



MEMORIAL DESCRITIVO / TERMO DE REFERENCIA

1.0 – INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Este Memorial Descritivo fixa as diretrizes mínimas necessárias ao desenvolvimento dos serviços de engenharia consultiva para os estudos e elaboração de projetos executivos de obras viárias, pavimentações (novas e restaurações), geotécnica (sondagens e ensaio de solos), macro e micro drenagem, sinalização viária (vertical, horizontal e semafórica), obras complementares, calçadas, ciclovias, ciclofaixas, paisagismo, acessibilidade, apoio técnico e outros de acordo com as especificações técnicas mínimas e detalhamentos consignados neste Memorial Descritivo, visando atender as necessidades da Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas - SMVOP, tendo como objetivo estabelecer a sistemática para a aplicação do processo de elaboração de projetos e estabelecer os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de aceitação, rejeição, medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as referências e normas técnicas de aplicações utilizadas no País.

Da mesma maneira devem ser estudados o uso de novos materiais em oferta no mercado e aplicação das novas tecnologias em equipamentos, trazendo melhor qualidade e durabilidade dos serviços a serem executados e dos materiais aplicados, garantindo um melhor custo benefício para o Município.

Os projetos elaborados neste Memorial Descritivo deverão atender a lei que estabelece a utilização do BIM (Building Information Modeling) em projetos de obras públicas no Brasil é a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, também conhecida como a Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Essa lei, em seu artigo 19, § 3º, prevê que, nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, a Modelagem da Informação da Construção (BIM) deve ser preferencialmente adotada, sempre que adequada ao objeto da licitação.

➤ Serviços a serem executados:

- 1.1 PROJETOS DE ENGENHARIA VIÁRIA URBANA
- 1.2 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL
- 1.3 APOIO TECNICO AO DEPARTAMENTO DE OBRAS E ENGENHARIA
- 1.4 PROJETO DE MACRO E MICRO DRENAGEM GERAL PARA O DEPARTAMENTO DE DRENAGEM
- 1.5 OBRAS DE ARTES ESPECIAIS / CONTENÇÃO

2.0 – REFERÊNCIAS

Todos os projetos devem ser elaborados em conformidade com as diretrizes fornecidas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, as normas da ABNT e com a legislação vigente, seguindo ainda as Especificações de Serviços Rodoviários DER/PR contidas na DER/PR IG 01/05 (Informações e recomendações de Ordem Geral) e as Especificações de Serviços Rodoviários DNIT/ MF e de acordo com o Decreto Municipal n.º 5807 de 29 de novembro de 2023.

Os projetistas ficam obrigados a prestar assistência sempre que requisitados, durante a implantação dos projetos e em qualquer momento que houver dúvida a respeito do serviço contratado.

Cabe ao contratado compatibilizar todos os projetos.

3.0 PROJETOS DE ENGENHARIA VIÁRIA URBANA / RURAL

A execução dos serviços a serem contratados pela Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

visa o desenvolvimento de projetos de engenharia para a reformulação do sistema viário em locais pontuais, através de estudos de tráfego, geológico, geotécnico, hidrológico, topográfico e projetos de geometria, terraplenagem, pavimentação, drenagem, obras complementares, desapropriação e sinalização, além de elaboração de quantitativos, orçamento e plano de execução da obra e ensaios para controle tecnológico. Também está previsto neste termo Plano de Gestão Ambiental, Apoio Técnico ao Departamento de Obras e Engenharia e Projeto de Macro / Micro Drenagem Geral para o Departamento de Drenagem.

3.1 - SERVIÇOS A SEREM CONTRATADOS PARA PROJETOS DE OBRAS VIÁRIAS:

- Plano de Trabalho;
- Estudo de Tráfego
- Estudos Topográficos / Cadastrais;
- Estudos Geológicos / Geotécnicos - Sondagens
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem e OAC;
- Projeto de Pavimentação e Restauração;
- Projeto de Obras Complementares, Calçadas e Ciclofaixas, paisagismo e Acessibilidade;
- Projeto de Sinalização Viária;
- ETP – Estudo Técnico Preliminar;
- Memorial Descritivo, Especificações Técnicas, Memorial de Cálculo e Termo de Referência;
- Orçamento / Cronograma Físico-Financeiro Etapalizado e Plano de Execução de Obra;

Os elementos básicos de projeto são as Normas, Especificações, Manuais e detalhes padrão, segundo as normas técnicas para cada item apresentado.

Os serviços correspondentes somente serão iniciados após a emissão do empenho financeiro e respectiva Ordem de Serviço pela Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, em numeração sequencial e com o Plano de Trabalho do serviço a ser executado aprovado pela SMVOP.

A Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, sempre que possível e que seja do seu interesse para execução dos serviços, poderá designar técnicos do seu quadro de pessoal para participar e acompanhar a execução dos serviços.

“A apresentação de projetos em BIM (Building Information Modeling) é um tema central na Lei nº 14.133/21, que estabelece a Modelagem da Informação da Construção como prioridade em licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura. Isso significa que, em projetos públicos, o uso de BIM é fortemente incentivado, promovendo uma mudança de paradigma na forma como as obras são planejadas, executadas e gerenciadas”.

A Lei e o BIM:

- **Uso Preferencial:**

A Lei 14.133/21, no artigo 19, estabelece que a BIM deva ser preferencialmente utilizada em licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura.

I - na segunda fase, a partir de 1º de janeiro de 2026, os instrumentos convocatórios devem exigir, obrigatoriamente, que os modelos BIM sejam utilizados na execução e fiscalização das obras, bem como deve ser previsto o uso de tecnologias compatíveis com o BIM para apoio à fiscalização e execução das obras;

3.2 PLANO DE TRABALHO

- Escopo básico dos serviços a realizar;



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

• Deverá detalhar as metodologias a serem empregadas, indicação das escalas de desenhos, tipos de relatórios, memoriais e demais documentos técnicos necessários. Além de outras informações necessárias, como a descrição sobre os métodos dos estudos planejados para execução dos projetos, a maneira como serão executados, monitorados, coordenados, controlados e entregues.

• Apresentar estrutura organizacional prevista para o desenvolvimento das atividades técnicas.

• Prazo de entrega - Cronograma físico das atividades (Sondagens, levantamentos topográficos, estudos, dimensionamentos, análises, anteprojetos, projetos e orçamento).

• Programação de reuniões técnicas com a Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais;

3.3 - DIRETRIZES GERAIS DOS TRABALHOS

Todos os projetos e documentos técnicos deverão ser executados e apresentados de acordo com as prescrições em edital e demais legislações vigentes (níveis Municipal / Estadual / Federal), tanto nos critérios de cálculo, quanto na apresentação:

a) Normas brasileiras elaboradas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);

b) Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT – Diretrizes Básicas de Projetos Rodoviários – 2006;

c) Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;

d) Código de Obras e Lei de Uso e Ocupação do Solo Municipal;

e) Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000), com datum vertical no marégrafo de Imbituba;

f) Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI;

g) Sistema de Custos Referenciais de Obras - SICRO

h) Sistema de Custos Referenciais de Obras – OrçaPav – PARANACIDADE /PR

i) Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA / CONFEA / CAU;

j) Caderno de Orientações da Caixa Econômica Federal;

k) Orientações Técnicas do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas;

l) Normas internacionais específicas consagradas, se necessário;

m) Outras normas aplicáveis ao objeto do Contrato.

Deverão também estar em conformidade com as diretrizes fornecidas pela CONTRATANTE, através do Departamento de Obras de Pavimentação e ou Drenagem da Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas (SEMVOP) e condições descritas em edital.

Sempre que necessário, a CONTRATADA deverá propor ao CONTRATANTE a utilização de outras especificações técnicas diversas das acima referidas, com o propósito de melhorar a qualidade do projeto.

Os projetos deverão ser elaborados por **profissionais registrados e legalmente habilitados** e em conformidade com os Conselhos de Classe, ou seja, CONFEA, CREA e CAU, ou outro Conselho de Classe correspondente ao objeto deste edital.

Os projetos e documentos devem ser desenvolvidos, necessariamente, respeitando-se os conceitos de economicidade, qualidade, durabilidade, compatibilidade e sustentabilidade para balizar todas as



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

soluções adotadas, assim como as determinações e orientações da fiscalização no acompanhamento e desenvolvimento dos trabalhos, de maneira a estarem aptos à execução da obra.

Os projetos deverão ser elaborados e apresentados de forma precisa, completa, limpa e clara e deverão conter todos os elementos necessários para a perfeita compreensão e entendimento das soluções adotadas. Todas as pranchas, memoriais descritivos, relações de materiais ou quaisquer outros materiais necessários à compreensão do projeto, deverão ser editados de forma que sejam perfeitamente legíveis, preferencialmente em impressões monocromáticas.

Os projetos deverão conter todas as informações e orientações técnicas necessárias para a licitação, contratação, execução e fiscalização das obras com qualidade e segurança.

Os projetos deverão especificar os critérios adequados para o controle de qualidade dos serviços e materiais envolvidos na execução das obras.

