos trabalhos (responsáveis técnicos pelos serviços da CONTRATADA e os fiscais dos serviços da CONTRATANTE e também a equipe de Fiscalização de Serviços e de Fiscalização de Contrato (CIM-DA/SMS e UP-SMOI). Deverão estar presentes nesta reunião, pela CONTRATADA, os responsáveis de todas as áreas técnicas relativas ao Objeto do Contrato;

b. Inicialmente, a CONTRATADA deverá executar o CADASTRO DAS REDES DE ABASTECIMENTO E DE INFRAESTRUTURA. Este serviço consiste em levantamento das redes, cadastrando com georreferenciamento, todas as informações disponíveis, detalhamentos e condicionantes de acesso às redes de infraestrutura disponíveis no terreno e sua área de abrangência. Deverá ser consultado o acervo junto ao Município (DMAE, PROCEMPA), terceirizadas (gás e iluminação pública IP-SUL), e Estado (CEEE/Equatorial).

c. Os serviços que tiverem interferência com as redes de iluminação, deverão ser precedidos de consulta junto a EAT-CIP, como fonte de informações técnicas e observações a serem consideradas na execução;

d. A CONTRATADA deverá apresentar o PROJETO EXECUTIVO APTO a licitar, com a proposta final de Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço, bem como, o termo de referência, orçamento e cronograma (nos moldes do Município) para realização dos serviços Objeto desta contratação. A Planilha de Orçamento deverá ser elaborada conforme o modelo da EPOS-DLC (<https://drive.google.com/drive/folders/1WNHuVQo7Crbngr1DxSd3w3KIXMOtOV-2>), estando o orçamento adequado ao Acórdão nº 2622/2013 do TCU.

e. A CONTRATADA deverá emitir ART referente aos elementos técnicos e suas peças, a ser elaborado por responsável técnico referente a todas as áreas técnicas;

f. A PMPA, como CONTRATANTE, representada pela Fiscalização, com as obrigações que constam neste Projeto Básico, realizará as medições dos serviços e



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

atestará pela qualidade dos mesmos. A aprovação está condicionada ao atendimento das premissas colocadas neste documento;

g. Na contratação dos serviços, mesmo que de pouco valor, pela complexidade do objeto a ser projetado, poderá haver a formação de consórcios, visto que, as atribuições solicitadas poderão ser completadas por mais de uma empresa, garantindo, portanto, a completa abrangência das qualificações solicitadas.

h. A CONTRATADA, na execução dos serviços, sem prejuízo das responsabilidades assumidas neste Contrato e legais, poderá subcontratar, em parte o objeto do presente Contrato, se for conveniente para a Administração Municipal, mediante prévia e escrita autorização do CONTRATANTE, exceto para os serviços para os quais foi exigida a prova de conceito e a apresentação de capacidade técnica";

## **5. VISTORIA AO LOCAL**

Será facultada a vistoria prévia ao local indicado objeto da prestação dos serviços, conforme consta do ANEXO I deste Projeto Básico, e o envio juntamente com a documentação de habilitação;

A empresa proponente/licitante poderá agendar a data e horário da vistoria com a CIM-DA/SMS, que informará horário da visita e identificação do setor ou responsável pelo agendamento de vistoria.

Esta vistoria deverá propiciar o levantamento das informações necessárias à elaboração da correspondente proposta. Todos os itens do escopo deste Projeto Básico poderão ser conferidos no local, correndo por conta exclusiva das empresas proponentes a aferição dos mesmos.

Caso agendada a vistoria, será permitida a participação de representantes legais ou prepostos com poderes específicos ou consultores ou credenciados pelas empresas interessadas.

## **6. REGIME DE EXECUÇÃO**

O Regime desta contratação será por **EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO**, de acordo com o que prevê a Lei nº 8.666/93, para contratação de projetos e estudos técnicos.

Considerando a complexidade do objeto, que demanda capacidade técnica e intelectual específica, com o objetivo de fomentar a competitividade, estimular a inovação e eficiência, e prevenir a contratação de serviços de baixa qualidade, assim atendendo às necessidades da administração, o tipo de Licitação deverá ser por **Técnica e Preço**.

## **7. ORÇAMENTO**

A Planilha de Orçamento e Cronograma dos serviços previstos são anexos do Projeto Básico de Licitação.

## **8. REAJUSTAMENTO**

Na hipótese de concessão de reajustamento, será utilizado o índice **Consultoria (Supervisão e Projetos)**, publicado pelo DNIT/FGV/IBRE.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

#### **9. PRAZO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO**

O prazo de execução da Inspeção e diagnóstico de estruturas e fundações, Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço e Laudo de Estabilidade Estrutural do CS IAPI, terá como prazo **3 (três) meses a contar da ordem dos serviços emitida pela contratante.**

#### **10. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Será medido pelo cumprimento das etapas, divididos em duas parcelas, considerando a entrega do relatório de INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES, na primeira parte, e na segunda, a parcela final do PROJETO ESTRUTURAL DE RECUPERAÇÃO/REFORÇO, LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL, TERMO DE REFERÊNCIA, ORÇAMENTO E CRONOGRAMA, nos padrões do Município, aptos a licitar.

#### **11. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

As condições de pagamento referentes à execução dos serviços serão efetivadas conforme as entregas e liberações dos produtos técnicos, e se darão, conforme o cronograma físico-financeiro apresentado nos anexos.

A etapa de medição será paga mediante a apresentação dos originais da fatura, após assinadas pela Comissão FISCALIZADORA, serão encaminhadas para pagamento.

O pagamento será efetuado no **prazo de 30 (trinta) dias**, contados a partir **da emissão da nota fiscal fatura**, que se dará após atestação da conclusão do serviço correspondente a cada medição, observando-se para a sua realização, o procedimento e as demais condições e prazos estabelecidos na Minuta de Termo de Contrato.

#### **12. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA**

A apresentação da proposta desta licitação implica na aceitação imediata, pela proponente, do inteiro teor das presentes especificações técnicas e de serviços, bem como de todas as disposições legais que se aplicam ao objeto.

Todos os pedidos de esclarecimentos e questionamentos a serem formulados pelas empresas interessadas deverão ser apresentados à CIM-DA/SMS, conforme as determinações do Edital ou do Termo de Dispensa de Licitação.

O licitante/proponente obriga-se a realizar vistoria minuciosa preliminar de reconhecimento da edificação e entorno, objetivando a visualização e verificação da viabilidade global do projeto nos aspectos gerais referentes aos regimes urbanísticos, à legislação, normas e regulamentos vigentes e aplicáveis e, também, quanto aos aspectos específicos, referentes às condições topográficas e cadastrais existentes.

