



CONTRATAÇÃO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO
EXECUTIVO DE REDE DE DRENAGEM
DA RUA JARI E ENTORNO.

- SUB-BACIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO DA AREIA-

PARTE B

ESPECIFICAÇÕES GERAIS E DO PROJETO



Sumário

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 3 |
| 2 | CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA..... | 3 |
| 2.1 | DESCRIÇÃO DO PROBLEMA..... | 3 |
| 2.1.1 | MEIO FÍSICO | 4 |
| 2.1.2 | INFRAESTRUTURA EXISTENTE | 5 |
| 2.1.3 | REDE DE CADASTRO EXISTENTE..... | 8 |
| 2.1.4 | OBRAS DE MACRODRENAGEM DA BACIA DO ARROIO AREIA QUE TEM INFLUÊNCIA NO LOCAL . | 10 |
| 2.1.5 | ALTERNATIVA PARA SOLUÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO | 11 |
| 3 | ABRANGÊNCIA | 12 |
| 4 | CONTRATAÇÃO DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS E SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS | 13 |
| 4.1 | PLANO DE TRABALHO DO PROJETO DE DRENAGEM..... | 13 |
| 4.1.1 | PLANO DE ESTUDOS E PROJETOS DE ENGENHARIA | 13 |
| 4.1.2 | PLANO DE SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS, GEOTÉCNICOS E HIDROLÓGICO | 13 |
| 4.2 | SERVIÇOS INICIAIS E LEVANTAMENTOS | 14 |
| 4.2.1 | LEVANTAMENTOS | 14 |
| 4.2.2 | SONDAGENS E ENSAIOS DE LABORATORIO | 16 |
| 4.3 | PROJETO EXECUTIVO HIDRÁULICO | 18 |
| 4.4 | PROJETO HIDRAULICO DA GALERIA..... | 19 |
| 4.5 | PROJETO GEOTÉCNICO | 21 |
| 4.6 | PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL..... | 22 |
| 4.7 | PROJETO EXECUTIVO ESTRUTURAL | 23 |
| 4.8 | PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA PROVISÓRIA | 23 |
| 4.9 | ORÇAMENTO e ESPECIFICAÇÕES | 24 |
| 4.9.1 | ESPECIFICAÇÕES..... | 24 |
| 4.9.2 | ORÇAMENTO E CRONOGRAMA | 24 |
| 5 | NORMAS | 25 |
| 6 | RESPONSABILIDADE TÉCNICA | 26 |



1 INTRODUÇÃO

O objeto do presente documento é a elaboração do projeto executivo de rede drenagem da Rua Jari até a Obra linear I3 (obra de macrodrenagem do arroio Areia) e rede do entorno, com objetivos de eliminar alagamentos na localidade da Rua Jari,78 e do viaduto Obirici .

As tarefas a serem desenvolvidas pelos técnicos da **Contratada** consistirão de:

- PLANO DE TRABALHO DO PROJETO DE DRENAGEM;
- SERVIÇOS INICIAIS E LEVANTAMENTOS;
- PROJETO EXECUTIVO HIDRÁULICO;
- PROJETO EXECUTIVO ESTRUTURAL;
- PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA PROVISÓRIA
- ORÇAMENTO e ESPECIFICAÇÕES;

Os serviços serão rigorosamente acompanhados e supervisionados pelo Departamento através da Supervisão indicada na ordem de início emitida após a assinatura do Contrato.

As especificações gerais do desenvolvimento dos serviços, aqui apresentadas, compõem o que a lei denomina de projeto básico deste Edital.

Para toda execução de um determinado quantitativo de serviços será emitida uma Ordem de Início Específica (O.I.E.) fornecida pelo **Departamento**, a qual deverá ser rigorosamente seguida pela **Contratada**. Além disso, as recomendações, prazos e detalhes fornecidos pelo **Departamento** deverão ser observados e executados pela **Contratada**. A **Supervisão** do **Departamento**, a qualquer tempo, poderá realizar uma vistoria nos serviços em desenvolvimento, a fim de assegurar-se do cumprimento dos trabalhos.

O **Departamento** se reserva o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular que porventura venha a ser omitido nestas especificações e que não esteja definido em outros documentos contratuais, bem como no próprio Contrato ou Especificações Técnicas, da utilização das melhores técnicas concebidas para os trabalhos, respeitando os A omissão de qualquer procedimento destas especificações não exime a **Contratada** da obrigatoriedade objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

2.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A descrição do problema tem o objetivo de apresentar elementos técnicos para caracterizar o meio físico, as redes de infraestrutura existentes e os sérios problemas de alagamentos que reiteradamente ocorrem na região, decorrentes da impermeabilização da bacia e do desgaste do sistema de drenagem existente, subsidiando as empresas que participarão do processo licitatório



a entender a magnitude do projeto executivo a ser elaborado e posteriormente não alegar desconhecimento sobre o assunto.

2.1.1 MEIO FÍSICO

O município de Porto Alegre, com uma população de aproximadamente 1,4 milhões de habitantes distribuídos em uma área de 496,7 km², está localizado às margens do Lago Guaíba, onde as suas 27 bacias hidrográficas, apresentadas na Figura 1, são contribuintes do Lago e do Rio Gravataí.

A bacia do Arroio Areia ocupa uma área de 20,85 km², dos quais aproximadamente metade corresponde à bacia do Arroio da Areia, cerca de 11,7 km² e o restante pertence ao polder do Aeroporto. O comprimento do Arroio é de 5,4 km até a Casa de Bombas Sílvio Brum, e possui um desnível de 121 m. A figura 1 apresenta a bacia Areia inteira, inclusive a parte correspondente ao polder Aeroporto.