Deverá ser garantida a compatibilização entre os diversos projetos que comporão a obra e que deverão estar descritas nos projetos com a adoção de soluções técnicas que se complementam, de modo a não suscitar dúvidas, omissões, conflitos ou outras interpretações que venham a prejudicar sua integral execução. **O prazo para a conclusão do trabalho de compatibilização restringe-se ao prazo de entrega dos projetos estabelecidos neste edital.**

Qualquer projeto elaborado deverá ser encaminhado para a **fiscalização** para sua aprovação. Nenhuma alteração poderá ser feita no escopo, **sem prévia autorização por escrito do Fiscal da Contratante**. Qualquer proposta para modificação de processo técnico ou material a ser empregado, depois de aprovado o projeto, somente será analisada se apresentar um ganho técnico e econômico para esta municipalidade.

A Contratada deverá apresentar uma justificativa técnica-econômica em relação à solução escolhida.

Quaisquer ocorrências nos serviços que impossibilitem a prestação total ou parcial do previsto em edital deverão **ser imediatamente comunicadas à fiscalização**, que analisará a impossibilidade executiva. Caberá à fiscalização a avaliação do problema e a prévia autorização para que seja introduzida qualquer modificação não prevista.

As impressões dos projetos correrão por conta da CONTRATADA. Não serão admitidos elementos “explodidos”, como cotas, blocos, hachuras, textos etc.

Tanto as pranchas de desenho como as demais peças deverão possuir identificação contendo:

- a) Denominação / tipo de projeto;
- b) Local da obra: Endereço, Bairro, Regional, Indicação Fiscal;
- c) Nome da entidade executora;
- d) Área de projeto, convenções adotadas;
- e) Data, numeração de folha;
- f) Nome do responsável técnico, número de registro no Conselho de Classe e sua assinatura.

3.4 – RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A Lei nº 5.194/1966 estabelece que:

Os estudos, plantas, projetos, laudos e qualquer outro trabalho de engenharia, de arquitetura e de agronomia, quer público, quer particular, somente poderão ser submetidos ao julgamento das autoridades competentes e só terão valor jurídico quando seus autores forem profissionais habilitados de acordo com esta lei.

Além disso, para caracterizar o vínculo entre os autores dos projetos – básico e executivo – e o contratante, deve ser providenciada a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Finalmente, o TCU já se manifestou pela necessidade de que o órgão contratante colha a assinatura dos responsáveis por cada



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

etapa do projeto básico (caderno de especificações, de encargos, plantas, orçamentos, etc., como forma de evidenciar autorias e atribuir responsabilidades.

Responsabilidade pela qualidade do produto:

O autor do projeto básico deve entregar um produto de qualidade e que atenda aos requisitos da Lei das Licitações. Caso contrário, o projeto não deverá ser aceito conforme Art. 13º da Lei nº 5.194/1966.

Taxas:

O recolhimento das taxas das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART), junto ao CREA e Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), junto ao CAU, ficará a cargo do Contratado, sendo indispensável a sua apresentação (quitadas e assinadas) na ocasião da entrega dos projetos (devendo constar os números em todas as peças gráficas e no orçamento), sendo que o Contratado cederá os direitos patrimoniais do projeto para a Administração utilizá-lo a seu critério, nos termos do disposto no art. 111 da Lei 8666/93 e suas alterações posteriores. 7.2.11.1 Motivos para a rescisão do contrato.

3.5 TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS PATRIMONIAIS

Deverá ser preenchido o **TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS PATRIMONIAIS** e entregue junto com os projetos.

3.6 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DA LICITANTE

A documentação referente à prova de Qualificação Técnica da licitante deverá conter:

a) Prova de **Registro** de Inscrição da proponente na entidade profissional competente, em plena validade.

b) **Atestado(s) de capacidade técnico-operacional** da empresa proponente, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, contendo informação dos dados técnicos do profissional responsável e do respectivo registro ou anotação de responsabilidade técnica dos serviços, comprovando que a empresa proponente já executou obra/serviço(s) com características semelhantes e compatíveis ao objeto licitado, demonstrando experiência técnica na prestação de serviços de: coordenação e elaboração de projeto de obra de pavimentação viária urbana que contemple os serviços de estudos topográficos, geológicos / geotécnicos ou geomecânicos e hidrológicos; elaboração de projetos de terraplenagem, geométrico, de drenagem, de sinalização viária urbana horizontal e vertical e de obras ou serviços complementares; elaboração de orçamento e cronograma de obra de pavimentação viária urbana.

3.7 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONAL

Indicação de **profissionais** de nível superior ou outros devidamente reconhecidos por entidade profissional competente, detentores de atestados de responsabilidade técnica, devidamente registrados na entidade profissional competente e acompanhados das respectiva Certidão de Acervo Técnico - **CAT**, comprovando a execução da prestação de serviços de: coordenação e elaboração de projeto de obra de pavimentação viária urbana que contemple os serviços de estudos topográficos, geológicos / geotécnicos ou geomecânicos e estudos hidrológicos; elaboração de projetos de terraplenagem, geométrico, de drenagem, de sinalização viária urbana horizontal e vertical e de obras ou serviços complementares; elaboração de orçamento e cronograma de obra de pavimentação viária urbana, sendo:

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em coordenação de projetos referentes a obra de pavimentação viária urbana;



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em elaboração de projetos de obra de pavimentação viária urbana contemplando os serviços de estudos topográficos, geológicos / geotécnicos ou geomecânicos e hidrologicos;

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em elaboração de projetos geométricos para pavimentação viária urbana;

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em elaboração de projetos de drenagem para pavimentação viária urbana;

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em elaboração de projetos de pavimentação de via urbana;

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em elaboração de projetos de sinalização viária urbana horizontal e vertical para pavimentação viária urbana;

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em elaboração de projetos de obras ou serviços complementares para pavimentação viária urbana;

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em elaboração de orçamentos e cronogramas de obras de pavimentação viária urbana;

- 1 (um) profissional habilitado com experiência em elaboração de projetos de paisagismo para pavimentação viária urbana;

1) Será admitido que um mesmo profissional seja indicado em no máximo **3 (tres)** disciplinas que exijam comprovação por atestado técnico e acervo registrado em órgão de classe correspondente.

2) A indicação do(s) profissional(is) técnico(s) se comprovará através da apresentação da **carteira de trabalho acompanhada da ficha de registro de empregado ou contrato particular de prestação de serviços**, ou **contrato social**, ou **prova de sua eleição como diretor** da proponente na data prevista para a abertura deste procedimento licitatório, ou com **declaração de compromisso de vinculação contratual futura**, caso o licitante se sagre vencedor desta licitação, conforme **ANEXO V** do Edital.

a. A certificação dos atestados citados nos itens (b) e (c) será feita através de carimbo da entidade profissional no respectivo atestado ao qual deverá corresponder ao acervo técnico ou documento equivalente que comprove essa correspondência;

b. Comprovação por documento hábil, de que os técnicos de nível superior relacionados para atendimento ao item (c) tenham vínculo com a empresa na data da assinatura da ordem de serviço;

c. A comprovação da vinculação com a licitante dos profissionais para as funções estabelecidas no item (c) **na data da assinatura da ordem de serviço** poderá ser por meio de:

- Cópia autenticada da ficha de registro de empregado ou carteira de trabalho;
- Cópia autenticada do documento da investidura no cargo, no caso de dirigente; ou
- Contrato de prestação de serviços, com firma reconhecida ou registro em cartório ou contrato de trabalho registrado na DRT.

3.8 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA OPERACIONAL

Qualificação Técnico-Operacional: Comprovação de aptidão da empresa/consórcio para desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação mediante a apresentação de atestado(s) emitida por pessoas jurídicas de direito público ou privado, registrado na entidade profissional competente, em nome da proponente, referente à serviço de elaboração de projeto de edificação e projeto viário de característica semelhante ao objeto desta licitação

- Elaboração de projeto executivo em BIM para construção de vias urbanas de característica semelhante ao objeto desta licitação;

- Por características similares entende-se projetos de equipamento público que contenha calçadas, escadas e rampas acessíveis, tais como: praças, parques, paisagismo para projeto viário, escadas e rampas acessíveis, entre outros, com área mínima de 370,00 m².



➤ Por Projeto Executivo entende-se que o atestado deve constar que ao menos foram elaborados os projetos: arquitetônico, estrutural de concreto armado, fundações e paisagismo.

4 - DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS DE OBRAS VIÁRIOS

4.1– ESTUDOS DE TRÁFEGO

O desenvolvimento dos Estudos de Tráfego objetiva avaliar o comportamento do tráfego que utiliza a via, por subtrecho homogêneo, durante o período de vida útil. Para efeito deste escopo, entende-se por subtrecho homogêneo aquele que possui as mesmas características geométricas e os mesmos volumes e composições de tráfego.