#### **13. LEGISLAÇÃO, NORMAS E REGULAMENTOS.**

A CONTRATADA será responsável pela observância, independente de citação, das leis, decretos, regulamentos, instruções, resoluções, portarias e normas federais, estaduais, municipais, e normas técnicas direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do Contrato. Portanto, não poderá haver por parte da CONTRATADA qualquer alegação de desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento de qualquer detalhe relativo à execução do Objeto, responsabilizando-se por quaisquer ônus decorrentes destes fatos.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

**14. MATERIAL TÉCNICO DISPONIBILIZADO**

Encontram-se disponíveis os seguintes documentos para subsidiar a elaboração dos Serviços: Diretrizes Técnicas para Elaboração de inspeção e diagnóstico de estruturas e fundações, Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço e Laudo de Estabilidade Estrutural (Anexo III deste documento);

**15. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES PELA CONTRATADA**

Os produtos deverão ser protocolados na CIM-DA/SMS. A entrega dos produtos se dará em meio físico e mídia digital nos formatos “.pdf” e demais formatos editáveis que tiverem sido utilizados. Deverão ser apresentadas as seguintes documentações:

- Levantamento planialtimétrico;
- Relatório de prospecção das fundações;
- Relatório de inspeção e diagnóstico da estrutura;
- Laudo de Estabilidade Estrutural;
- Relatório de sondagem SPT (*standard penetration test*);
- Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço;
- Termo de referência, orçamento e cronograma, nos padrões do município.
- ART dos serviços executados.

A localização das áreas as quais cada elemento técnico se refere está discriminadas no anexo III deste documento. Todas as peças técnicas que compõem os produtos contratados deverão conter o nome completo, o número de registro no Conselho e a rubrica dos responsáveis. Todos os responsáveis pelas áreas técnicas específicas deverão apresentar ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica – CREA) pelos documentos elaborados. O produto será dado como concluído após analisado e validado pela CIM-DA/SMS com apoio da UP-SMOI. As informações e metodologia de apresentação dos serviços contratados deverão seguir as especificações do Anexo III deste documento.

Engº Alex Koch de Almeida  
Engenheiro Civil - UP-SMOI

Engº Civil César Breda  
Coordenador - UP-SMOI

Engº Civil José Carlos Keim  
Diretor - SMOI



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

ANEXO I

**(MODELO A SER REDIGIDO EM PAPEL TIMBRADO DA LICITANTE)**

**À PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**

*Rua Gen. João Manoel 157 – Centro – Porto Alegre/RS*

*Porto Alegre/RS*

Declaramos, para os devidos fins, que nossa empresa \_\_\_\_\_ conheceu o local onde serão prestados os serviços de **Inspeção e diagnóstico de estruturas e fundações, Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço e Laudo de Estabilidade Estrutural a serem executados em parte da edificação onde funciona o CS IAPI, localizada na Rua Três de Abril nº90, Passo d'Areia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.**

A visita técnica visa conhecer as condições reais do edifício, servindo como orientação para o desenvolvimento da melhor solução, levando em consideração o local onde está inserido e os impactos nas regiões limítrofes, bem como, montar o plano de execução dos serviços.

Declaramos também, que conhecemos todas as condições locais e regionais que direta ou indiretamente se relacione com a execução do objeto, incluindo normas de segurança internas, com as quais concordamos.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

**Assinatura/identificação do nome**

***RG e cargo do representante legal da LICITANTE***



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

ANEXO II

**CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS TÉCNICAS E DE PREÇOS**

**- Método de análise:**

A Nota Final (NF) é o somatório de A+B e terá valor máximo de 100 pontos sendo ponderado em:

A- Proposta Técnica (PTEC) – com o máximo de 60 pontos;

B- Nota da Proposta de Preço (NPP) – com o máximo de 40 pontos pelo cálculo ponderado.

Assim: **NF= PTEC + NPP**

**- Critério de desempate**

Em caso de empate em pontos na Nota Final, os critérios para desempate serão:

- 1- Melhor Pontuação na Proposta Técnica (PTEC)
- 2- Melhor Pontuação na Nota de Preço (NPP)
- 3- Melhor Pontuação da Equipe Técnica (CTEQ)
- 4- Melhor Pontuação em Experiência da Função (EF)
- 5- Sorteio público

**A- Proposta Técnica (PTEC) subdivide-se em:**

A.1- Capacidade Técnica da Empresa (CTE) – 24 pontos

A.2- Capacidade Técnica da Equipe (CTEQ) – 36 pontos

**O item A.1 Capacidade Técnica da Empresa (CTE) subdivide-se ainda em:**

A.1.1- Tempo de Atuação da Empresa Proponente (TAP) – 6 pontos

A.1.2- Experiência Específica da Empresa Proponente (EEE) – 18 pontos

**O item A.2 Capacidade Técnica da Equipe (CTEQ) subdivide-se ainda em:**

A.2.1- Formação Acadêmica de cada profissional analisado (FA) – Total de 9 pontos

A.2.2- Experiência na Função (EF) de cada profissional arrolado em A.2.1. – Total de 27 pontos



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

**A.1) CAPACIDADE TÉCNICA DA PROPONENTE (CTE) - 24 pontos**

**A.1.1) TEMPO DE ATUAÇÃO DA EMPRESA PROPONENTE (TAP) - (6 pontos).**

- TAP  $\leq$  5 anos: 1 ponto;
- $5 < \text{TAP} \leq 10$  anos: 2 pontos;
- $10 < \text{TAP} \leq 15$  anos: 3 pontos;
- $15 < \text{TAP} \leq 20$  anos: 4 pontos;
- TAP  $>$  20 anos: 6 pontos.

**A.1.2) EXPERIÊNCIA ESPECÍFICA DA EMPRESA PROPONENTE (EEE) – 18 Pontos**

- Elaboração de Diagnóstico de estruturas e fundações (DEF) - Valor 4 pontos
  - DEF  $\leq$  2 Relatórios: 1 ponto;
  - 2 Relatórios  $<$  DEF  $\leq$  4 Relatórios: 2 pontos;
  - DEF  $>$  4 Relatórios: 4 pontos.
- Elaboração de Laudo de Estabilidade Estrutural (LEE) - Valor 4 pontos
  - LEE  $\leq$  2 Laudos: 1 ponto;
  - 2 Laudos  $<$  LEE  $\leq$  4 Laudos: 2 pontos;
  - LEE  $>$  4 Laudos: 4 pontos.
- Elaboração de Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço – (PER) - Valor 6 pontos
  - Ref. Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço de parte da edificação onde funciona o CS IAPI: 2748,80m<sup>2</sup>
    - PER  $\leq$  20% (549,76m<sup>2</sup>): 2 pontos;
    - 20%  $<$  PER  $\leq$  50% (1.374,40m<sup>2</sup>): 4 pontos;
    - PER  $>$  50% (1.374,40m<sup>2</sup>): 6 pontos.
- Elaboração de Orçamento e Cronograma (OC) – Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço - Valor 4 pontos
  - OC  $\leq$  2 Conjuntos: 1 ponto;
  - 2 Conjuntos  $<$  OC  $\leq$  4 Conjuntos: 2 pontos;
  - OC  $>$  4 Conjuntos: 4 pontos.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

**A.2) CAPACIDADE TÉCNICA DA EQUIPE (CTEQ) - 36 pontos**

**Os profissionais que serão analisados são:**

- 01 Coordenador de Equipe – Engenheiro Civil.
- 01 Engenheiro Civil – Sênior
- 01 Engenheiro Civil Especialista em Estruturas de Concreto.
- 02 Engenheiro Civil.