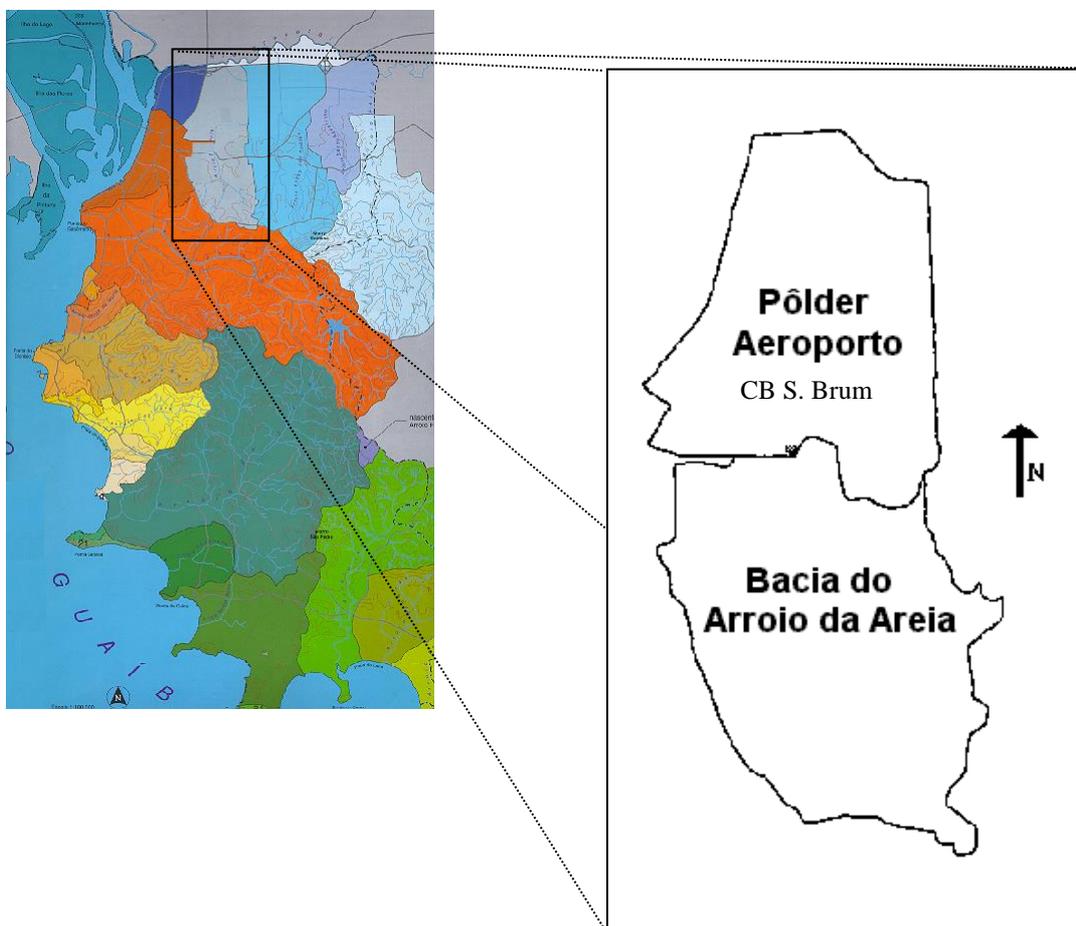


Figura 1 – Bacias hidrográficas do Município de Porto Alegre.

Na figura 2 temos a sub-bacia da área de onde será feita as intervenções de melhoria na rede de drenagem objeto deste documento.



Figura 2 – Sub- bacia hidrográfica contribuinte para as obras deste documento.

2.1.2 *INFRAESTRUTURA EXISTENTE*

Com relação a microdrenagem da região conforme levantamento a rede de drenagem do viaduto Obirici e rua Jari apresentam elevado grau de insuficiência. Logo, os eventos de alagamentos são esperados e devem persistir até que sejam executadas obras de ampliação de macrodrenagem (Areia) e intervenções propostas neste documento.

A seguir são apresentados os dados hidráulicos do coletor objeto de levantamento para fins de discussão quanto ao comportamento:



Figura 3 - Planta baixa contento seção hidráulica e extensão dos trechos.

O PV 12, cabeceira, corresponde ao ponto de alagamento em frente ao Carrefour.

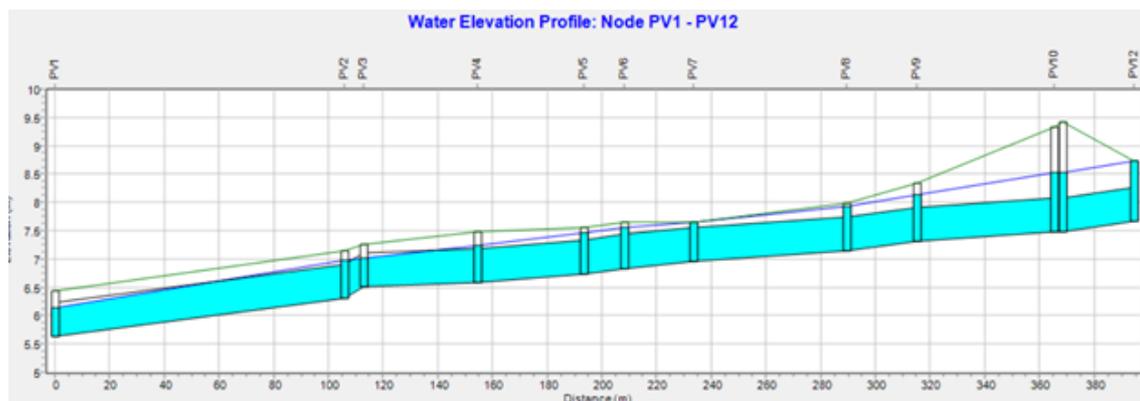


Figura 4 - Perfil do coletor (PV1 ao PV12):



CONCORRÊNCIA/2021
PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS
Modelo - EDITAL

Processo Nº 21.10.000006303-8



Revisão: 001 15/08/2021

GERÊNCIA DE LICITAÇÕES E CONTRATOS

```
*****
Link Summary
*****
```

| Name | From Node | To Node | Type | Length | %Slope | Roughness |
|----------------|-----------|---------|---------|--------|--------|-----------|
| #60X45-106m | PV2 | PV1 | CONDUIT | 106.0 | 0.6283 | 0.0130 |
| DN600-7m | PV3 | PV2 | CONDUIT | 7.0 | 3.0586 | 0.0130 |
| DN600-42m | PV4 | PV3 | CONDUIT | 41.3 | 0.1502 | 0.0130 |
| DN600-39m | PV5 | PV4 | CONDUIT | 39.0 | 0.4026 | 0.0130 |
| DN600-15m | PV6 | PV5 | CONDUIT | 15.0 | 0.6800 | 0.0130 |
| #60X60-25m | PV7 | PV6 | CONDUIT | 25.0 | 0.4600 | 0.0130 |
| #60X60-56m | PV8 | PV7 | CONDUIT | 56.0 | 0.3411 | 0.0130 |
| DN600-26m | PV9 | PV8 | CONDUIT | 26.0 | 0.6577 | 0.0130 |
| DN600-50m | PV10 | PV9 | CONDUIT | 50.0 | 0.3320 | 0.0130 |
| #100x50-3, 23m | PV11 | PV10 | CONDUIT | 3.2 | 0.2167 | 0.0130 |
| DN600-26.5m | PV12 | PV11 | CONDUIT | 26.0 | 0.7039 | 0.0130 |

Tabela 1 - Resumo das características hidráulicas dos condutos (seção, comprimento-m, declividade-% e rugosidade).

```
*****
Cross Section Summary
*****
```

| Conduit | Shape | Full Depth | Full Area | Hyd. Rad. | Max. Width | No. of Barrels | Full Flow |
|----------------|-------------|------------|-----------|-----------|------------|----------------|-----------|
| #60X45-106m | RECT_CLOSED | 0.60 | 0.27 | 0.13 | 0.45 | 1 | 0.42 |
| DN600-7m | CIRCULAR | 0.60 | 0.28 | 0.15 | 0.60 | 1 | 1.07 |
| DN600-42m | CIRCULAR | 0.60 | 0.28 | 0.15 | 0.60 | 1 | 0.24 |
| DN600-39m | CIRCULAR | 0.60 | 0.28 | 0.15 | 0.60 | 1 | 0.39 |
| DN600-15m | CIRCULAR | 0.60 | 0.28 | 0.15 | 0.60 | 1 | 0.51 |
| #60X60-25m | RECT_CLOSED | 0.60 | 0.36 | 0.15 | 0.60 | 1 | 0.53 |
| #60X60-56m | RECT_CLOSED | 0.60 | 0.36 | 0.15 | 0.60 | 1 | 0.46 |
| DN600-26m | CIRCULAR | 0.60 | 0.28 | 0.15 | 0.60 | 1 | 0.50 |
| DN600-50m | CIRCULAR | 0.60 | 0.28 | 0.15 | 0.60 | 1 | 0.35 |
| #100x50-3, 23m | RECT_CLOSED | 0.50 | 0.50 | 0.17 | 1.00 | 1 | 0.54 |
| DN600-26.5m | CIRCULAR | 0.60 | 0.28 | 0.15 | 0.60 | 1 | 0.52 |

Tabela 2 - Continuação- das características hidráulicas dos condutos (seção, Raio hidráulico-m, capacidade a seção plena- m^3/s).