Devem ser seguidas, no que couber, as recomendações contidas na IS-201, do DNIT, destacando-se as seguintes:

- Contagens volumétricas, direcionais e classificatórias, realizadas em locais previamente aprovados pelo gerente/coordenador do projeto e com durações de:

- Nos segmentos de projeto: sete dias consecutivos, durante 24 horas, realizadas em pontos que caracterizem as variações do tráfego do segmento rodoviário em estudo. A critério, poderá ser autorizada a realização de contagens com duração de três dias consecutivos, durante 24 horas;

- Nos entroncamentos e interseções: três dias consecutivos, durante um período mínimo de oito horas, nos pontos correspondentes às interseções ou entroncamentos importantes existentes no segmento, para a determinação dos respectivos movimentos.

- Pesquisas de origem e destino: devem ser realizadas sempre que houver a possibilidade de se captar tráfego desviado. Os locais destas pesquisas devem ser estrategicamente determinados e aprovados pelo gerente/coordenador do projeto, tendo duração de 07 dias, com um mínimo de 12h diárias, abrangendo o período de maior movimento.

- Pesagem de veículos comerciais: na falta de dados de pesagem, deve ser feita pesquisa de ocupação de veículos de carga, por meio de entrevistas, sendo procedidas pesquisas de cargas por eixo, com duração mínima de 2 dias. Também, como no caso das pesquisas de origem e destino, devem ter um mínimo de 12h diárias, abrangendo o período de maior movimento dos veículos de carga.

- Processamento dos dados para o conhecimento do tráfego existente no segmento rodoviário, assim como do tráfego desviado ou gerado em consequência da implantação do projeto.

Na obtenção dos fatores de sazonalidade, devem ser utilizados dados existentes provenientes de contagens volumétricas classificatórias realizadas num período mínimo de um ano. De preferência, estas contagens devem ter sido realizadas no próprio segmento em estudo, ou no seu entorno, em rodovia com características de tráfego semelhantes.

- Projeções de tráfego: para a realização das projeções do tráfego ao longo do horizonte de projeto, devem ser utilizadas taxas de crescimento, calculadas com base em séries históricas, ou determinadas com a utilização de indicadores socioeconômicos consistentes.

- Execução de fluxogramas de tráfego: após a coleta, a determinação do tráfego atual e sua projeção para o período de projeto, devem ser preparados os fluxogramas de tráfego, tanto para o trecho quanto para as interseções.

- Determinação dos parâmetros de tráfego: para o caso de pavimentos flexíveis, a determinação do número “N” de operações do eixo simples padrão de rodas duplas de 80 kN, para o



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

período de projeto, deve ser feita considerando-se as metodologias previstas pela “American Association of State Highway and Transportation Officials” (AASHTO) e pelo “United States Army Corps of Engineers” (USACE).

4.2 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

- Consiste na representação em planta dos pontos notáveis assim como dos acidentes geográficos e outros pormenores de relevo de uma via e seu entorno;
- Os desenhos decorrentes do levantamento planialtimétrico e cadastral deverão respeitar os padrões gráficos estabelecidos pela PMSJP.

Os levantamentos topográficos planialtimétricos e cadastrais deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados para este fim – arquitetos e urbanistas, engenheiros agrimensores ou civis, registrados em seus respectivos conselhos profissionais. Os levantamentos deverão conter o registro de todas as interferências visíveis, existentes e consolidadas, tais como postes, árvores, bocas de lobo, redes, caixas de telefonia, iluminação, água e esgoto, distribuição de energia, telefones públicos, caixas de correio e outras, respeitadas as normas estabelecidas pela ABNT executadas segundo as melhores técnicas e procedimentos vigentes. Adoção de procedimentos não convencionais e não reconhecidos pela ABNT deverão ter prévia anuência e aprovação do analista responsável pelo Contrato.

O levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral deverá ser acompanhado de registro profissional do RT e cópia da guia com comprovação do pagamento bancário referente a ART ou RRT junto ao CREA PR /CAU PR.

• Os Estudos Topográficos com aplicação do processo eletrônico-digital devem ser realizados com utilização de equipamentos GPS (Global Position System), Nível Eletrônico e Estação Total, sendo executadas as seguintes tarefas principais:

- Implantação de rede de apoio básico com marcos de concreto;
- Nivelamento dos marcos da rede de apoio básico;
- Locação de pontos do eixo do traçado selecionado na Fase Inicial, se existirem elementos para tal;
- Levantamento planialtimétrico cadastral da faixa do terreno, incluindo, no caso de haver sido locado o eixo, o levantamento de seções transversais;
- Levantamento planialtimétrico cadastral dos locais, interseções, travessias urbanas, locais de obras-de-arte especiais e correntes e demais;
- Elaboração de planta cartográfica

No que couber, em especial quanto às especificações e precisão aplicáveis aos levantamentos, devem ser seguidas às instruções contidas no item 2.2.2 da IS-204 – Instrução de Serviço para Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia, do DNIT ; a NBR 13.133/1994.

Os projetos devem estar georeferenciados e estudo topográfico compatível com o software Topograph (com fornecimento dos dados da estação total).

4.2.1 Projeto Planimétrico deverá conter os seguintes elementos:

- Desenho em planta na escala 1:500;
- Alinhamento do eixo, estaqueado e numerado de 20,00m em 20,00m;
- Elementos definidos das curvas de concordância, PI, PC, PT, raio, desenvolvimento, ângulos centrais, etc.;
- Alinhamentos prediais, divisas, entradas de garagens e de pedestres, árvores, postes, torres,

caixas de inspeção, etc.;

- Cotas e posições de RNs (com fotos);
- Representação dos “OFF-SETS” em planta.
- Especificação Técnica – ANEXO XI – MARCOS TOPOGRAFICOS

ATUALIZAÇÃO DA MONOGRAFIA DE MARCOS	
Dados do Marco (Fonte: Monografia de Marcos - Aerodata Aeroespacial Ltda. Ano: 1990)	
Nome da estação: M-MR-2059	Lat.: 25°36'13.5216401"S Long.: 49°10'04.2100446"W N: 7166915.136m - UTM E: 683989.882m - UTM H(geom.): 882,899 (ortom.): 880,57546 MC.: 51" W
Município: São José dos Pinhais - Paraná Datum Horizontal: SAD-69 Datum Vertical M.: Imbituba - SC	
Dados da Atualização (Fonte: Levantamento "in loco" - Dinastop Serviços Topográficos S/S Ltda. Ano: 2006)	
Localização do Marco: Implantado no canto da grade/canteiro do Centro de Futebol de Salão, na rua Ulysses Cordeiro, esquina com a rua Romário Martins, no Planta São Marcos.	
Estado do Marco: ☐ Perfeito ☐ Deslocado ☒ Danificado ☐ Inexistente	Perfeito: Marco existente sem vestígios aparentes de deslocamento de posicionamento e em bom estado de conservação. Deslocado: Marco existente com vestígios aparentes de deslocamento de posicionamento. Danificado: Marco existente em estado de conservação ruim ou sem chapeta de identificação. Inexistente: Marco não mais existente no local.
Obs.: A chapeta está danificada, apresentando sulcos provenientes de batidas com objeto pontiagudo, o que dificulta a leitura dos dados.	
	
Foto: M-MR-2059 - 1 - Situação do Marco	
	
Foto: M-MR-2059 - 2 - Vista do Entorno	

4.2.2 – CADASTRO DE INTERFERÊNCIA E PROJETO DE REMANEJAMENTO

• Esse projeto deve propor o remanejamento de interferências, constituído por dispositivos ou equipamentos de utilidades públicas de concessionárias de serviço público e de outras organizações que utilizam a via pública para a implantação de sua infraestrutura. Por exemplo: COPEL, SANEPAR, Companhias de Telecomunicações (OI, GVT, EMBRATEL, etc.), COMPAGÁS, sempre que essas estruturas interfiram ou venham prejudicar o desempenho das obras;

• As soluções propostas para remanejamento deverão ser formalmente aprovadas pelas concessionárias e/ou organizações envolvidas;

• Cadastro de redes de Serviços Públicos:;a partir dos levantamentos cadastrais, de observações no campo e tomando por base os estudos topográficos deverá ser apresentado cadastro com a localização das redes de serviço públicos e seus dispositivos subterrâneos, superficiais e aéreos que possam ser atingidos. Marcação das Interferências a serem removidas com cadastro fornecido pela concessionária responsável e solução para a mudança de local da rede ou equipamento instalado (SANEPAR; COPEL; COMPAGÁS; Empresas de Telefonia e Comunicações; etc.);

• Cadastro das edificações existentes quanto ao tipo de ocupação dos imóveis, destacando se é residencial (identificar se condomínios verticais ou horizontais); comércios de grande movimentação (supermercados); empresas de logística e ou indústrias com movimento de veículos de grande porte e ou pesados;

- Localização e nome de rios, riachos, canais e córregos;
- Localização, material, diâmetro do tubo e cotas de fundo das galerias que cortam transversamente



as ruas, bem como sentido de escoamento.