**A.2.1) FORMAÇÃO ACADÊMICA DE CADA PROFISSIONAL ANALISADO (FA) – 9 pontos**

Observações do item Formação Acadêmica:

- Análise de cada profissional da Equipe separadamente, levando-se em consideração a equipe dimensionada acima no item A.2. Após a análise individual, será feito o somatório da pontuação de todos os profissionais.
- Não serão computados profissionais/pontuação excedentes;
- Especialização: máximo duas dentro da função específica exercida;
- Não será computada formação fora da área de atuação;
- Formação Acadêmica não tem pontuação cumulativa.

Pontuação analisada para cada profissional listado em A.2:

- Especialização – máximo de duas. 0,25 pontos cada uma, total de 0,5 pontos
- Mestrado – 0,75 Pontos (máximo 1 Mestrado);
- Doutorado – 1,2 Pontos (máximo 1 Doutorado);
- Pós-Doutorado – 1,8 Pontos (máximo 1 Pós-Doutorado).

**A.2.2) EXPERIÊNCIA NA FUNÇÃO (EF) – 27 pontos, assim distribuídos:**

- Coordenador de Equipe (máx. 9 pontos)
  - 7 anos < tempo experiência ≤ 10 anos - 6 pontos;
  - 10 anos < tempo experiência ≤ 12 anos - 7 pontos;
  - 12 anos < tempo experiência ≤ 15 anos - 8 pontos;
  - tempo experiência > 15 anos - 9 pontos;
  - obs: tempo experiência menor que 7 anos - zero pontos.
- Engenheiro Civil – Sênior (máx. 6 pontos)
  - 5 anos < tempo experiência ≤ 7 anos - 4 pontos;
  - 7 anos < tempo experiência ≤ 10 anos - 5 pontos;
  - tempo experiência > 10 anos - 6 pontos;
  - obs: se tempo experiência for menor que 5 anos – zero pontos.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

- Engenheiro Civil Especialista em Estruturas de Concreto

- Engenheiro Civil

(máx. 4 pontos. Cada profissional)

3 anos < tempo experiência ≤ 4 anos - 2 pontos;

4 anos < tempo experiência ≤ 5 anos - 3 pontos;

tempo experiência > 5 anos - 4 pontos;

obs: se tempo experiência for menor que 3 anos – zero pontos.

### **B - PROPOSTA DE PREÇOS**

O cálculo da Nota da Proposta de Preços (NPP) dos LICITANTES será realizado conforme equação a seguir:

$$NPP = ((MP \times 100) / P) \times 40\%$$

Sendo:

NPP = Nota da Proposta de Preços

P = Proposta em Julgamento

MP = Proposta de Menor Valor dentre as Licitantes.

### **C - CÁLCULO DA NOTA FINAL DA LICITANTE**

A Nota Final da Licitante será obtida através de ponderação entre a Nota Técnica e a Nota Comercial, sendo que a Nota Comercial receberá peso de 40% e a Nota Técnica receberá peso de 60%, cujo cálculo se dará de acordo com a seguinte fórmula:

$$NF = PTEC + NPP$$

Sendo:

NF = Nota Final

PTEC = Proposta Técnica (soma dos critérios de qualificação técnica)

NPP = Nota da Proposta de Preços

A ordem de classificação das PROPOSTAS será de acordo com a Nota Final obtida pelas LICITANTES, sendo classificada em primeiro lugar aquela com a maior Nota Final e assim sucessivamente.

Após a classificação dos Licitantes, em caso de persistência no EMPATE, serão utilizados os critérios constantes no § 2º do art. 3º e § 2º do art 45 para a escolha do vencedor.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

ANEXO III

**DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE INSPEÇÃO E  
DIAGNÓSTICO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES, PROJETO  
ESTRUTURAL DE RECUPERAÇÃO/REFORÇO E LAUDO DE ESTABILIDADE  
ESTRUTURAL**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

**OBJETO:** CS IAPI

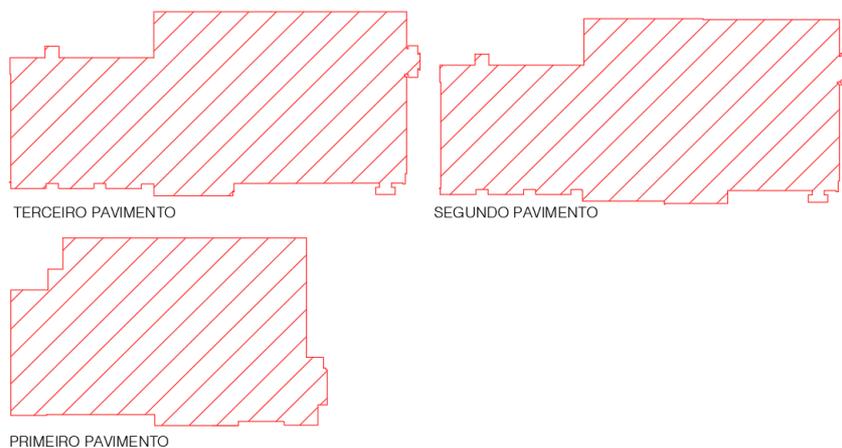
**LOCAL:** Rua Três de Abril nº90, Passo d'Areia, Porto Alegre/RS.

A presente descrição integra o conjunto de informações técnicas destinadas à elaboração de inspeção e diagnóstico de estruturas e fundações, Projeto Estrutural de Recuperação/Reforço e Laudo de Estabilidade Estrutural.