A rede de microdrenagem apresenta elevado grau de insuficiência. Conforme tabela 2 ,coluna "Full Flow" (m^3/s), a capacidade de escoamento da rede é estimada em, aproximadamente, 400l/s. Quando excedido este valor ocorrerão alagamentos nos PV 7 e PV 12, observando que a rede é superficial, então não é esperado que a rede opere com carga. O PV 12 corresponde ao trecho em frente ao Carrefour, no viaduto do Obirici;

- Ocorre que a vazão de projeto estimada é, aproximadamente, 1500l/s, para a recorrência de 5 anos, ou seja, com 20% de probabilidade de excedência por ano. Por este motivo, são esperados alagamentos recorrentes, várias vezes ao ano, dado o elevado grau de insuficiência da rede de drenagem. Citamos, por exemplo, que para recorrência de 1 ano a vazão de projeto é estimada em 1000l/s, ou seja, mais que o dobro da capacidade de escoamento (400l/s) da rede existente;

- Quando a capacidade da rede é excedida ocorre extravasamento e represamento no PV12, por possuir cota do terreno mais baixa, como pode ser verificado no perfil, figura 4), entre PV11 e PV12;



2.1.3 REDE DE CADASTRO EXISTENTE



Figura 5 – Rede Pluvial Existente / DMAE



Figura 6 – Rede de Água Existente / DMAE.

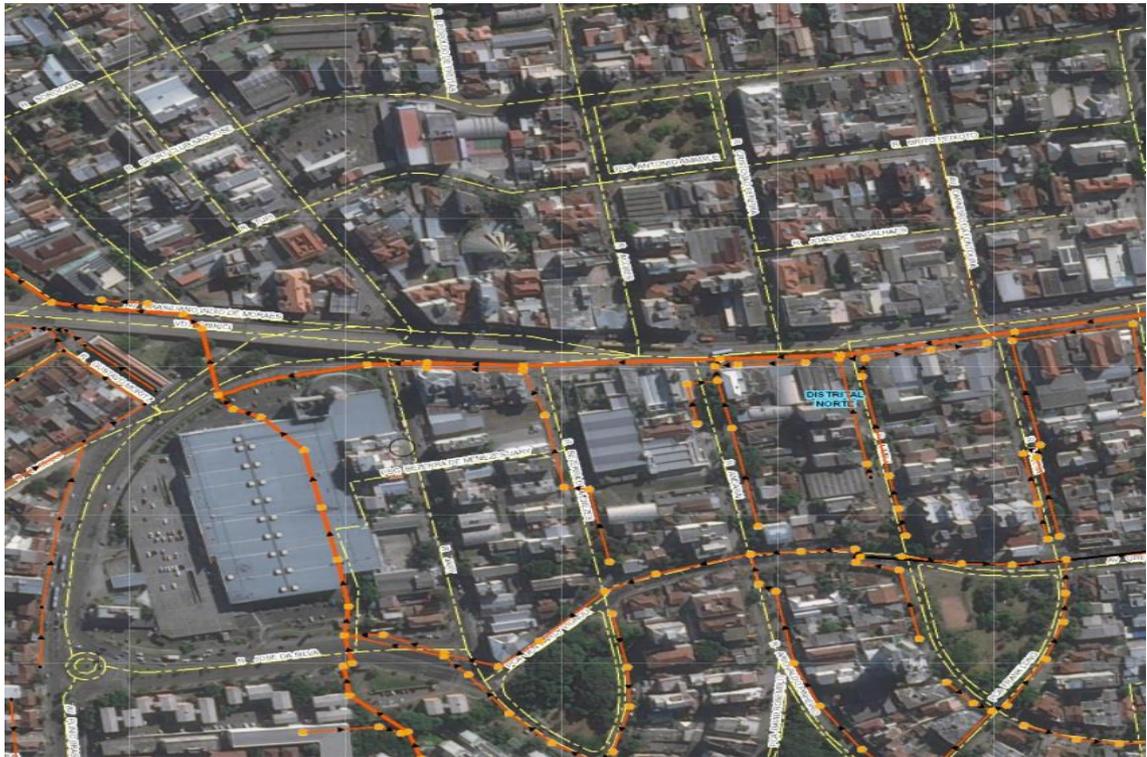


Figura 7 – Rede de Esgoto Sanitário Existente / DMAE.



2.1.4 OBRAS DE MACRODRENAGEM DA BACIA DO ARROIO AREIA QUE TEM INFLUÊNCIA NO LOCAL

As obras de macrodrenagem implantarão estruturas suficientes para receber as intervenções propostas neste documento, a bacia do Arroio Areia que está tendo a ampliação o seu sistema de obras de macrodrenagem. As obras de macrodrenagem do arroio Areia que impactam a drenagem do ponto em questão são as intervenções do pôlder da Sílvio Brum, as quais são :

- a) Casa de bombas Sílvio Brum (ampliação da capacidade de 7,75m³/s para 17,75m³/s);
- b) Obra linear I1 (rebaixamento operacional do canal Menna Barreto);
- c) Obra linear I3 (ampliação de vazão da parte alta da pôlder, onde está o ponto objeto de reclamação);

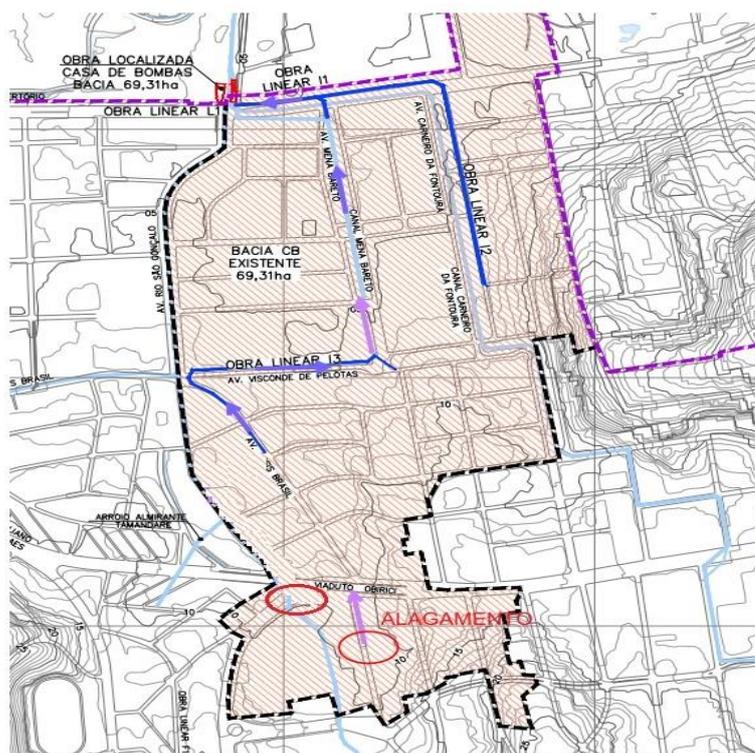


Figura 8 - Obras Macro Drenagem Areia

Apesar das obras não estarem próximas ao ponto de alagamentos, a insuficiência destas estruturas hidráulicas (casa de bombas, I1 e I3) geram a restrição ao escoamento, reduzindo a capacidade de escoamento das redes de microdrenagem, algumas insuficientes, que drenam o ponto em análise. Esse fato ocorre pela região ser muito plana, onde os condutos de jusante têm impacto significativo na capacidade das redes afluentes.