O levantamento topográfico cadastral deverá abranger toda a extensão da via definida para projeto, transversalmente e longitudinalmente, contendo todos os elementos a seguir:

- Transversalmente à via deverão ser levantadas e amarradas às larguras das calçadas, do canteiro central, das ilhas, das pistas de rolamento, das sarjetas, das faixas de trânsito e de estacionamento, zebrados e outros;
- Longitudinalmente à via deverão ser levantadas e amarradas todas as ocupações das interferências existentes na pista de rolamento, calçadas, ilhas, canteiros, anotando as edificações que geram demanda de veículos significativos tais como: escola, supermercado, etc.;
- Posteameto: postes de madeira, metálico e de concreto;
- Guias de calçadas (meio fio) rebaixadas para acessos a garagens (interno ao lote), para estacionamento na calçada e para acessos a pedestres;
- Prismas de concreto, balizadores;
- Tipos de revestimento da calçada (concreto; pedra portuguesa; etc.);
- Tapumes, cercas, bloqueios, totens, apoios de passarelas, escadas e rampas;
- Vegetação existente: árvores, arbustos e gramados ou canteiros;
- Ondulações transversais à via e sonorizadores;
- Mobiliário urbano: telefones públicos (inclusive cabines), bancas de revistas, caixa de coleta do correio, jardineiras, banco de jardim, banco "caixa automático", lixeira, abrigo de ônibus, coretos, gradis para proteção de pedestres, monumentos, caixas de passagens de redes subterrâneas;
- Sinalização semafórica: locação dos controladores e dos equipamentos semafóricos veiculares e para pedestres, caracterizando o tipo de sustentação, o número de focos por grupo focal e laços detetores;
- Sinalização vertical: locação das placas com a devida codificação das mesmas, esclarecendo o tipo de sinal de trânsito e todas as mensagens complementares. Para as placas de sinalização indicativa é necessário identificar todas as mensagens, cores, setas, tarjas, pictogramas e tipo de letra caixa alta ou baixa. É imprescindível o levantamento do tipo de sustentação da placa existente (poste de concreto, coluna ou braço projetado do semáforo, pórtico, suporte simples, etc.) e do estado de conservação destas placas;

Sinalização horizontal: locação das marcas viárias (ou "as-built", caso exista projeto da área) e dos dispositivos auxiliares existentes tais como tachões, tachas, a locação deverá ser realizada de acordo com a orientação do analista responsável pela execução do projeto.

Para as situações onde for necessária a remoção da demarcação viária, a mesma deverá ser levantada para a realização do orçamento do respectivo serviço. Deverá ser levantado também o estado de conservação da sinalização horizontal e do pavimento existente.

Os elementos do levantamento cadastral são passíveis de atualização em função de evolução tecnológica associada aos meios e métodos para o desenvolvimento desta atividade.

- Classificação do tipo de revestimento existente no leito da rua, classificados em:
 - Leito natural (sem revestimento);
 - Revestimento primário (saibro);
 - Revestimento provisório (agente anti-pó);
 - Pavimentação (tratamento, PMF, CBUQ, concreto, paralelepípedos, artefatos de concreto,...).
- Se existirem calçadas e rampas devem ser representadas, especificando o material aplicado, devendo ser considerado o custo para demolição.

4.2.3- CADASTRO E PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

Deverão ser cadastradas todas as áreas com possibilidade de atingimento e necessária desapropriação, devendo ser elaborada planta cadastral individual para cada propriedade atingida, bem como suas benfeitorias, na faixa atingida, devendo ser apresentado em folha separada.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Levantamento topográfico planialtimétrico dos pontos característicos e cadastrais, por irradiação, georreferenciado com GPS geodésico e RN oficial, escala de desenho: H=1:500, V = 1:100 e materialização dos pontos da poligonal.

O projeto de desapropriação inclui o cadastro das propriedades atingidas e constará de:

- Projeto de desmembramento de cada imóvel, desmembrado entre área a desapropriar e área remanescente;
- Planta de localização do imóvel;
- Memorial descritivo (benfeitorias, nome do proprietário, do ocupante, endereço, telefones para contato etc.);
- Documentação imobiliária;
- Registro fotográfico do imóvel, com ênfase para as benfeitorias. O projeto de desmembramento deverá ser aprovado junto aos órgãos públicos competentes (Cartórios de Registros de Imóveis e Prefeituras).

Para cada imóvel será montado um volume separado do projeto de desapropriação. Projeto altimétrico deverá conter os seguintes elementos:

- Desenho do perfil longitudinal do terreno e o projeto de greide no eixo da rua nas escalas 1:500 na horizontal e 1:100 na vertical;
- Percentagem das rampas e seus comprimentos;
- Localização do ponto baixo em curvas côncavas;
- Comprimento das projeções das curvas de concordância vertical;
- Cotas do PIV, PVC, PTV de cada curva vertical;
- Representação convencional das obras de artes correntes;
- Estaqueamento marcado de 20,00 em 20,00 metros.

ATENÇÃO o projeto altimétrico (greide) deverá ser compatibilizado com as cotas das soleiras das edificações existentes, de forma a não prejudicar as condições de acesso existentes e entre lotes da mesma via, buscando sempre possíveis melhorias.

Forma de apresentação: Os desenhos deverão ser elaborados em pranchas A-1. A prancha deverá conter na sua parte superior o projeto planimétrico com indicação do norte e na sua parte inferior, o projeto altimétrico correspondente ao mesmo segmento.

4.3 ESTUDOS GEOLÓGICOS / GEOTÉCNICOS - SONDAGENS

Geotécnica: Caracterização do estudo geotécnico do subleito através do **laudo de sondagem do solo**, compreendendo: relatório fotográfico (datado) comprovando a localização do ponto e a extração do material; **croqui**, indicando furos, no máximo, a cada 50,00 metros e nos pontos críticos a cada 20,00 m (solos moles, rochas, etc.).

Os serviços geotécnicos aqui descritos serão desenvolvidos em 02 (duas) etapas:

- Serviços de Campo e Laboratório;
- Serviços de Escritório.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Os serviços de campo e/ou de laboratório que não estiverem contemplados nas Instruções de Projeto, Instruções de Execução e Métodos de Ensaio da Prefeitura de São José dos Pinhais deverão seguir as normas vigentes, obedecendo a seguinte ordem:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- Métodos de Ensaio / DER-PR;
- Métodos de Ensaio / DNIT.

SERVIÇOS DE CAMPO E LABORATÓRIO

Os serviços de campo e laboratório são executados em 03 (três) fases:

- Reconhecimento preliminar de campo;
- Amostragem sistemática;
- Ensaio geotécnicos.

Reconhecimento Preliminar de Campo

De posse de informações obtidas em mapas geológicos, pedológicos e geotécnicos, o estudo deverá prosseguir através de vistoria no campo, executada por profissionais especializados, visando o posterior desenvolvimento do projeto de pavimentação.

Nesse reconhecimento preliminar, deverão ser obtidas as seguintes informações básicas, através do preenchimento da ficha de vistoria segundo o modelo padronizado:

□ Existência ou não de revestimento primário (presença de materiais pétreos, escória ou entulho de boa qualidade) nas vias;

□ Condições topográficas e aspectos ligados à drenagem superficial e profunda das vias em questão. A partir destas informações e da identificação genérica do material, serão programadas as fases do estudo geotécnico referentes à amostragem sistemática e aos ensaios geotécnicos.

Amostragem Sistemática

A amostragem da via, para fins geotécnicos, será feita através de furos de sondagens, com espaçamento máximo entre dois furos consecutivos, no sentido longitudinal, de 75 metros e de 50 metros onde houver incidência de solo mole ou rocha. Deverão ser feitos furos intermediários a cada 25 metros, para simples identificação tátil-visual dos materiais encontrados. Os furos de sondagens deverão ser locados baseados nas informações contidas no reconhecimento preliminar de campo.

As sondagens que servirão para reconhecimento (análise tátil-visual), coleta de amostras, traçado do perfil geotécnico do subleito e anotação da cota do nível d'água (se constatado) serão executadas com auxílio de equipamentos manuais, como trado helicoidal, cavadeira, pá, picareta, etc. A profundidade das sondagens em relação à cota final de fundação do pavimento será de 1,50 m ou mais, no caso da ocorrência de solos com características inadequadas de suporte e comportamento (solos atípicos), sujeitos à remoção ou à presença de interferência ou em casos especiais indicados pela Fiscalização. Neste caso, essa área deverá ser delimitada e o projeto deverá dar um tratamento adequado à mesma.

A amostragem das camadas representativas do revestimento primário e do subleito, visando à obtenção de suas características geotécnicas, será feita conforme itens abaixo:

a) Subleito Natural:

A coleta de amostras será no primeiro metro abaixo da cota final de fundação do pavimento e deverá ser representativa das camadas encontradas.

b) Subleito com Camada de Revestimento Primário:

Quando as vias existentes apresentarem camada com revestimento primário, em espessura superior a 10 cm, com materiais pétreos, escória ou entulho de boa qualidade, em porcentagem superior a 30 % em peso (material retido na peneira 2,00 mm), deverão ser coletadas amostras, separadamente, da camada de revestimento primário e das camadas do subleito, até a profundidade de 1,00 metro abaixo da cota de



fundação do pavimento.