## 1. CONDIÇÕES GERAIS

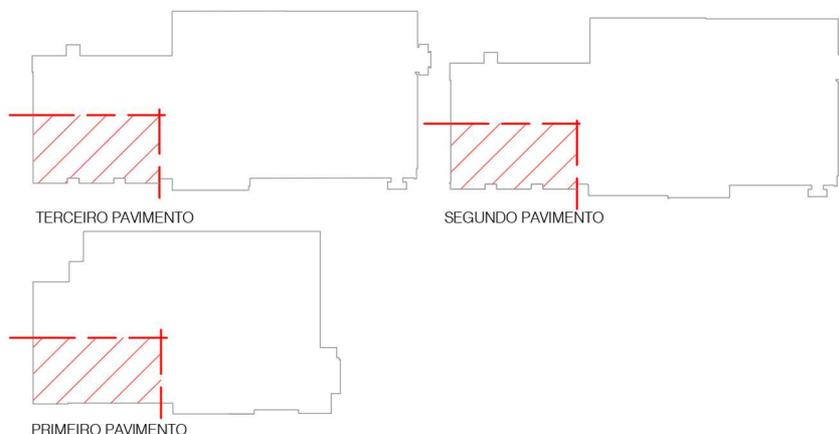
### 1.1. Localização das áreas

A inspeção e diagnóstico das estruturas e o respectivo relatório, bem como o Laudo de estabilidade estrutural, compreende a área total da edificação (18.767,26m<sup>2</sup>), conforme indicado nas áreas hachuradas da Figura 1.



*Figura 1 - Área total.*

A prospecção das fundações, ensaios, levantamento planialtimétrico, sondagem e projeto estrutural de recuperação/reforço compreende parte da área da edificação (2.748,80m<sup>2</sup>), conforme indicado nas áreas hachuradas da Figura 2, identificada em parecer técnico prévio como área crítica, onde é possível observar recalque das fundações



*Figura 2 - Área crítica.*



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

## **1.2. Legislação, Normas e Regulamentos**

Os serviços deverão ser executados/elaborados por profissional técnico legalmente habilitado e deverão satisfazer integralmente as Normas da ABNT pertinentes ao assunto e vigentes, e demais recomendações técnicas, em especial, a:

- NBR 8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios (Procedimento);
- NBR 6484 – Solo — Sondagem de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio;
- NBR 9603 – Sondagem a trado (Procedimento);
- NBR 9604 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas (Procedimento);
- NBR 9820 – Coleta de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagem (Procedimento);
- NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico – Procedimento;
- NBR 5738 – Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- NBR 5739 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- NBR 7584 – Concreto endurecido – Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão – Método de ensaio;
- NBR 7680 – Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto;
- NBR 8802 – Concreto endurecido - Determinação da velocidade de propagação de onda ultrassônica;
- RILEM CPC18 – Measurement of hardened concrete carbonation depth;
- DIN EN 14630 – Products And Systems For The Protection And Repair Of Concrete Structures - Test Methods – Determination Of Carbonation Depth In Hardened Concrete By The Phenolphthalein Method;
- ASTM C1152 – Standard Test Method for Acid-Soluble Chloride in Mortar and Concrete;
- NORMA de Inspeção Predial, IBAPE;
- RT 09-2020, ALCONPAT;
- NBR 13752 – Perícias de Engenharia na Construção Civil;
- NBR 5674 – Manutenção de Edificações;
- NBR 14037 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações;
- NBR 7175 – Cal Hidratada para Argamassas;
- NBR 16697 – Cimento Portland - Requisitos;
- NBR 7215 – Cimento Portland – Determinação da resistência a compressão;
- NBR 7211 – Agregados para concreto;
- NBR 17054 – Agregados – Determinação da composição granulométrica;
- NBR 8953 – Concreto para fins estruturais;
- NBR 7212 – Concreto dosado em central - Preparo, fornecimento e controle;
- NBR 12655 – Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento;
- NBR 11768 – Aditivos químicos para concreto de cimento Portland;
- NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a armadura de concreto armado;
- NBR 7481 – Tela de aço soldada nervurada para armadura de concreto;
- NBR 15980 – Perfis laminados de aço para uso estrutural;
- NBR 6355 – Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização;
- NBR 5884 – Perfil I estrutural de aço soldado por arco elétrico;
- NBR 5000 – Bobinas e chapas grossas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica - Requisitos e ensaios;
- NBR 5008 – Bobinas e chapas grossas laminadas a quente, de aço de baixa liga e alta resistência, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural — Requisitos;
- NBR 5920 – Bobinas e chapas finas laminadas a frio, de aços de baixa liga e alta resistência, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural — Requisitos e ensaios;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

NBR 5921 – Bobinas e chapas finas laminadas a quente, de aços de baixa liga e alta resistência, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural - Requisitos e ensaios;  
NBR 6648 – Bobinas e chapas grossas de aço-carbono para uso estrutural — Especificação;  
NBR 6649 – Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural — Especificação;  
NBR 6650 — Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural — Especificação;  
NBR 11888 – Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e de aço de alta resistência e baixa liga — Requisitos gerais;  
NBR 11889 – Bobinas e chapas grossas de aço-carbono e de aço de baixa liga e alta resistência — Requisitos  
NBR 7007 – Aços-carbono e aços microligados para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural - Requisitos;  
NBR 7008 – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente;  
NBR 7242 – Peça fundida de aço de alta resistência para fins estruturais;  
NBR 8261 – Tubos de aço-carbono, com e sem solda, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais - Requisitos;  
ASTM A325 – Parafusos de alta resistência para ligações em estruturas de aço, incluindo porcas e arruelas planas e endurecidas;  
ASTM A490 – Parafusos de alta resistência de aço-liga temperado para ligações em estruturas de aço;  
E 7018 E 7018 W OU G, CONFORME AWS-A5.1 – Eletrodos;  
AWS D1.1 – Conectores de aço, tipo pino com cabeça;  
ANSI-AWS - D1.1/2000 – Processo de soldagem (Fábrica e Campo).  
NBR 11003 - Pintura industrial — Determinação da aderência pelos métodos de corte na pintura;  
NBR 15270 – Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria;  
NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas;  
NBR 14432 – Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de Edificações;  
NBR 15575 – Edificações habitacionais — Desempenho;  
NBR 6120 – Carga para cálculo de estruturas de edificações;  
NBR 6123 – Forças devido ao vento em edificações;  
NBR 17006 – Desenho técnico — Requisitos para representação dos métodos de projeção;  
NBR 14611 – Desenho Técnico - Representação simplificada em Estruturas Metálicas;  
NBR 6502 – Solos e rochas - Terminologia;  
NBR 8044 – Projeto geotécnico (Procedimento);  
NBR 5629 – Tirantes ancorados no terreno — Projeto e execução;  
NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;  
NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;  
NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;  
NBR 11173 – Projeto e Execução de Argamassa Armada;  
NBR 14323 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio;  
NBR 14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;  
NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;  
NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras;  
NBR 7200 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento;  
NBR 8545 – Execução de Alvenaria sem Função Estrutural de Tijolos e Blocos Cerâmicos;  
NR 18 – Segurança e Saúde No Trabalho Na Indústria Da Construção;  
Lei Federal nº 5194 – Exercício das Profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo;  
Lei Federal nº 6496 – Institui a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART;  
Códigos, leis, decretos portarias, normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;  
E demais normas vigentes pertinentes bem como referências normativas a estas normas.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

## **2. INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO**

### **2.1. Prospecção das Fundações**

Parte dos elementos de fundação da edificação deverá ser inspecionada, para tanto, será necessária a escavação destes elementos. Estima-se a inspeção de 30% das fundações da área crítica (Figura 2), totalizando 22 elementos. A localização dos elementos a serem inspecionados será indicada pela CONTRATADA através de uma planta de locação a ser validada pela fiscalização.