2.1.5 ALTERNATIVA PARA SOLUÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

Como sugestão para o traçado de intervenção da rede de drenagem para solucionar os problemas de alagamento para área do projeto, é indicado o seguinte traçado e respectivo diâmetro para fins de planejamento para o projeto:

- a) 320m de rede DN1200 na Av. Assis Brasil, desde a R. Jari até interligar a obra linear I3;
- b) 230m de rede DN800 para interceptação dos pontos de alagamento e insuficientes;

Segue representação da intervenção:



Figura 9 – Solução de Traçado de Rede



3 ABRANGÊNCIA

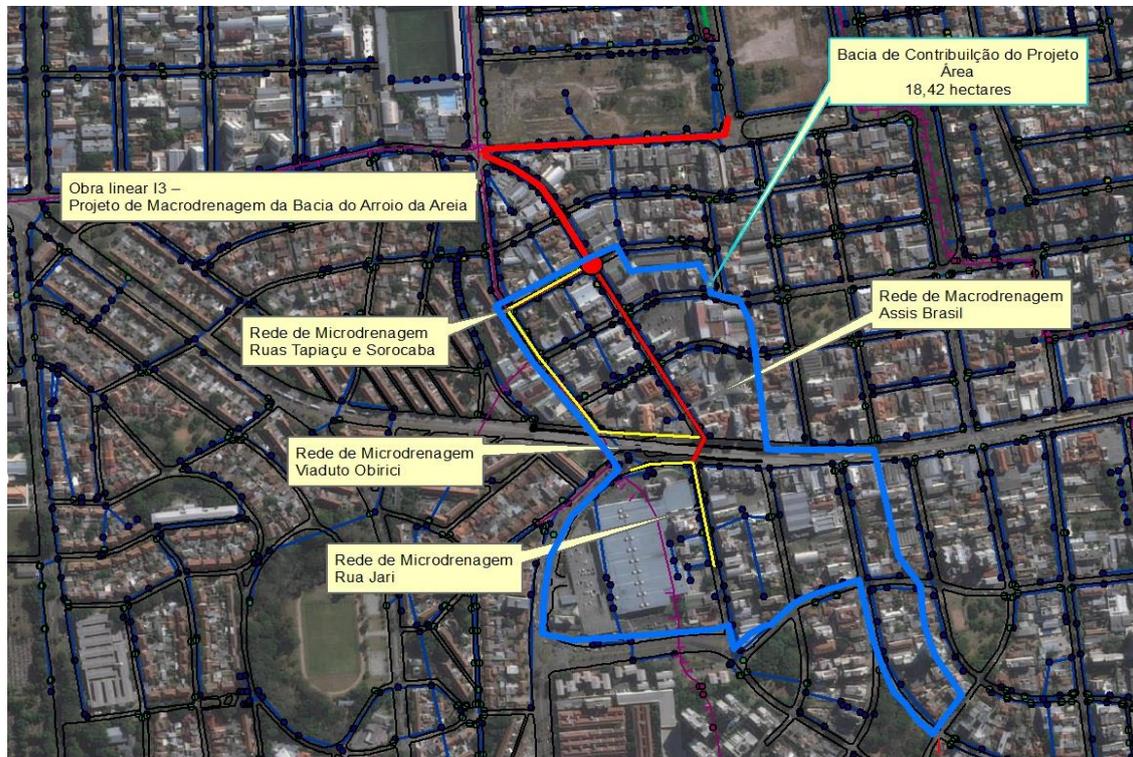


Figura 10 – Sub-Bacia do projeto de microdrenagem da bacia

Com o traçado proposto pela Avenida Assis Brasil (figura 9), deverá ser considerado o também o projeto para substituição das redes da Av. Tapiçu e Rua Sorocaba devidos a problemas que estas apresentam (figura 10).

Deverá ser previsto também redes micro drenagem para melhoria de captações no entorno, considerando a criação de travessias para implantação de novas Bocas de Lobos e das ligações das redes antigas nas novas redes.

Resumo aproximado das novas redes:

- Rua Jari 250 m;
- Viaduto Obirici 265 m;
- Avenida Tapiçu 280 m;
- Rua Sorocaba 140 m;
- Av. Assis Brasil 300 m;
- 12x Travessias ligações com redes existente (15 m) 180 m;

O projetista também poderá avaliar o trajeto de macrodrenagem seja pela Av. Tapiçu seguindo pela Rua Sorocaba e alteração da rede de micro na Av. Assis Brasil desde que essa solução se apresente ser mais econômica de que o traçado proposto de macro pela AV. Assis Brasil (figura 9).



4 CONTRATAÇÃO DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS E SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

4.1 PLANO DE TRABALHO DO PROJETO DE DRENAGEM

4.1.1 PLANO DE ESTUDOS E PROJETOS DE ENGENHARIA

O Plano de Trabalho para Estudos e Projetos de Engenharia consistirá na formalização do planejamento contemplando todas as atividades a serem desenvolvidas no decorrer do Contrato, de forma que norteará a condução dos trabalhos do início ao fim.

Será precedido de uma reunião, a se realizar logo após a assinatura do Contrato, da qual participarão a Fiscalização e a Contratada, onde serão consolidadas as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos e projetos contidas no presente termo de referência e conciliação da proposta vencedora, bem como definidos os detalhes sobre a condução do projeto, a saber:

- Esclarecimento de possíveis dúvidas e eventuais complementações de assuntos de interesse, que não tenham ficado suficientemente explícitos neste termo de referência e na proposta da Contratada;
- Confirmação dos componentes da equipe da contratada, de acordo com a equipe mínima especificada por este termo de referência, bem como apresentação de suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs);
- Apresentação da equipe de acompanhamento e fiscalização da Prefeitura;
- Procedimentos para o fornecimento de dados da Prefeitura e demais entidades envolvidas;
- Formas de comunicação entre a Contratada e o Contratante;
- Consolidação das formas de aceite/aprovação dos produtos por parte da Fiscalização;
- Procedimentos de avaliação periódica e outras questões relativas ao bom andamento dos trabalhos;
- Agendamento das reuniões sistemáticas de acompanhamento e outros eventos relacionados ao desenvolvimento do projeto;
- Consolidação do cronograma.