Ensaio Geotécnicos

Com base nas informações obtidas no reconhecimento preliminar do campo e no levantamento topográfico, caso já tenha sido executado, o projetista poderá pré-definir a cota de implantação do pavimento e, portanto, prever a possibilidade de utilização de alguma(s) camada(s) em suas condições locais.

A partir disso, será feita a programação de ensaios, quer seja "in situ" ou em laboratório, considerando o tipo de material do subleito, sua granulometria e a presença ou não do revestimento primário.

Os ensaios serão feitos de forma a avaliar os materiais entre 0,00 e 1,50 metro, **abaixo do greide** de fundação do pavimento, em camadas de aproximadamente 50 cm.

No caso dos ensaios laboratoriais, as amostras representativas dessas duas camadas, se identificadas como iguais (táctil-visual e granulometricamente), poderão ser ensaiadas em uma única amostra representativa do mesmo horizonte.

a) Ensaios Geotécnicos para o Subleito Natural

Os materiais serão estudados conforme os ensaios geotécnicos apresentados.

b) Ensaios Geotécnicos para o Subleito com Camada de Revestimento Primário

Quando as vias apresentarem camada de revestimento primário, esta camada deverá ser estudada separadamente.

As camadas subjacentes à camada de revestimento primário deverão ser estudadas até a profundidade de 1,50 m abaixo do greide de fundação do pavimento.

A camada de revestimento primário poderá ser usada, em sua condição natural ou trabalhada, como camada de reforço ou sub-base do pavimento.

SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO

Os serviços de escritório descritos a seguir orientam a produção dos documentos geotécnicos do projeto e devem referir-se a sub-trechos de trechos estudados, definidos pela projetista.

Esses documentos deverão conter as seguintes informações:

Perfil Geológico-Geotécnico

O perfil geológico-geotécnico deverá apresentar os seguintes elementos:

a) Indicações Gerais:

- Distância entre os diversos furos sondados;
- Identificação numérica de cada camada e respectivo furo;
- Identificação fotográfica (datada) de cada furo, comprovando a extração da amostra;
- Profundidade de cada camada, com indicação das respectivas cotas em relação ao

greide de projeto.

b) Indicação das características de cada camada estudada, conforme os seguintes aspectos:

- Identificação táctil-visual incluindo a cor de cada camada;
- Gênese provável;
- Massa Específica Seca Natural;
- Umidade Natural;
- Índice de Suporte "in situ";
- Massa Específica Aparente Seca Máxima ;
- Umidade ótima;
- Granulometria;
- Índice de Suporte Califórnia (CBR) ou índice de Suporte Mini-CBR;
- Classificação MCT.

No caso da impossibilidade de se obter a classificação MCT, deverão ser apresentados os índices



físicos do solo em termos dos limites de liquidez e plasticidade.

c) Indicação dos Universos dos Solos para fins de tratamento estatístico:

Os universos serão definidos, para efeito de dimensionamento, segundo um dos critérios: Através de intervalos de Índice de Suporte, Mini-CBR ou CBR, com Expansão $\leq 2\%$:

- U1: Solos com C B R ou Mini-CBR $< 4\%$;
- U2: Solos com $4\% \leq C B R$ ou Mini-CBR $< 8\%$;
- U3: Solos com $8\% \leq C B R$ ou Mini-CBR $< 12\%$;
- U4: Solos com C B R ou Mini-CBR $\geq 12\%$.

Para subleitos com solos que apresentem expansão $\geq 2\%$ e suporte C B R $< 2\%$ deverá ser acrescida no projeto uma camada de reforço com, no mínimo, 40 cm de espessura sobre a camada final de terraplenagem, executada com solo selecionado ou estabilizado que apresente C B R $\geq 5\%$ e expansão $< 2\%$ (valores estatísticos).

No caso de suporte C B R $> 2\%$ e expansão $> 2\%$, deverá ser determinada em laboratório a sobrecarga necessária para que o solo apresente expansão menor que 2%. O peso próprio do pavimento projetado deverá transmitir para o subleito uma pressão igual ou maior à determinada pelo ensaio. Portanto, a espessura da estrutura do pavimento deve ser tal que leve o pavimento a apresentar um peso superior ao peso determinado no ensaio.

No caso de aterros com materiais de características variáveis, de má qualidade e de grandes variações de altura, deverão ser tomadas medidas especiais para a obtenção de suporte do subleito.

Sugere-se, quando não se tenha confiança nos valores de suporte do subleito, executar um rebaixamento e/ou acréscimo de uma camada de no mínimo 0,30 m no final da terraplenagem, com solo selecionado e do mesmo universo de dimensionamento do restante do trecho.

No caso de subsolos com solos orgânicos e/ou turfas, deverá ser executada a substituição do solo ou sua estabilização, conforme definição de projeto.

O Projetista poderá utilizar outros critérios e soluções, desde que devidamente justificados e aprovados pela SMVOP/PMSJP.

▪ **Planta de Locação das Investigações**

A planta de locação das investigações deverá conter as seguintes indicações:

- Largura da seção transversal do pavimento com sarjetas;
- Identificação numérica de cada furo;
- Identificação fotográfica de cada furo com data e comprovação da extração da amostra;
- Estaca, número da soleira, poste ou qualquer outro elemento que identifique a posição da sondagem;
- Distância entre os diversos furos sondados;
- Distância dos furos em relação aos alinhamentos das travessas mais próximas;
- Larguras e nomes das ruas transversais.

▪ **RESUMO**

○ Com base no Estudo de Traçado, deverão ser feitas sondagens no corpo estradal, situadas a cada 100m, atingindo uma profundidade de 1,5 m a 5,0 m abaixo do greide projetado. As amostras coletadas em cada furo, nos diversos horizontes de material, serão objeto de ensaios de caracterização (limite físico e granulometria), compactação e ISC.

○ O processo de coleta das amostras deve ser registrado fotograficamente, com no mínimo duas fotos por coleta: uma próxima ao furo contendo a sua identificação e outra mais afastada apresentando uma visão geral da localização do furo. Esse registro deverá ser entregue em formato de relatório juntamente com os resultados.

○ Os resultados de cada amostra deverão ser apresentados individualmente e também em tabela resumo.

○ Deverá ser apresentado relatório de sondagens indicando o equipamento empregado, descrevendo as condições do subsolo explorado e interpretando os resultados obtidos.

○ Os dados coletados e analisados deverão ser apresentados na forma de texto e diagrama, subsidiarão o projeto de terraplenagem e o dimensionamento das camadas do pavimento no projeto de pavimentação.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

- Composição de custo do serviço:

COMPOSIÇÃO DO PREÇO UNITARIO					BDI=21,35%
Estudos Geológicos e Geotécnicos (CBR) - Sondagem e coleta de material com trado ou poço de inspeção para ensaios e elaboração de CBR completo acompanhado de medidas de N.A. (nível de água) – deverá ser entregue relatório fotográfico com boletim de sondagem e caracterização expedita do solo até 5,00 metros. Quantidade de ensaios previstas por KM = 3 (três) unidades por KM (composição em anexo).					
ITEM	SERVIÇO	UND	QUANT.	PREÇO UNIT.	TOTAL
1	Extração e preparo de corpo de prova	und	3,00	135,00	405,00
2	Deslocamento e mobilização/desmobilização de equipe	km	30,00	1,50	45,00
3	Registro de ART (serviço até R\$ 15 mil)	und	0,10	118,37	11,84
4	Determinação do limite de liquidez (NBR 6459)	und	3,00	113,84	341,52
5	Determinação do limite de plasticidade (NBR 7180)	und	3,00	92,18	276,54
5	Determinação da umidade natural	und	3,00	28,39	85,17
6	Ensaio de compactação de solo (NBR 7182)	und	3,00	303,10	909,30
7	Determinação do Índice de Suporte Califórnia (NBR 9895)	und	3,00	285,77	857,31
8	Hora Técnica	h	1,00	133,18	133,18
TOTAL DO PREÇO SEM BDI POR KM					3.064,86

4.4 - PROJETO GEOMETRICO

Na fase de Elaboração do Projeto Executivo de Geologia e Geotécnica serão detalhadas as soluções apontadas no Projeto Básico.

Também devem ser investigados os pontos mais sensíveis da obra ou os que tiveram alteração da solução, seja por indicação dos estudos ambientais ou adequação no Projeto Geométrico.

São apresentados estudos detalhados para as regiões onde forem indicadas soluções construtivas que demandem estudos mais pormenorizados, como contenções e áreas que apresentem solos com baixa capacidade de suporte.

O mesmo procedimento deve ser seguido no caso de regiões complexas do ponto de vista geológico-geotécnico, como áreas de escorregamentos e solos moles, cujas investigações, executadas nas fases anteriores, não tenham sido suficientes para adoção de soluções mais adequadas do ponto de vista técnico-econômico.