Em função da incerteza quanto aos elementos de fundação utilizados na edificação (pelo fato da não localização do projeto estrutural/de fundações), foram estimados elementos de fundação com 1,00m x 1,00m, com profundidade de 1,50 m.

Escoramentos e contenções que se fizerem necessários durante as escavações deverão ser dimensionados e especificados pelo engenheiro responsável pela sondagem.

Após a execução das escavações e realização das inspeções, as valas deverão ser aterradas com aterro de boa qualidade e os pavimentos e pisos deverão ser reconstituídos com acabamento igual ao existente.

Os custos de fornecimento de água e energia elétrica necessários à execução dos serviços de sondagem correrão por conta da CONTRATADA.

Todos os problemas decorrentes de casos eventuais não previstos na presente diretriz serão previamente discutidos com a Fiscalização.

O local de execução dos serviços deverá ser deixado totalmente limpo após o término dos mesmos.

#### **2.1.1. Topográfico Planialtimétrico**

Para verificar os níveis de recalque das fundações com precisão será necessário o levantamento planialtimétrico da estrutura e das valas escavadas.

As informações levantadas deverão ser apresentadas através de representação gráfica - planimétrica e altimétrica – através de plantas e cortes dos pontos notáveis e outros pormenores do terreno.

A aquisição dos pontos necessários a essa representação deverá ser feita a partir dos pontos estação de uma poligonal com um teodolito e uma mira, com uma estação total e respectivo ou outras técnicas compatíveis.

O levantamento topográfico deve ser preciso, de forma que permita a representação fiel do terreno de acordo com a escala adequada para a sua leitura e compreensão.

O Levantamento Topográfico deverá estar referenciado ao Sistema Cartográfico de Referência de Porto Alegre (SCR-POA) e à Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), devendo ser apresentado de acordo com o Decreto 12.715/00 e alterações posteriores, conforme os decretos 18315/2013, e 18906/2015, no que couber.

O SCR-POA está vinculado ao sistema geodésico de referência SIRGAS2000, o qual, desde 24 de fevereiro de 2015, deve ser o único sistema utilizado no Brasil, de acordo com a Resolução do IBGE nº 01/2015. A projeção cartográfica do SCR-POA é a TM-POA, em função da sua melhor adequabilidade à realidade de Porto Alegre. A conversão de coordenadas na projeção TM-POA pode ser realizada por meio da planilha disponibilizada em <http://tinyurl.com/pcle7bu> ou no software TSC\_PMPA, disponibilizado em <http://tinyurl.com/lzv5f3r>.

O Levantamento Cadastral de Terreno deverá conter planta cadastral do mesmo, perfeitamente identificada no contexto urbano onde se insere. A planta deverá indicar as características principais do terreno, com cotas, contendo, no mínimo:

- a) Dimensões das linhas de divisa;
- b) Orientação da planta;
- c) Referência(s) de Nível;
- d) Obstáculos no interior e exterior do terreno/edificação, com locação de edificações, ruas, vias, árvores, bueiros, etc;
- e) Infraestrutura, tais como rede de esgoto e águas pluviais, telefonia, fibras ópticas e energia enterrada, se necessário;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

- f) Quadro com coordenadas, área e perímetro;
- g) Legenda de convenções gráficas adotadas;
- h) Coordenadas dos vértices do terreno;
- i) Curvas de nível do terreno;
- j) Obstáculos no interior do terreno, tais como rochas, árvores, depressões, edificações existentes;
- k) Obstáculos externos próximos do terreno, tais como postes e bueiros.
- l) Vias próximas do terreno;
- m) Identificação das edificações vizinhas;
- n) Outros detalhes existentes, cotas das caixas de drenagem, fossas, redes, etc;
- o) Medidas precisas do recalque diferencial entre as fundações inspecionadas.

A CONTRATADA poderá subcontratar estes serviços, continuando, porém, responsável pelo mesmo e pela execução financeira do contrato.

### **2.1.2. Elemento técnico resultante**

Após a conclusão da prospecção deverá ser elaborado o Relatório de prospecção das fundações, onde deverá constar a planta de locação com a posição final das escavações, descrição, identificação do estado de conservação (e possíveis patologias), relatório fotográfico e planta de corte esquemático, de todos os elementos de fundação inspecionados apontando a magnitude dos recalques. Deverá também ser encaminhada a respectiva ART dos elementos técnicos elaborados.

### **2.2. Elementos de Concreto armado e demais elementos construtivos**

Deverá ser feito um levantamento de todas as manifestações patológicas, bem como sua origem, causa e mecanismo de ocorrência. As manifestações patológicas deverão ser registradas por fotografias e croquis. Deverá também ser avaliada sua gravidade, tendo em vista a segurança do usuário. O levantamento das manifestações patológicas deverá ser realizado verificando os seguintes aspectos importantes:

- Verificação da Estabilidade segundo a NBR 6118 em função das cargas existentes;
- Concepção Estrutural;
- Levantamento geométrico – dimensões das peças estruturais;
- Anomalias no concreto:
  - Fissuras, trincas, rachaduras e deformações em elementos estruturais e não-estruturais;
  - Corrosão de armaduras;
  - Verificação do diâmetro e posição do aço referente à seção de concreto;
  - Integridade do concreto;
  - Lixiviação;
  - Carbonatação, e etc;
- Anomalias nas instalações:
  - Situação do sistema de drenagem;
  - Infiltrações de água;
- Anomalias nos sistemas de proteção (impermeabilizações);
- Descolamentos de revestimentos;
- Materiais utilizados;
- Em geral:
  - Ações de cloretos;
  - Ações de sulfatos;
  - Carbonatação;
  - Reações álcali-agregados (agregados silicosos/calcários);
  - Ações de águas agressivas;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

- Ações de águas ácidas.