O Plano de Trabalho para Estudos e Projetos de Engenharia deverá necessariamente refletir o consenso sobre essas questões entre a Contratada e a Fiscalização. Uma vez aprovado pela Fiscalização, sua apresentação será feita em um relatório específico na forma de Plano de Trabalho Consolidado.

Sempre que, durante os trabalhos, for reconhecida a necessidade de mudanças significativas de rumo em relação ao planejamento inicial, o Plano de Trabalho deverá ser revisado, formalmente reapresentado e aprovado.

4.1.2 PLANO DE SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS, GEOTÉCNICOS E HIDROLÓGICO

O Plano de Trabalho para Serviços Topográficos e Geotécnicos, referente aos serviços de campo necessários ao desenvolvimento dos projetos, deverá conter no mínimo os seguintes elementos:



- Justificativa dos serviços a serem executados;
- Descrição e detalhamento dos serviços de campo (levantamentos topográficos e cadastrais, sondagens e ensaios de laboratório) a serem executados;
- Quantificação dos serviços a serem executados, com base nas tabelas deste termo de referência;
- Área de abrangência dos levantamentos topográficos e geotécnicos, com indicação em planta dos serviços de campo a serem executados;
- Cronograma de execução.

Composição do custo unitário:

Elaboração de projeto completo.

Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

4.2 SERVIÇOS INICIAIS E LEVANTAMENTOS

4.2.1 LEVANTAMENTOS

A elaboração dos projetos executivos da rede de drenagem, tunnel liner, e interligações das redes de microdrenagem existentes, estes deverão ser efetuados levantamentos topográficos e cadastrais completos de todas as áreas de implantação e influência das obras, incluindo:

- Nivelamento e contranivelamento geométrico do eixo da galeria prevista, com estaqueamento a cada 20 m. As cadernetas do nivelamento executado deverão ser entregues para a fiscalização, apresentado as seções de levantamento e as respectivas medições da altura do instrumento de vante e ré;
- Nivelamento geométrico e contranivelamento dos eixos do sistema viário projetado, com estaqueamento a cada 20 m. As cadernetas do nivelamento executado deverão ser entregues para a fiscalização, apresentado as seções de levantamento e as respectivas medições da altura do instrumento de vante e ré;
- Nivelamento de pontos auxiliares, formando uma rede de RNs;
- Pontos cotados das soleiras e dos fundos das residências;
- Cadastro de vias existentes (leito viário e passeios, especificando o tipo de pavimento tanto na via, como dos passeios);
- Cadastro completo das edificações existentes que venham a ser atingidas pela implantação da galeria, apresentando a numeração de cada edificação;
- Postes e redes subterrâneas de eletricidade;
- Árvores;
- Redes de esgoto pluvial e de esgoto sanitário existentes (especificando cotas de tampa, fundo, diâmetros e sentido do escoamento), inclusive dos coletores de fundos, quando os mesmos existirem. Caso os



coletores de fundos estejam assoreados, a Prefeitura irá proceder à desobstrução dos mesmos para que as informações sejam possíveis de levantamento;

- Redes de água (especificando o eixo do desenvolvimento da rede, profundidade e diâmetro da rede);
- Redes de gás, telefonia, TV a cabo e fibra-ótica (especificando a empresa responsável).
-

Os levantamentos lineares deverão ser realizados em toda a extensão do traçado proposto para a galeria.

Os levantamentos topográficos e cadastrais deverão ser realizados utilizando estação total, a qual deve obedecer ao nível de precisão de classe 3 (alta

$\leq 02''$), de acordo com a tabela 4 da NBR 13.133/94. Caso seja necessária a densificação da rede de pontos de apoio básico, deverão ser utilizados somente aparelhos GPS de dupla frequência, com tempo de permanência superior a 60 min.

O sistema de projeção a ser utilizado deve ser a Transversa de Mercator para Porto Alegre (TM-POA), Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000. Tal exigência visa adequar todos os levantamentos atuais ao novo aerolevante do município de Porto Alegre, bem como ao atual Plano Diretor de Drenagem Urbana. Conforme disposto no Decreto 18.315/13, como o serviço será executado no período de transição do Sistema Cartográfico de Referência do Município, deverão ser implantados marcos nos dois Sistemas Cartográficos de Referência Vigentes.

Ressalta-se que os levantamentos deverão ser realizados no sistema de referência mencionado, sem a aplicação de transformações de nenhum tipo. Não serão aceitos levantamentos realizados em outra projeção qualquer e datum Carta Geral transformados para UTM – SIRGAS, devido ao erro acumulado.

Para o apoio topográfico devem ser utilizadas as coordenadas dos marcos da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e ainda os marcos da Rede Estadual GPS, também do IBGE.

A execução dos levantamentos (redes de poligonais principais e secundárias, medições lineares e angulares horizontais e verticais, cálculos, exatidão das medidas realizadas, etc) deverá seguir as disposições da NBR 13.133/94.

A execução dos levantamentos deverá ser planejada, fiscalizada e assinada por um engenheiro cartógrafo, o qual será responsável pela precisão cartográfica do levantamento e dos dados entregues.

Todos os serviços topográficos serão pagos a preço unitário de acordo com os quantitativos efetivamente executados. As quantitativos estimados dos serviços podem ser verificados na tabela a seguir:

| ITEM | DESCRIÇÃO | UNID. | QUANTIDADE |
|------|--|-------|------------|
| 1 | LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO P/ PROJETO | m | 1415 |

Tabela 3



A região dos serviços a serem realizados será de acordo com a localização das respectivas obras.

Os pontos levantados deverão ser apresentados em planta baixa contendo a graficação dos elementos levantados, na escala 1:1.000, com eventuais detalhamentos nas escalas 1:10, 1:25 ou 1:50, dependendo do tamanho do elemento representado, e plantas com as seções transversais levantadas, nas escalas horizontal 1:100 e vertical 1:50.

Composição do custo unitário:

Por levantamento.

Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

4.2.2 SONDAGENS E ENSAIOS DE LABORATORIO

As sondagens geotécnicas deverão fornecer subsídios suficientes para a elaboração dos projetos executivos as redes de drenagem e do (Tunnel Liner).

Ao final dos trabalhos de campo, será desenvolvido e entregue pela Contratada um relatório num documento único compilando e analisando as informações obtidas. esse relatório poderá sofrer modificações e atualizações com novas sondagens e ensaios de acordo com os desenvolvimentos dos projetos e sempre com autorização da Fiscalização. Essas atualizações do relatório não gerarão ressarcimento por parte do Contratante.

Todos os serviços de sondagens e ensaios laboratoriais serão pagos a preço unitário de acordo com os quantitativos efetivamente executados. Os quantitativos estimados de serviços podem ser verificados na tabela a seguir:

| ITEM | DESCRIÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE |
|------|---|---------|------------|
| 1 | Sondagem a percussão | m | 140 |
| 2 | Ensaio de granulometria por peneiramento e sedimentação – solos | un | 28 |
| 3 | Ensaio de Massa Específica | un | 28 |
| 4 | Ensaio de Densidade Real – Solos | un | 28 |
| 5 | Ensaio de Limite de Liquidez – Solos | un | 28 |
| 6 | Ensaio de Limite de Plasticidade - Solos | un | 28 |
| 7 | Ensaio de Compactação | un | 28 |



| | | | |
|---|---------------------------|----|----|
| 8 | Ensaio de teor de umidade | un | 28 |
| 9 | Ensaio de adensamento | un | 1 |

Tabela 4 - Estimativa de quantitativos para serviços geotécnicos

Deverão ser realizadas sondagens do subsolo local do tipo SPT ou similar, conforme definido na NBR 8.036, ao longo de todo o traçado do sistema de drenagem projetado, a uma profundidade mínima de 5,00 m (com ensaios de laboratório), devendo-se ter, no mínimo, 1,00 m de sondagem abaixo da cota de fundo da galeria a ser projetada.