Os estudos para a elaboração do Projeto Executivo de Geologia e Geotécnica constam da execução da sequência de procedimentos indicados no Projeto Básico, complementando os dados levantados e os documentos elaborados, alimentando o modelo geológico do local no sentido da otimização.

Os estudos geológicos e geotécnicos na Fase de Projeto Executivo, contribuem na otimização do traçado e das soluções de implantação e definição de:

- Taludes de cortes e aterros e proteção superficial;
- Métodos de escavação a serem utilizados, equipamentos e plano de fogo;
- Necessidade e dimensionamento das obras de contenção;
- Drenagem superficial e subterrânea;
- Fundação de aterros e obras de arte corrente;
- Origem e distribuição dos materiais de construção;
- Caracterização tecnológica dos materiais de construção.

Salienta-se que, na fase de execução das obras, o Acompanhamento Técnico de Obras, ATO, é particularmente importante na execução de cortes e aterros ou em maciços de filitos, folhelhos, solos expansivos.

O trabalho consiste no mapeamento geológico-estrutural das frentes de escavação para



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

confirmação dos materiais e observação de seu comportamento para alimentação do modelo geomecânico adotado, haja vista embora em alguns casos, o espaçamento das sondagens acaba por não refletir o maciço encontrado nas escavações.

Deve-se verificar a compatibilidade entre o comportamento previsto no projeto e a realidade de implantação. Devem ser tomadas providências quanto à adaptação de soluções adotadas, aferição de estimativas de quantidades, solução para condicionantes geológico-geotécnicos não identificados.

4.4.1– DIRETRIZES DE PROJETO DE VIAS URBANAS

O Projeto Geométrico será elaborado a partir dos estudos topográficos e norteado pelo estudo de tráfego, assim como pelos estudos geotécnicos. Deverá observar o estudo de traçado elaborado pela Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais e compor minimamente:

- Plantas e perfis longitudinais, na escala 1:500 (H) e 1:100 (V);
- Seções transversais, a cada 10 m e nos pontos notáveis, na escala 1:200;
- Quadro de características técnicas e operacionais, velocidade conforme diretriz da via;
- Eixo estaqueado de 20m em 20m, indicando a extensão da tangente e o azimute;
- Elementos PP, PF, PI, PC e PT, com estaqueamento e coordenadas UTM;
- Curvas numeradas e tabela de curvas, contendo, ângulo central, raio, desenvolvimento, tangente, estaqueamento do PC e do PT e coordenadas UTM do PI, PC e PT;
- Malha de coordenadas UTM;
- Interferências levantadas nos estudos topográficos, com especial atenção nas faixas de domínio de rodovias, ferrovias, dutovias, linhas de transmissão de energia elétrica, na qual deverá ser comprovada a realização de consulta às concessionárias;
- Identificação de todos os elementos a serem realocados ou removidos;
- Identificação de tampões de poços de visitas a alisar ou rebaixar;
- Quadro de convenções (legenda) compatível com as informações em planta;
- Os entroncamentos com as vias transversais devem ser compatibilizados na extensão de 10 metros da projeção dos meios-fios do eixo de projeto;
- Bordos da plataforma e projeções dos off-sets destacados diferenciando cortes e aterros, bem como obras de contenção/arrimo;
- Indicar a linha de terreno e do projeto representando este a superfície do greide da pavimentação no eixo da plataforma;
- Em perfil as estacas deverão ser numeradas e indicadas as porcentagens e comprimento de rampas, comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical, comprimento da flecha das curvas verticais, cotas do PIV, PCV e PTV de cada curva vertical;
- Perfil da superelevação, esquemas de sobre larguras e todos os detalhes adicionais que porventura constem do Projeto Geométrico da via.
- Destacar em perfil as soluções particulares que divergem da seção transversal-tipo;
- Apresentar as seções transversais-tipo da plataforma para diversas características previstas para a via, em tangente e em curva, indicando o terreno natural, a plataforma, as posições dos off-sets e taludes;
- Indicação e detalhamento, sempre que necessário, de interseções, acessos, retornos e demais alterações das seções transversais da via.
- Deverá haver compatibilidade projeto geométrico das vias e com as condições locais, topográficas, geotécnicas, hidrológicas e ambientais.

4.5 PROJETO TERRAPLENAGEM

Projeto de Terraplenagem deverá considerar as alternativas quanto à movimentação dos volumes de terraplenagem, de modo a ajustar, entre outras, as necessidades de empréstimos e bota-fora, ser alinhado com os demais projetos e considerar conveniência e possibilidade de deslocamentos longitudinais extensos de volume de terra para fins de compensação.



Os componentes mínimos do Projeto de Terraplenagem são:

- Cálculo e volume do movimento de terra, com classificação dos materiais escavados; O volume de terraplenagem deve ser calculado considerando os intervalos das áreas das seções transversais no mínimo a cada 20,00 m, isto é, uma estaca, caso seja utilizado o método dos prismas. Pode-se adotar outro método, desde que apresente precisão semelhante ou maior a este.
- Identificação e constituição dos aterros, indicando origem e materiais a serem empregados, com respectivos graus de compactação, contração e empolamento;
- Detalhes das seções transversais-tipo e soluções particulares;
- Indicação das distâncias de transporte dos movimentos de terra e do bota-fora;
- Memorial descritivo de cálculo e terraplenagem que indique também a supressão vegetal, para fins de Autorização Ambiental.

No Projeto Executivo de Terraplenagem, o memorial de cálculo apresenta os seguintes documentos:

- Planilha de volumes, classificados por categoria;
- Quadro de orientação de terraplenagem;
- Perfil de distribuição de volumes, conforme diagrama de Bruckner;
- Quadro de caracterização dos solos.

As distâncias médias de transporte, DMTs, bem como os trechos de compensação longitudinal, áreas de depósito de materiais excedentes e caixas de empréstimo devem ser definidos através da elaboração do diagrama de Bruckner, apresentado em desenho formato A-1, utilizando a mesma escala horizontal das plantas de distribuição de volumes, 1:5000 ou outra escala aprovada, e escala vertical compatível com os volumes movimentados em cada trecho.

Em geral, utiliza-se 1 cm = 1000 m³, podendo ser adotada outra escala desde que aprovada pelo órgão responsável pela supervisão dos projetos.

Na apresentação do Projeto Executivo de Terraplenagem, os desenhos de plantas de distribuição de volumes serão apresentados preferencialmente em formato A-1, na escala 1:5000 ou outra escala aprovada e de acordo com o quadro de orientação de terraplenagem.

Para levantamento de quantidades deve-se seguir o mesmo critério adotado no Projeto Básico, acrescentando os resultados obtidos com a elaboração do diagrama de Bruckner e a caracterização e classificação completa dos solos

4.6 PROJETO DE DRENAGEM

Com base nos estudos hidrológicos, hidráulicos e geotécnicos, no projeto geométrico e de pavimentação e nos levantamentos e análises dos dispositivos existentes, a alternativa escolhida será desenvolvida e detalhada no projeto executivo de drenagem que deverá conter no mínimo:

EM PLANTA

Estaqueamento de 20 em 20 metros, seguindo o eixo da canalização projetada;

Implantação geométrica da canalização, com todos os elementos geométricos que permitam a sua caracterização e locação. Os canais, galerias, tubulações e dispositivos deverão ser representados com sua largura efetiva, não somente seu eixo, numerados de maneira a facilitar o entendimento;

As dimensões da seção transversal por trecho de canalização, incluindo a declividade de fundo e extensão;

Sistema de captações ao longo da via que será implantada a canalização;

Dados de trechos e redes e dispositivos existentes com legendas bem definidas – microdrenagem e afluentes, que serão incorporados ao projeto ou a serem demolidos (posição, dimensão, declividade, comprimento, etc.);



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Cotas de nível de tampa, de fundo e correspondente profundidade de todas as visitas ou caixas de conexão previstas;

Quadro de quantidades de dispositivos, discriminação de serviços.

EM PERFIL

Os projetos deverão ser representados em perfil longitudinal, seguindo o estaqueamento indicado em planta e desde que possível, no mesmo desenho da planta, acompanhando o traçado da tubulação projetada.

- a) Estaqueamento;
- b) Representação da canalização projetada do terreno e do greide para a via, de ambas as margens e do fundo do curso d'água;
- c) Indicação das cotas de fundo da canalização proposta a cada estaca, caixa de conexão ou visita, nos pontos de descontinuidade, do greide da via e onde mais necessário;
- d) Dimensões da seção hidráulica projetada, declividade e extensão por trecho;
- e) Vazão, velocidade e profundidade normal no trecho correspondente;
- f) Indicação de eventuais interferências;
- g) Indicação da galeria ou tubulação (afluente) e sua respectiva lâmina d'água;
- h) Indicação do nome das vias, obras de arte, etc.;
- i) Dados dos trechos de redes existentes incorporados ao projeto (dimensões, declividade, comprimento, cotas, vazão, velocidade, etc.);

SEÇÕES TRANSVERSAIS

Seção transversal do terreno e do curso d'água;

Seção transversal da canalização projetada;

A conformação do terreno após a canalização, incluindo o sistema viário e obras-de-arte, conforme o caso;

Indicação das dimensões da seção hidráulica e da posição da seção pelo estaqueamento.