Nos casos de fissura, trinca e rachadura, etc., é fundamental caracterizar sua natureza, ou seja, determinar se elas são ativas, ou passivas, mais precisamente, se a abertura delas varia ou permanece constante ao longo do tempo. No descolamento de revestimento, por sua vez, é importante identificar o tipo de revestimento (tintas, revestimento de argamassas, etc.), as camadas atingidas (chapisco, emboço, reboco e, se for o caso, argamassa de assentamento) e as condições do material de aderência, se esse permanece aderido ao tardo do componente descolado ou no substrato. Visando facilitar o diagnóstico são indicados a seguir possíveis locais de concentração dos trabalhos de inspeção:

- Superestrutura (principalmente pilares):
  - Infiltrações de água;
  - Corrosão de armaduras;
  - Fissuras e deformações em elementos estruturais;
  - Fissuras em alvenarias
  - Cobrimento;
  - Carbonatação;
  - Teor de cloretos;
  - Falhas de concretagem: segregação, ninhos de concretagem, má vibração, concreto poroso, de baixa resistência;
- Cobertura e último pavimento:
  - Calhas;
  - Telhado/madeiramento;
  - Fissuras de origem térmica;
  - Impermeabilização;
  - Isolamento térmico;
  - Algerozes;
- Juntas de dilatação:
  - Verificar as condições atuais do elastômero;
  - Verificar obstruções com acabamentos;
  - Verificar oxidação de armadura nas faces de difícil acesso;
- Fundações:
  - Inspeção nos elementos de fundação (sapatas, blocos, estacas, etc);
  - Atenção especial à inspeção de pilares que tenham tubulações anexadas e juntos às caixas de passagem;
- Fachadas:
  - Acúmulo de umidade em argamassas de revestimentos externos;
  - Infiltrações através dos rejuntamentos;
  - Acúmulo de água dentro das irregularidades dos tardozes;
  - Caixas de ar-condicionado;
  - Brises;
  - Ausência de chapins;
  - Ausência de drenagem de caixas de ar-condicionado;
  - Destacamento dos elementos de revestimento.
- Quanto à corrosão de armaduras, deve-se direcionar mais atenção:
  - À região da estrutura que estiver submetida a ciclos de molhagem e secagem;
  - À estrutura voltada para a fachada, especialmente os elementos que retêm umidade;
  - À laje descoberta;
  - A pé de pilar;
  - A locais confinados;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

- Juntas de dilatação.
- Ganchos de manutenção (balancins).

### **2.3. Ensaios**

Objetivando subsidiar a elaboração do projeto estrutural de recuperação/reforço da área crítica (Figura 2), deverão ser realizados os ensaios que se fizerem necessários, tais como: Termografia, Profundidade de Carbonatação, Corrosão das Armaduras, Teor de Cloretos, Esclerometria, Resistividade Elétrica, Ultrassom, Resistência a Penetração, Porosidade, etc. No caso de ensaios de laboratório são necessárias coletas de amostras que devem ser as mais discretas possíveis, por exemplo, resistência a compressão do concreto. Além das normas técnicas relativas aos ensaios, a CONTRATADA deverá seguir as recomendações técnicas da ALCONPAT, em especial à 09-2020 (“Recomendação para extração e análise de testemunhos de estruturas de concreto”). Concluída a análise dos resultados dos ensaios, se, eventualmente, a causa continuar desconhecida, os procedimentos acima descritos devem ser retomados de modo mais detalhado. Deverá ser apresentado Laudo Técnico contendo a resistência residual dos elementos estruturais obtidos através de ensaios em laboratório e a respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica). Estimam-se, para a elaboração dos serviços contratados, os seguintes ensaios:

- 120 Ensaios de Esclerometria;
- 120 Ultrassom;
- 120 Pacometria;
- 60 Extrações de testemunho de prova;
- 60 Ensaios de Resistência à compressão axial;
- 120 Ensaios de Profundidade de Carbonatação (in loco);
- 120 Ensaios de Teor de Cloretos.

A CONTRATADA poderá indicar a necessidade dos referidos ensaios para a área não contemplada pela Figura 2. A CONTRATADA poderá subcontratar estes serviços, continuando, porém, responsável pelo mesmo e pela execução financeira do contrato.

### **2.4. Elemento técnico resultante**

Após a conclusão da vistoria e do diagnóstico, deverá ser emitido um Laudo de Estabilidade Estrutural. Além disso, deverá ser elaborado um Relatório de inspeção e diagnóstico da estrutura, que deverá conter:

- Levantamento fotográfico e planta baixa com a localização das fotos e manifestações patológicas (o levantamento fotográfico deverá mostrar as dependências com problemas e as que estão em bom estado);
- Projeto Estrutural existente (regularização);
- Indicação da manifestação, origem, causa e mecanismo de ocorrência;
- Respectiva ART.

## **3. PROJETO DE RECUPERAÇÃO/REFORÇO**

### **3.1. Sondagem SPT (*standard penetration test*)**

Com a finalidade de verificar a resistência do solo local para subsidiar o dimensionamento do reforço das fundações, deverão ser realizadas sondagens do tipo SPT. Os serviços de Sondagem e Relatório deverão obedecer aos critérios, instruções, recomendações e especificações, das normas vigentes. Estima-se a realização de 05 furos de sondagem, conforme orientações da NBR 8036 para a área de projeção da edificação. A localização das perfurações será indicada pela CONTRATADA através de uma planta de locação a ser validada pela fiscalização.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

A sondagem deverá ser iniciada após a realização de limpeza da área de execução do ensaio de forma que permita a execução de todas as operações sem obstáculos. Deve ser providenciada a abertura de uma vala ao redor da sonda e que desvie as águas no caso de chuva, e sua firme ancoragem no solo de maneira a minimizar a transmissão de suas vibrações para a composição de sondagem. Antes do início da perfuração, a sonda deverá estar perfeitamente nivelada no terreno.

Salvo orientação ao contrário dada pela Fiscalização, imediatamente após a última leitura do nível d'água ou término de furo seco, este deverá ser totalmente preenchido com solo ou areia. O local de execução dos serviços deverá ser deixado totalmente limpo após o término dos mesmos.

Toda e qualquer irregularidade observada no furo, tais como mudança de cor e perda de água de circulação, fendas, passagens moles, desmoronamentos das paredes, etc, deverá ser anotada, indicando-se a profundidade correspondente.

Não serão aceitas sondagens sem as medidas de nível d'água ou incompletas. A perda de informação será considerada como serviço não executado e deverá ser refeito integralmente pela CONTRATADA.

Os custos de fornecimento de água e energia elétrica necessários à execução dos serviços de sondagem correrão por conta da CONTRATADA.

Todos os problemas decorrentes de casos eventuais não previstos na presente diretriz serão previamente discutidos com a Fiscalização.

As perfurações do terreno deverão ter profundidade que permita salvaguardar um adequado comportamento das fundações. A profundidade mínima a ser atingida, deverá atender ao estabelecido na NBR 6484, NBR 8036 e/ou atingir o impenetrável.

A CONTRATADA poderá subcontratar este serviço, continuando, porém, responsável pelo mesmo e pela execução financeira do contrato.