As sondagens deverão ser realizadas em todo o percurso da rede de drenagem, a uma distância máxima de 50 metros entre furos. Onde houver mudança brusca do perfil do material sondado deverá ser intercalada outra sondagem, bem como nos casos em que a fiscalização julgar necessário.

Visando permitir o desenvolvimento do projeto com dados locais reais, evitando assim estimativas de parâmetros arbitrados e reduzindo a chance de erros de projeto e consequentes falhas na obra, deverão ser executados os seguintes ensaios de laboratório e campo:

- Massa específica aparente seca "in situ";
- Umidade de solos "in situ" (determinação da umidade natural);
- Granulometria;
- LL (limite de liquidez);
- LP (limite de plasticidade);
- Determinação do IP e IG;
- Procter.

Todos os ensaios solicitados deverão ser feitos com amostras retiradas nas proximidades das sondagens a percussão.

Para fins de orçamento, e tomando por base a experiência prévia em obras de drenagem na região, foram estimados os quantitativos apresentados na Tabela 5 (estimativas a serem ratificadas ou retificadas pelo Plano de Trabalho para Serviços Topográficos e Geotécnicos).

Ainda, onde for constatada a presença de solos moles ou áreas alagadiças (onde as sondagens SPT não apresentarem resultados satisfatórios, com o amostrado penetrando no solo por seu peso próprio), as sondagens deverão ser complementadas por ensaios de piezo cone (CPTU) e, caso necessário, com ensaios de laboratório em que o resultado seja obtido em termos de compressibilidade dos solos (ensaio de adensamento).

Para fins de orçamento, com base na experiência prévia em obras de drenagem na região, foram estimados dois ensaios de piezo cone e dois ensaios de adensamento



(estimativa a ser ratificada ou retificada pelo Plano de Trabalho para Serviços Topográficos e Geotécnicos).

Aplicam-se a esse item todas as especificações quanto à forma de apresentação do resultado das sondagens e ensaios já descritos.

Para fins de orçamento, com base na experiência prévia em obras de pavimentação na região, foram estimados ensaios (estimativa a ser ratificada ou retificada pelo Plano de Trabalho para Serviços Topográficos e Geotécnicos), conforme critérios da Tabela 5.

| Serviço | Critério Adotado |
|---|---|
| Sondagem a percussão | 1 furo a cada 50 m, profundidade média de 5,00 m, em toda a extensão da rede projetada. |
| Ensaio de granulometria por peneiramento e sedimentação | 1 ensaios a cada 50 m, em toda a extensão da galeria. |
| Ensaio de massa específica | 1 amostra a cada 50 m, em toda a extensão da galeria. |
| Ensaio de densidade real dos grãos | 1 amostra a cada 50 m, em toda a extensão da galeria. |
| Ensaio de Limite de Liquidez e Plasticidade | 1 ensaios a cada 50 m, em toda a extensão da galeria. |
| Ensaio de compactação | 1 curva de compactação com 5 pontos a cada 50 m, em toda a extensão da galeria. |
| Ensaio de teor de umidade | 1 amostras a cada 50 m, em toda a extensão da galeria. |

Tabela 5 - Estimativa de quantitativos para serviços geotécnicos

Composição do custo unitário:

Por sondagens e ensaios.

Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

4.3 PROJETO EXECUTIVO HIDRÁULICO

O projeto executivo compreende o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível adequado de precisão, para a execução da obra. O nível de



detalhamento requerido nesta etapa é aquele que possibilite a avaliação do custo do empreendimento e permita a elaboração da documentação para sua licitação.

O projeto deverá contemplar os trechos definidos pelo objeto deste termo de referência, inclusive trecho por processo não destrutivo do tipo tunnel liner sob o Viaduto Obirici ligando a rua Jary a Av Assis Brasil.

O projeto executivo será constituído de memorial descritivo, memória de cálculo, peças gráficas, levantamento das seções transversais e detalhes necessários ao seu perfeito entendimento. Os memoriais descritivos e de cálculo deverão abranger as hipóteses de cálculo e o dimensionamento hidráulico de todas as intervenções constituintes do projeto completo de drenagem, em atendimento às normas da ABNT e conforme a metodologia de cálculo descrita no Caderno de Encargos do DEP (CE-DEP/2005).

O dimensionamento hidráulico deverá tomar por base (ponto de partida) as simulações hidrológicas e hidrodinâmicas constantes no Plano Diretor de Drenagem Urbana da bacia hidrográfica do Arroio Areia, porém estas simulações deverão ser revisadas/ratificadas, caso seja necessário, principalmente a simulação hidrodinâmica, no tocante aos remansos decorrentes e pressurização da rede de macrodrenagem no terço inferior da galeria de macrodrenagem em função das lâminas operacionais do Arroio Areia.

O projeto hidráulico deverá contemplar também um estudo das interferências dos canais projetados com as redes existentes de água, esgoto cloacal e pluvial, gás, telefonia e eletricidade, apresentando detalhamento da solução proposta para cada interferência encontrada, antes do lançamento do traçado da galeria de macrodrenagem.

Para fins de aprovação junto ao Município de Porto Alegre, o projeto executivo será submetido à avaliação da Fiscalização. A contratada sempre deverá fornecer junto às cópias físicas dos trabalhos, os arquivos digitais dos documentos a serem entregues em formato .pdf e em formato de arquivo padrão (arquivos editáveis).

4.4 PROJETO HIDRAULICO DA GALERIA

O projeto executivo hidráulico será composto por memorial descritivo, memória de cálculo peças gráficas e detalhes necessários e suficientes à execução completa da obra .

Os memoriais descritivos e de cálculo deverão abranger as hipóteses de cálculo e dimensionamento hidráulico de todas as intervenções constituintes do projeto, em atendimento às normas da ABNT e conforme a metodologia de cálculo descrita no Caderno de Encargos do DEP (CE-DEP/2005).

O projeto hidráulico deverá ser compatível com projeto das interferências com as redes existentes.

Para fins de aprovação junto ao Município de Porto Alegre, o projeto executivo hidráulico será submetido à avaliação da Fiscalização, a qual irá cobrar a totalidade dos requisitos definidos pelo Caderno de Encargos do DEP, CE-DEP/2005.