Parâmetros de projeto:

A determinação do coeficiente de deflúvio será feita a partir da avaliação de macro áreas. No cálculo da vazão será considerada toda a área de contribuição a montante do ponto considerado;

Outros valores do coeficiente do escoamento superficial, que levem em conta, por exemplo, a sua variação com o período de recorrência, ou outras metodologias para sua fixação, serão submetidos à apreciação da CONTRATANTE;

Diâmetro mínimo da rede ou galeria: 400mm;

Recobrimento mínimo da tubulação: 0,60m;

Velocidades limites: mínima 1,0 m/s e máxima 5,0 m/s;

Localização dos poços de visita: no início e final de redes, na chegada de redes secundárias e no máximo a cada 100m. Nas demais singularidades, salvo casos especiais, que sejam determinadas pelo funcionamento hidráulico.

Localização e detalhes das bocas de lobo, caixas de ligação, poços de visita, dissipador de energia.

Deverá ser especificado o material para execução dos poços de visita, caixas de passagem e de ligação (anéis de concreto, alvenaria, etc.);

Verificação de vazão final e a necessidade ou não de implantação de emissário final na rede de drenagem; caso seja necessário, deverão ser apresentados os projetos.

Planta e perfil da rede de drenagem de águas pluviais indicando comprimento, diâmetro, material e declividade de cada trecho.

As redes tubulares serão dimensionadas para um enchimento de no máximo 0,80 vezes o seu diâmetro, enquanto galerias que tenham seção transversal com outro formato manterão 20% de borda livre;

Recomendações:

As ruas que margeiam as redes projetadas, que não dispõem de revestimento definitivo, deverão ser consideradas como condutores de água, prevendo-se uma faixa de 3,00m livres de inundação para as



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

condições de projeto, que variam de acordo com a forma de seção transversal, sendo necessário, portanto, determinar o sentido do seu caimento. Nas vias já implantadas o projeto manterá as condições atuais;

O comprimento da via que terá função hidráulica será maximizado até a primeira captação, a partir da qual os fatores preponderantes para a otimização do número e do tipo das captações serão o traçado urbano e a capacidade de engolimento das bocas de lobo, as quais deverão ser determinadas individualmente;

O projeto prevê a localização das bocas de lobo de acordo com o projeto altimétrico das superfícies calçadas, e levará em conta a superfície, a declividade e a natureza das áreas circunvizinhas a serem drenadas. Para a localização definitiva das bocas de lobo será realizado o nivelamento das ruas e praças, que será também utilizado para verificação das declividades e determinação dos pontos baixos reais;

A disposição, tipo, número e distâncias das bocas de lobo serão adequados às vazões de projeto escoadas, devendo-se ter o cuidado de evitar o acúmulo de águas nas sarjetas e onde haja passagem de pedestres;

O traçado das galerias será desenvolvido preferencialmente nas áreas verdes. Entretanto, caso seja necessário outro caminhamento, serão evitadas, sempre que possível, as áreas pavimentadas ou outras obras públicas para não onerar o custo de construção das redes;

Os lançamentos finais serão dimensionado considerando o amortecimento que ocorre nas redes a montante e avaliado através de modelos de determinação do perfil da linha d'água.

Apresentação do projeto:

Os trabalhos deverão ser apresentados em pranchas A1, mostrando na parte superior o projeto planimétrico e na parte inferior o perfil.

Projeto de Drenagem deverá estar compatibilizado com os demais e se constituirá de:

- a) Planta geral, com traçado das galerias, incluindo emissário final, com indicação de comprimento, diâmetro, declividade e vazão;
- b) Perfil longitudinal e estrutural do terreno, com indicação do volume de escavação.
- c) Cotas do terreno, da geratriz inferior das tubulações, dos poços de visita e respectivas profundidades;
- d) Indicação de escoamento superficial através das cotas do terreno;
- e) Desenhos tipo detalhe de bueiro, sarjetas, banquetas, valetas, saída d'água, drenos, caixas coletoras, diques, canais e etc.;
- f) Redes existentes e suas características;
- g) Interferências no caminhamento da rede;
- h) Detalhes de soluções particulares de obras de drenagem, caso necessário;
- i) Numeração dos coletores;
- j) Altura e cotas dos degraus;
- k) Articulação das plantas;
- l) Características dos desenhos que sejam repetidas indicadas na legenda;
- m) Indicação entre os poços de visita e declividade, do diâmetro da rede e das respectivas distâncias;
- n) Localização e projeto das captações e respectivos ramais de ligação;

Quadro(s) contendo a relação, localização e os elementos necessários à execução de todas as obras de drenagem. Para os bueiros, este quadro terá sua localização em estaca, tipo, seção, extensão em metro (montante, jusante, total), declividade (%), esconsidade (graus e observações), dimensões, lado de montante, carga hidráulica, velocidade, escavação, reaterro, boca/caixa;

Para as valetas, sarjetas, saídas d'água, drenos e banquetas, o quadro deverá conter: localização (de estaca a estaca), extensão (m), o tipo e o lado (Esquerdo ou Direito) em que se situam;

Estudo de vazões das bacias de contribuição, mapeamento da bacia de contribuição para dimensionamento do projeto de drenagem, com curvas em nível;

Projeto estrutural (galeria celular);

Detalhamento das Bacias de Contribuição consideradas nos cálculos de vazão. As escalas deverão ser as seguintes:

- a) Planta 1:500
- b) Perfil 1:500 (horizontal)



- c) Perfil 1:100 (vertical)
- d) Relatório com Memória de Cálculo e Resumo de Materiais;
- e) Memorial Descritivo e Especificações Técnicas;
- f) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e/ ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) dos projetos, devidamente assinados (as) e quitados (as), emitidos no CREA ou CAU, ou outro conselho legalmente habilitado;

As planilhas de cálculo de vazão e as bacias de contribuição definidas para cada trecho do projeto serão apresentadas no memorial descritivo e justificativo, bem como as memórias de cálculo para as obras de arte corrente e obras de artes especiais;

O lançamento final e os coletores com grande número de interferências serão apresentados também em perfil, nas escalas vertical 1:100 e horizontal 1:500, onde deverão constar as principais interferências com outras redes e obstáculos. O lançamento final deverá ter seu caminhamento amarrado ao sistema viário e a equipamentos existentes, quando esses existirem;

Deverão ser avaliados se os equipamentos existentes são suficientes para comportar a nova contribuição.

Serão apresentados detalhes executivos de todos os elementos constituintes do sistema, utilizando preferencialmente o definido no Manual de Drenagem de Rodovias do DNER.

PARÂMETROS BÁSICOS:

- Todas as mudanças de diâmetro, direção, início e fim de trecho deverão possuir poço de visita;
- Todas as tubulações devem ter nomenclatura contendo, diâmetro, distância e declividade;
- Distância máxima entre ralos deve ser de 35 metros;
- Distância máxima entre poços de visita deverá ser de 100 metros;
- Os projeto deverão ser apresentados nas escalas 1:500 (horizontal) e 1:100 (vertical), ou em escala conveniente, desde que autorizado pela SMVOP;
- Recobrimento mínimo da tubulação = 0,60 m abaixo do piso acabado quando na calçada e 1,00m quando no pavimento;
- Diâmetro mínimo do coletor = 60 cm;

4.7- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O projeto consistirá basicamente na determinação das espessuras das diversas camadas da estrutura do pavimento e na indicação do material de cada camada. O método do projeto do pavimento será o adotado pelo DER – PR / DNIT ou, quando necessário, outro método sugerido pela Consultora e aprovado pela CONTRATANTE.

Na apresentação do projeto deverão constar, pelo menos, os seguintes elementos:

- ☐ Seção transversal tipo;
- ☐ Estudo de alternativas;
- ☐ Memória de cálculo dos quantitativos;
- ☐ Quantitativos;
- ☐ Esquema linear com a localização das jazidas e pedreira;
- ☐ Jazidas e pedreira;
- ☐ Relatório.

Deverá apresentar a largura da pista de rolamento e dos passeios / acostamentos, em tangente.

Na seção será indicado o tipo das camadas estruturais com as respectivas espessuras e larguras.

Estudo de Alternativas

Deverão ser estudadas duas ou mais alternativas, conforme a disponibilidade de materiais.



Memória de Cálculo dos Quantitativos

Para cada alternativa estudada, deverá ser apresentada memória de cálculo, considerando os quantitativos para a extensão da via.

Para a alternativa selecionada, deverá ser apresentado quadro de quantidades incluindo, paradas de ônibus e interseções. Os valores numéricos das quantidades deverão ser apresentados arredondados dentro do seguinte critério:

- Quantitativos expressos em dezenas deverão ser arredondados para a unidade superior;
- Quantitativos expressos em centenas deverão ser arredondados para a dezena superior; e,
- Quantitativos expressos em milhares, ou mais, deverão ser arredondados para a centena superior.