### **3.1.1. Elemento técnico resultante**

No Relatório Final constará a planta do local da obra com a posição das sondagens e o perfil individual de cada sondagem e/ou seções do subsolo, indicando a resistência do solo a cada metro perfurado, o tipo e espessura do material e as posições dos níveis d'água, quando encontrados durante a perfuração. Deverá também ser encaminhada a respectiva ART do ensaio.

### **3.2. Projeto de recuperação**

Deverão ser apresentadas as medidas corretivas cabíveis para as patologias apontadas no Relatório de inspeção e diagnóstico da estrutura, apontando os pontos da estrutura a serem demolidos, recuperados, reformados, reforçados, ou construídos visando a estabilidade, segurança, e manutenção da vida útil da edificação.

Deverão ser representadas graficamente todas as patologias da edificação, interna e externamente, e apresentadas as soluções técnicas corretivas, com especificações e quantitativos de materiais e serviços.

A recuperação será indicada no caso da diminuição da seção de aço ou de concreto motivados por anomalias para recuperar a capacidade de resistência da estrutura.

### **3.3. Projeto de reforço**

As soluções baseadas no Relatório de inspeção e diagnóstico da estrutura poderão ser também, o reforço ou a demolição da estrutura.

As Técnicas de Reforço podem ser:

- Perfis Metálicos;
- Concreto Armado;
- Concreto Projetado;
- Injeções;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

- Chapa colada com Resina Epóxi;
- Fibra de Carbono;
- Estacas mega, raiz ou equivalente;
- Aumento da área da base de fundações diretas.

O reforço será indicado quando as sobrecargas permanentes ou acidentais estiverem acima da capacidade resistente da estrutura.

A demolição deverá ser considerada levando em consideração os custos para o reforço e a segurança estrutural da edificação.

### **3.3.1. Projeto de reforço em Concreto Armado**

O Projeto de Reforço deve ser elaborado por profissional técnico legalmente habilitado, considerando a estrutura existente, e deverá satisfazer integralmente as Normas da ABNT pertinentes ao assunto e vigentes, em especial aquelas já citadas no capítulo 1.

Todos os desenhos deverão obedecer aos padrões normatizados, devendo apresentar, de forma clara e precisa, as dimensões e posições de todos os elementos de Concreto Armado. Nas plantas do Projeto da Estrutura de Concreto Armado deve constar o fck, quadro de ferro e tipo de aço, volume de concreto, área de forma, etc.

Na análise estrutural deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a estrutura, levando-se em conta os possíveis estados limites últimos e de serviço. O Projeto de Estrutura de Concreto Armado deve conter os seguintes elementos:

- Todas as dimensões das pranchas devem seguir as Normas da ABNT;
- Locação dos pontos de carga e/ou pilares com as respectivas cargas na escala 1:50;
- O cobrimento da armadura deverá estar de acordo com o fck e da classe de agressividade especificados em projeto;
- Nomenclatura, dimensionamento e detalhamento de todas as peças estruturais;
- Detalhamento em separado de elementos estruturais específicos (escadas, rampas, reservatórios, contenções, muros de arrimo, etc.);
- Detalhes de armadura e detalhes construtivos de elementos especiais de projeto devem ser apresentados na escala 1:20 ou 1:25;
- Cortes;
- Detalhe estrutural necessário para melhor esclarecimento do projeto em escala 1:20 ou 1:25;
- Numeração das pranchas: nº da prancha / nº total de pranchas;
- Selo padrão da UP-SMOI;
- As pranchas deverão estar assinadas pelo Responsável Técnico.

As plantas de fôrma/locação devem conter os seguintes elementos:

- Fôrma de cada pavimento do projeto na escala 1:50;
- Locação das fundações na escala 1:50;
- Cotas de todas as dimensões necessárias à execução da estrutura;
- Numeração de todos os elementos estruturais;
- Indicação da seção transversal das vigas e pilares;
- Quando houver mudança de seção transversal do pilar em determinado pavimento deverão ser indicadas as duas seções junto ao nome do pilar, a que morre e a que continua;
- Indicação de aberturas e rebaixos de laje;
- Indicação se as vigas forem invertidas;
- Quando for o caso mencionar o escoramento necessário para execução;
- Convenção de pilares indicando os pilares que nascem, continuam ou morrem nos pavimentos;
- Numeração das pranchas: nº da prancha / nº total de pranchas;
- Selo padrão da UP-SMOI;
- As pranchas deverão estar assinadas pelo Responsável Técnico.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

As plantas de ferragem devem conter os seguintes elementos:

- Seção longitudinal de todas as peças, mostrando a posição, quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas as armaduras longitudinais, em escala adequada;
- Seções transversais de todas as peças, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos) e as distâncias entre as camadas das armaduras longitudinais, em escala 1:20 ou 1:25;
- Número da posição;
- Quantidade de barras;
- Diâmetro da barra;
- Espaçamento das barras, quando necessário;
- Comprimento total da barra;
- Trechos retos e dobras com cotas;
- Quando o detalhe das armaduras exigirem comprimento das barras superiores ao existente no mercado (12 m) deverá ser detalhado os tipos de emendas;
- No caso de aberturas e furos em elementos estruturais, deverão ser apresentados os detalhes das armaduras de reforço;
- Consumo de materiais (volume de concreto, área de forma e quadro de ferros) e resistência característica a compressão do concreto – fck e tipo de aço;
- Informações técnicas julgadas importantes pelo projetista;
- Numeração das pranchas: nº da prancha / nº total de pranchas;
- Selo padrão da UP-SMOI;
- As pranchas deverão estar assinadas pelo Responsável Técnico.

No Memorial Descritivo, deverão ser detalhados os principais aspectos da solução adotada no Projeto da Estrutura, apresentando e justificando os procedimentos adotados, todos os carregamentos previstos e suas respectivas combinações para os estados limites últimos e de utilização, a escolha dos materiais, as resistências característica, as considerações relativas a ação do vento, variação de temperatura, deformação lenta e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo, limitações das deformações excessivas, verificação da estabilidade global da estrutura e o tipo de análise estrutural adotada. O Memorial Descritivo deverá estar rubricado e a última página assinada pelo Responsável Técnico.

### **3.3.2. Projeto de Reforço em Estrutura Metálica**

O Projeto da Estrutura Metálica deverá ser elaborado por profissional técnico legalmente habilitado e de acordo com as Normas Brasileiras, em especial aquelas já citadas no capítulo 1. E demais normas pertinentes bem como referências normativas à estas normas.

Deve-se buscar sempre a utilização de materiais industrializados, normalizados, de modo a se ter qualidade no projeto e na execução, e, conseqüentemente, obtendo-se uma excelente estrutura acabada – item importantíssimo para o usuário final.