O Projeto hidráulico deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:



- Memorial descritivo e memória de cálculo: cumprimento integral dos itens apresentados no CE-DEP/2005. Além das diretrizes apresentadas no CE-DEP/2005, a Contratada deverá apresentar simulação hidrodinâmica da galeria avaliando remansos, pressurização, repercussão desta pressurização nas redes de microdrenagem secundária, existência de transientes hidráulicos na galeria, envoltória de pressões máximas e risco de transbordamentos da galeria a ser projetada.
- Verificação hidráulica das redes de microdrenagem secundárias existentes nas ruas do entorno da rede projetada. Caso a verificação hidráulica demonstre incapacidade hidráulica desta rede existente, bem como o cadastro obtido junto ao levantamento topográfico demonstrar o desgaste natural da rede, deverá ser apresentado projeto executivo para a substituição da rede de microdrenagem e coletores de fundos destas ruas.
- Planta 01: delimitação da bacia hidrográfica da rede projetada, bem como de suas sub-bacias, em escala compatível para a sua apresentação em formato A1, curvas de nível de metro em metro, coordenadas georreferenciadas segundo sistema cartográfico TM-POA e sistema geodésico de referência SIRGAS2000. Deverão ser apresentados os nomes das vias que estiverem circunscritas na delimitação da bacia.
- Planta 02: apresentação dos tipos de usos e ocupações do solo da bacia como um todo, em escala compatível para apresentação em formato A1, coordenadas georreferenciadas segundo sistema cartográfico TM-POA e sistema geodésico de referência SIRGAS2000.
- Planta 03: levantamento topográfico planimétrico da área da intervenção e poligonais com respectivos estaqueamentos do nivelamento geométrico.
- Planta 04: perfis longitudinais dos nivelamentos geométricos.
- Planta 05: planta baixa indicando o ponto onde foram feitas as sondagens e os ensaios em escala compatível para a sua apresentação em formato A1, curvas de nível de metro em metro, coordenadas georreferenciadas segundo sistema cartográfico TM-POA e sistema geodésico de referência SIRGAS2000.
- Planta 06: cadastro das redes de infraestrutura existentes em escala compatível para a sua apresentação em formato A1, curvas de nível de metro em metro, coordenadas georreferenciadas segundo sistema cartográfico TM-POA e sistema geodésico de referência SIRGAS2000.



- Planta 07: planta baixa e perfis longitudinais do projeto hidráulico de micro e macrodrenagem.
- Planta 08: planta baixa, cortes transversais e longitudinais de todos os poços de visita da galeria projetada e caixas especiais;
- Planta 09: planta de detalhes especiais.

A pós a conclusão do projeto executivo hidráulico, a Contratada deverá elaborar projeto executivo dos remanejamentos das redes de infraestrutura existentes com a finalidade de disponibilizar o espaço suficiente para a execução da rede projetada, garantindo a manutenção e continuidade dos demais serviços públicos de saneamento e infraestrutura, sem causar o desabastecimento destes serviços e prejuízos à população.

O projeto executivo de remanejamento deverá ser elaborado a partir da obtenção dos cadastros junto aos respectivos Órgãos da PMPA e Concessionárias, bem como do levantamento topográfico, levantamento cadastral efetivamente levantado em campo e do projeto executivo hidráulico.

O projeto executivo de remanejamento será composto por memorial descritivo, memória de cálculo, peças gráficas e detalhes construtivos necessários e suficientes à execução completa da obra. A Contratada deverá aprovar os projetos executivos de remanejamento nos respectivos órgãos e concessionárias.

O memorial descritivo, memória de cálculo, peças gráficas e detalhes construtivos do projeto executivo dos remanejamentos deverão atender os requisitos pertinentes ao remanejamento, bem como das demais diretrizes estabelecidas pelos Cadernos de Encargos dos respectivos Órgãos da PMPA e Concessionárias.

Composição do custo unitário:

Elaboração de projeto completo.

Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

4.5 PROJETO GEOTÉCNICO

O projeto geotécnico da galeria de macrodrenagem e das obras necessárias de contenção (com suas respectivas fundações) – muros de arrimo/cortinas de concreto/tirantes será constituído de memorial descritivo e de cálculo e das plantas e desenhos necessários ao seu perfeito entendimento. O projeto geotécnico deverá atender os requisitos da Norma da ABNT, NBR 8044.

Deverá ser elaborado com base nos dados obtidos nas sondagens e ensaios realizados, contemplando contenção temporária das escavações, tipos de fundações, dimensões e material a ser utilizado no embasamento.



Deverão ser propostas, caso necessário, estruturas de proteção às margens do canal existente e da galeria existente, em função da proximidade com o sistema viário, com áreas urbanizadas da vala da execução da nova galeria.

Especial atenção deverá ser dada ao trecho de Tunnel Liner sob o Viaduto Obirici.

O projeto geotécnico deverá também definir a necessidade ou não de uso de material importado para reaterro, compatível com tipo de escoramento recomendado e no projeto específico, bem como indicação das dimensões e tipos de materiais a serem utilizados nas fundações das redes e bueiros.

Deverão ser indicadas, por meio de plantas e/ou tabelas, as áreas para aquisição de solos (por tipo de solo, caso o projeto defina a necessidade de mais de um tipo de solo) e as áreas para bota-fora para materiais inertes e não inertes, com as respectivas distâncias médias de transporte. Tratar e deliberar o assunto da disposição final dos materiais junto a SMAMUS/PMPA.

Para fins de aprovação junto ao Município de Porto Alegre, o projeto geotécnico da rede projetada será submetido à avaliação da Fiscalização.

Composição do custo unitário:

Elaboração de projeto completo.

Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

4.6 PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL

A Contratada elaborará os projetos de drenagem superficial, com base nas determinações do Caderno de Encargos do DEP (CE-DEP/2005) e projeto executivo hidráulico da galeria de macrodrenagem e suas seções transversais.

A apresentação do projeto de drenagem superficial deverá atender às definições constantes no Caderno de Encargos do DEP (CE-DEP/2005).

Deverá ser previsto o projeto de captação das águas pluviais para a área de estudo com implantação de novas bocas de lobos.

As interligações das redes existentes de microdrenagem nas novas redes e/ou novas galerias deverão ter estudo específico e correspondente projeto executivo detalhado.

Este projeto abrangerá as redes existentes de água, esgoto cloacal, drenagem pluvial, gás, telefonia e eletricidade, apresentando detalhamento da solução proposta para cada interferência encontrada (incluindo a aprovação do projeto das alterações junto aos órgãos da Prefeitura e Concessionárias).

Para embasar o projeto, empresa poderá realizar levantamento preliminar com escavações e utilização de aparelhos para inspeção in loco de pontos críticos. Após as verificações, a Contratada deverá realizar serviços para recomposição do pavimento conforme se encontrava anteriormente.

Composição do custo unitário:

Elaboração de projeto completo.



Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

4.7 PROJETO EXECUTIVO ESTRUTURAL

O projeto estrutural da rede de drenagem, e do Tunnel Liner será constituído de memorial descritivo e de cálculo e das plantas e desenhos necessários ao seu perfeito entendimento (plantas baixas, cortes, detalhamento de armaduras, plantas de forma, etc.).

O projeto estrutural será composto de:

- Poços de visita;
- Caixas especiais para a captação das águas superficiais;
- Escoramentos;
- Tunnel Liner;

Os memoriais descritivos deverão abranger as hipóteses de cálculo e dimensionamentos relativos à estabilidade de solos e maciços, estrutura de concreto ou alvenaria e fundações, atendendo às disposições das normas NBR 6.118 e NBR 6.222.