A escolha dos perfis e chapas utilizados no projeto deverá limitar-se aqueles comercialmente existentes e disponíveis na região.

O projeto de estruturas metálicas deverá atender os seguintes requisitos e materiais gráficos:

- Todas as dimensões das pranchas devem seguir as Normas de ABNT;
- Planta e cortes com indicação de todos os elementos e perfis que compõem a estrutura na escala 1:50;
- Detalhes isométricos, de peças para fabricação e estruturais necessários para melhor esclarecimento do projeto escala 1:20 ou 1:25;
- Localização pontos de carga e/ou pilares com as respectivas cargas, escala 1:50;
- Localização e detalhamento das ligações e emendas;
- Relação e tipo de aço indicado;
- Detalhes de soldas;
- Relação de parafusos;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

- Peso de aço;
- Informações técnicas julgadas importantes pelo projetista;
- Selo padrão da UP-SMOI;
- Numeração das pranchas: nº da prancha / nº total de pranchas.

Esse projeto deverá seguir às dimensões dos elementos estruturais existentes e suas localizações bem como o detalhamento executivo. No Memorial Descritivo, deverão ser detalhados os principais aspectos da solução adotada no Projeto da Estrutura, apresentando e justificando os procedimentos adotados, todos os carregamentos previstos e suas respectivas combinações para os estados limites últimos e de utilização, a escolha dos materiais, as resistências característica, as considerações relativas a ação do vento, variação de temperatura, deformação lenta e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo, limitações das deformações excessivas, verificação da estabilidade global da estrutura e o tipo de análise estrutural adotada. O Memorial Descritivo deverá estar rubricado e a última página assinada pelo Responsável Técnico.

#### **3.3.2.1. Parafusos de Ancoragem**

Recomenda-se nas ligações parafusadas a utilização de parafusos de alta resistência mecânica ASTM A 325, para os elementos principais, e parafusos de baixa resistência mecânica ASTM A 307, para elementos secundários. Obedecendo a ISO 898.C4.6.

#### **3.3.2.2. Soldagem**

Nas estruturas de aço, o eletrodo deve ser utilizado de acordo com a necessidade da estrutura e que garantam a segurança da construção. Os filetes de solda deverão ser contínuos em todo o perímetro de contato das peças e nas dimensões especificadas nos projetos e obedecer a AWS (American Welding Society). Caso seja necessário haver emendas ou mesmo melhorar o ponto de contato entre os perfis que chegam aos nós, poderá ser utilizada chapa lisa, da espessura da maior espessura dos mesmos que chegam no nó. Os símbolos de solda nos detalhamentos deverão seguir os padrões da AWS.

#### **3.3.2.3. Desenhos de Fabricação**

Os desenhos de fabricação deverão ser feitos de acordo com as disposições do manual AISC - Structural Steel Detailing.

Os desenhos de fabricação deverão mostrar claramente, quais os elementos de ligação (parafusos, soldas) que serão instalados na oficina, e quais os de montagem.

#### **3.3.2.4. Desenhos de Montagem**

Os desenhos de montagem deverão conter as informações necessárias à sua perfeita e completa montagem. Cada desenho de montagem deverá mostrar o conjunto de peças constituintes da unidade, os seus componentes e demais partes. Cada peça deverá ser identificada pela marca de montagem, que deverá ser idêntica à marcação indicada nos desenhos.

### **3.4. Elementos técnicos resultantes**

Seguindo as orientações previamente elencadas deverão ser entregues Projeto de recuperação/Reforço, Termo de referência, orçamento e cronograma, nos padrões do município, aptos a licitar, e junto a estes a respectiva ART. A CONTRATADA poderá indicar a necessidade do referido projeto para a área não contemplada pela Figura 2.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA**

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

a) O Levantamento planialtimétrico, Relatório de prospecção das fundações, Relatório de inspeção e diagnóstico da estrutura, Relatório de sondagem SPT (standard penetration test), Projeto de Recuperação/Reforço, Laudo de Estabilidade Estrutural, Termo de referência, orçamento e cronograma, nos padrões do município, deverão ser entregues à CIM-DA/SMS, para serem analisados. Os trabalhos deverão obrigatoriamente ser executados de acordo com as Diretrizes e suas respectivas Especificações Técnicas.

b) A Executante deverá declarar a plena aceitação das condições aqui estabelecidas a Coordenadoria da CIM-DA/SMS, relativamente aos indicativos e determinações técnicas.

c) Sistema e programas computacionais: Windows; Auto-Cad; Microsoft Word, Excel e PDF.

d) Todas as informações e esclarecimentos sobre o presente Edital serão prestados na CIM-DA/SMS, localizada na Avenida João pessoa nº325 - 3º andar, Porto Alegre - RS, 90040-001.

e) A apresentação de proposta implica na aceitação imediata, pela Proponente, do inteiro teor das presentes Especificações Técnicas e de Serviços, bem como de todas as disposições legais que se aplicam à espécie.

f) O Licitante se obriga a realizar vistoria preliminar de reconhecimento, para verificação das condições gerais da área onde serão desenvolvidos os trabalhos, objetivando a visualização da viabilidade global do projeto.

g) É tarefa do Contratado, no ato da assinatura do Contrato, informar-se junto à UP-SMOI sobre a indicação dos técnicos responsáveis pelo acompanhamento, aprovação dos serviços de projeto e fiscalização da obra. Ressalvamos que sempre deverá ser considerado pelo(s) autor (es) dos Projetos a adequação e adaptação construtiva da proposta de reestruturação com a construção existente.

h) De forma geral, os Projetos são compostos de representação gráfica e descritiva, bem como apresentação em mídia digital. O projeto deve conter informações claras, precisas, de fácil compreensão e legíveis, a fim de evitar enganos ou erros. Parte-se do princípio de que a carência de informações, tais como medidas, cotas e desenhos detalhados poderá dificultar a execução da obra, gerando divergências de interpretações e soluções mais onerosas.

i) A organização das pranchas e documentos deve ser clara. Os assuntos e representações devem seguir uma lógica do processo de apropriação do conhecimento, partindo do geral ao específico.

j) Os Projetos e serviços deverão ser executados por profissional legalmente habilitado, com registro no CREA, e comprovados por ART.

k) A apresentação dos Projetos deverá ser da seguinte forma:

- Material: Pen-drive e papel sulfite 90g;
- As ARTs deverão ser pagas datadas e devidamente assinadas, sendo entregue uma cópia em papel sulfite e escaneada (Pen-drive).
- O Pen-drive será fornecido para arquivo, após ter sido analisado pela CIM-DA/SMS com apoio da UP-SMOI;
- Quantidade de vias de cada documento: Uma (01) via de cada documento, impressa e gravada em Pen-drive;
- Configuração das penas (espessuras e cores): encaminhar arquivo de penas (CTB).