Para fins de aprovação junto ao Município de Porto Alegre, o projeto estrutural da galeria será submetido à avaliação da Fiscalização. A contratada sempre deverá fornecer junto às cópias física dos trabalhos, os arquivos digitais dos documentos a serem entregues em formato .pdf e em formato de arquivo padrão (arquivos editáveis).

Composição do custo unitário:

Elaboração de projeto completo.

Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

4.8 PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA PROVISÓRIA

Deverá ser apresentado o projeto de sinalização viária provisória, a ser implantada durante a execução das obras. O projeto de sinalização viária será constituído de memorial descritivo e de cálculo e das plantas e desenhos necessários ao seu perfeito entendimento (plantas baixas, perfis, seções transversais e detalhes específicos, caso necessário) e deverá ser executado em conformidade com as diretrizes emitidas pela Empresa Pública de Transporte e Circulação do Município de Porto Alegre (EPTC) e com as normas técnicas da ABNT aplicáveis.

Nessa etapa, para permitir a análise por parte da Fiscalização, deverão ser apresentados:

- Planta baixa, na escala 1:500, ou outra que a fiscalização determinar, indicando a localização de cada componente;



- Detalhamento dos componentes do sistema de sinalização viária a implantar, nas escalas 1:1 e 1:10, dependendo do tamanho do elemento detalhado.

Para fins de aprovação junto ao Município de Porto Alegre, o projeto de sinalização viária será submetido à avaliação preliminar da fiscalização do DMAE e posterior apreciação da EPTC, órgão efetivamente responsável por sua aprovação. Todos os procedimentos e despesas referentes ao processo de aprovação do projeto por parte da EPTC serão de responsabilidade exclusiva da Contratada.

Composição do custo unitário:

Elaboração de projeto completo.

Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

4.9 ORÇAMENTO e ESPECIFICAÇÕES

4.9.1 ESPECIFICAÇÕES

As especificações técnicas dos serviços materiais e equipamentos deverão ser apresentados através de relatório, em volume separado e devidamente identificado, contendo as indicações básicas dos materiais e equipamentos a serem adquiridos (tais como tubulações, dispositivos de controle, medição e monitoramento, equipamentos elétricos, hidráulicos, bombas, conforme o caso, etc), identificando a quantidade prevista.

Deverão ser apresentadas também as especificações dos serviços a serem contratados (indicando o material a ser utilizado, sua quantidade, processo executivo e detalhes que sirvam à instalação dos equipamentos) e da execução da intervenção, inclusive a forma de remuneração de cada serviço a ser executado nas obras, quando tais especificações não constarem no Caderno de Encargos do DEP (CE-DEP/2005), Cadernos de Encargos da SMOV e normativas da EPTC.

As quantidades deverão ser consolidadas mediante apresentação de memória de cálculo trecho a trecho, não restando dúvidas sobre critérios adotados e composição dos valores. Toda quantidade de material e serviço deverá ser comprovada mediante memória de cálculo.

4.9.2 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA

Deverá ser apresentado, dentro do relatório final de cada um dos projetos elaborados, orçamento detalhado em moeda nacional de todas as obras, serviços, materiais e equipamentos constantes do projeto apresentado, com memória de cálculo dos quantitativos dos serviços e de acordo com a tabela de preços SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (apresentando os códigos relativos a cada item). Deverá ser utilizado o BDI de acordo com Decreto Municipal 19.224 de 2015. Juntamente com o orçamento, deverá ser apresentado o cronograma físico-financeiro da obra.



Em caso de serviços ou materiais não constantes na tabela SINAPI, poderão ser utilizadas outras fontes de referência, tais como tabelas da administração pública federal, de publicações técnicas especializadas ou de um sistema específico instituído para o setor. Entretanto essas fontes não podem ser pagas, devem ter livre acesso para pesquisas. Nesse caso, deverão ser apresentadas as composições analíticas dos serviços, contendo código (caso conste nos sistemas de referência adotados), descrição, coeficiente de consumo, custo unitário e custo total da composição.

Nos casos de composições não existentes no SINAPI ou outra referência oficial poderá ser adotada pesquisa de mercado do insumo com no mínimo 3 cotações, admitindo-se como valor máximo a mediana ou média das cotações. Nesse caso, deverá ser apresentado quadro indicando, necessariamente, as fontes de consulta e informando, no mínimo, o nome da empresa, CNPJ, telefone, nome do contato e data.

Os encargos sociais devem atender ao estabelecido no SINAPI, bastará apresentação de declaração no corpo do orçamento indicando este atendimento. Caso seja necessário alteração dos encargos, deve ser apresentado detalhamento acompanhado de justificativa técnica devidamente embasada. Deverá ser elaborado orçamento onerado e desonerado.

O orçamento apresentado deverá ser detalhado, não sendo admitido o uso de "verbas". Os itens deverão ser totalizados, utilizando, além dos agrupamentos usuais (por exemplo, "Instalação da obra"), grupos específicos relativos a cada intervenção (por exemplo, galeria, reservatório de amortecimento de cheias, parque linear, restauração de margens, bacia de contenção de sedimentos, canalização de córregos, desassoreamento de rios e canais, entre outras).

Outras diretrizes como layout da planilha, arredondamentos, etc serão informadas pela Fiscalização no decorrer do contrato.

Deverá ser apresentada ART específica para o orçamento, sendo o número da ART devidamente indicado no orçamento.

Composição do custo unitário:

Elaboração de projeto completo.

Critério de medição:

Os custos deste item serão medidos conforme unidade da planilha orçamentária.

5 NORMAS

Os serviços deverão ser executados de acordo com as Normas Técnicas ABNT em vigor, Normas Técnicas de Projetos do DMAE (NPs), Caderno de Encargos DEP- 2005, Cadernos de Encargos da PMPA, e exigências específicas da Gerência de Projetos e Obras do **Departamento**.



6 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A **Contratada**, através de seu responsável técnico, se responsabilizará por todo e qualquer levantamento topográfico, sondagem ou projeto realizado, devendo emitir tantas ART's ou RRT's quantas forem necessárias.

A ART ou RRT principal do contrato será paga pelo **Departamento**, já as demais ART's ou RRT's (referentes aos serviços "filhotes") serão por conta da **Contratada**.

As ART's ou RRT's deverão ser providenciadas logo após a Ordem de Início do serviço.

A **Contratada**, a qualquer momento, poderá ser chamada a prestar esclarecimento sobre o levantamento topográfico.

Os Termos de Recebimento Provisório e Definitivo, previstos na Parte A deste Edital, serão considerados atos administrativos e não eximem a **Contratada** no que diz respeito à sua responsabilidade técnica pela execução dos serviços.

A **Supervisão** será exercida no interesse exclusivo da Administração, não excluindo a responsabilidade da **Contratada**, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade e, na sua ocorrência, não implica corresponsabilidade do Poder Público ou de seus agentes e prepostos, salvo quanto a estes for apurada ação ou omissão funcional na forma e para os efeitos legais.

O responsável técnico deverá estar à disposição do **Departamento**, a qualquer tempo para responder e prestar esclarecimentos sobre o levantamento topográfico, sempre que necessário, inclusive após o encerramento do Contrato.