Deve ser apresentado esquema Linear com a Localização das Jazidas e Pedreira.

Deverá ser apresentado relatório detalhado do projeto realizado abrangendo todos os elementos referidos.

Padronizar os procedimentos a serem adotados para elaboração de projeto de pavimentação no âmbito da SMVOP – São José dos Pinhais. **ANEXO X PAVIMENTAÇÃO**

Para os efeitos desta instrução de projeto e para que se padronizem, são adotadas as seguintes definições:

Pavimento: estrutura constituída por diversas camadas superpostas, de materiais diferentes, construída sobre o subleito, destinada a resistir e distribuir ao subleito simultaneamente esforços horizontais e verticais, bem como melhorar as condições de segurança e conforto ao usuário.

Pavimento Flexível: pavimento flexível é constituído por revestimento asfáltico sobre camada de base granular ou sobre camada de base de solo estabilizado granulometricamente. Os esforços provenientes do tráfego são absorvidos pelas diversas camadas constituintes da estrutura do pavimento flexível.

Pavimento Semi-rígido: pavimento semi-rígido é constituído por revestimento asfáltico e camadas de base ou subbase em material estabilizado com adição de cimento. O pavimento semi-rígido é conhecido como pavimento do tipo direto quando a camada de revestimento asfáltico é executada sobre camada de base cimentada e do tipo indireto ou invertido quando a camada de revestimento é executada sobre camada de base granular e sub-base cimentada.

Pavimento Rígido: pavimento rígido é constituído por placas de concreto de cimento *Portland* assentes sobre camada de sub-base granular ou cimentada. Quando a sub-base for cimentada pode, adicionalmente, haver uma camada inferior de material granular. Os esforços provenientes do tráfego são absorvidos principalmente pelas placas de concreto de cimento *Portland*, resultando em pressões verticais bem distribuídas e aliviadas sobre a camada de sub-base ou sobre a camada de fundação.

Pavimento de Peças Pré-moldadas de Concreto: pavimento de peças pré-moldadas de concreto é constituído por revestimento em blocos pré-moldados de concreto de cimento *Portland* assentes sobre camada de base granular ou cimentada. Pode ou não apresentar camada de sub-base granular quando a base for cimentada.

Pavimento Composto: pavimento composto é constituído por revestimento asfáltico esbelto sobre placas de concreto de cimento *Portland* ou placas de concreto de cimento *Portland* sobre camada asfáltica.

Subleito: camada compreendida entre a superfície da plataforma de terraplenagem e a superfície



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

paralela, situada no limite inferior da zona de influência das pressões aplicadas na superfície do pavimento.

Reforço do Subleito: camada requerida por imposição técnico-econômica, situada imediatamente acima do subleito. É constituída basicamente por material de empréstimo ou jazida.

Sub-base – Pavimento Flexível: camada requerida por imposição técnico-econômica, situada entre o subleito ou reforço do subleito e a base. Pode ser constituída por materiais granulares graúdos, como pedregulhos, cascalhos, produtos de britagem que, embora selecionados, não atendam a todos os requisitos necessários à constituição de base de pavimento; solos estabilizados quimicamente com adição de cimento ou cal, ou simplesmente por material selecionado de empréstimo ou jazida.

Sub-base – Pavimento Rígido: camada situada imediatamente abaixo das placas de concreto de cimento *Portland*. Pode ser constituída por materiais estabilizados granulometricamente ou estabilizados quimicamente com adição de cimento ou cal.

Base – Pavimento Flexível ou Semi-rígido: camada situada acima da sub-base. Pode ser constituída por materiais granulares, como pedregulhos, cascalhos e produtos de britagem, estabilizados com a adição de cimento ou material asfáltico quando necessário, solos estabilizados mecanicamente mediante mistura com produtos de britagem, ou solos estabilizados quimicamente com adição de cimento ou cal.

Revestimento Asfáltico: camada situada sobre a base, constituindo a superfície de rolamento para os veículos. Pode ser constituído por tratamento superficial ou concreto asfáltico.

Pré-misturado à Frio ou Pré-misturado à Quente: a camada de pré-misturado à frio ou pré-misturado à quente pode ser utilizada como camada de revestimento, camada de base ou camada de regularização. O pré-misturado à frio é uma mistura executada à temperatura ambiente em usina apropriada, composta de agregado mineral graduado, *filler* e emulsão asfáltica, espalhada e comprimida à frio. O pré-misturado à quente é uma mistura à quente em usina apropriada de agregado mineral graúdo e material asfáltico espalhado e comprimido à quente.

Tratamento Superficial: revestimento, constituído por camada de agregado aplicada sobre ligante asfáltico. Pode ser constituído por aplicação simples, dupla, tripla com ou sem capa selante.

Concreto Asfáltico – Camada de Ligação ou *Binder*: camada situada entre a base e a capa de rolamento, utilizada nos casos em que a espessura requerida para o revestimento asfáltico seja elevada.

Concreto Asfáltico – Capa de Rolamento: revestimento constituído por mistura íntima de agregados com material asfáltico de características rigorosamente controladas.

Imprimação Asfáltica Ligante: aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base ou do revestimento asfáltico, antes da execução de nova camada asfáltica, a fim de promover a aderência com a camada subjacente.

Imprimação Asfáltica Auxiliar de Ligação: aplicação de material asfáltico diluído sobre a superfície da base impermeabilizada ou sobre a camada asfáltica imprimada. A imprimação asfáltica auxiliar de ligação deve ser utilizada quando a execução da nova camada asfáltica ocorrer após determinado intervalo de tempo, a fim de promover a aderência com a camada subjacente.

Imprimação Asfáltica Impermeabilizante: aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base, antes da execução do revestimento asfáltico, a fim de aumentar a coesão da superfície da base decorrente da penetração da imprimação na parte superior desta camada, impermeabilizando-a e proporcionando condição de aderência entre o revestimento e a base.

Placas de Concreto de Cimento *Portland*: placas de concreto de cimento *Portland* simples, armado ou protendido, interligadas por juntas longitudinais e transversais. As juntas longitudinais têm por função combater as tensões geradas por variações de temperatura e umidade. As juntas transversais combatem a



fissuração gerada pela retração do concreto.

Drenagem do Pavimento: sistema de drenagem constituído por base ou sub-base de materiais permeáveis e drenos rasos de captação com características adequadas, destinado à condução das águas infiltradas pelo revestimento através de trincas ou pelas bordas do pavimento ou através do subleito.

Módulo de Resiliência: módulo de resiliência ou módulo de elasticidade de um material é a relação entre a tensão vertical aplicada repetidamente, σ_d , e a deformação axial recuperável, ϵ_a , que lhe corresponde após determinado número de aplicações de carga. Para materiais como solos, areias, agregados etc., em geral utiliza-se a denominação módulo de resiliência. Já para concretos de cimento *Portland*, solo-cimento, utiliza-se a denominação módulo de elasticidade.

Coefficiente de Poisson: coeficiente de *Poisson* é a razão da deformação lateral ou radial pela deformação vertical ou axial recuperável e é considerado constante. Teoricamente o coeficiente de *Poisson* varia entre 0,0 no corpo rígido até 0,5 na deformação sem variação do volume.

Tráfego:

Fator de Eixo – FE: coeficiente que, multiplicado pelo volume total de tráfego comercial que solicitará o pavimento durante o período de projeto, fornece a estimativa do número de eixos que solicitarão

o pavimento no mesmo período de projeto.

Fator de Equivalência Operacional – FEO: coeficiente que, multiplicado pelo número de operações de uma determinada carga de eixo, simples ou tandem, fornece o número equivalente de operações do eixo simples padrão de rodas duplas de 80 kN.

Fator de Carga – FC: coeficiente que, multiplicado pelo número de eixos que solicitarão o pavimento durante o período de projeto, fornece o número equivalente de operações do eixo simples padrão de rodas duplas de 80 kN.

Fator de Veículo – FV: coeficiente que, multiplicado pelo volume total de tráfego comercial que solicita

o pavimento durante o período de projeto, fornece o número equivalente de operações do eixo simples padrão no mesmo período, ou seja: $FV = FE \times FC$.

Fator Climático Regional – FR: coeficiente que considera as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as diversas estações do ano.

Período de Projeto: período adotado para o dimensionamento da estrutura do pavimento, de tal forma a desempenhar sua função de proporcionar trafegabilidade, conforto e segurança aos usuários durante este período. Adota-se, normalmente, período de projeto igual a 10 anos para pavimentos flexíveis e semi-rígidos, e 20 anos para pavimentos rígidos.

PARÂMETROS DE PROJETO

Capacidade de suporte do subleito: a capacidade de suporte do subleito é medida através do ensaio de penetração conhecido como Índice de Suporte Califórnia, e o valor de capacidade de suporte de projeto, ISCP, é utilizado para o dimensionamento da estrutura do pavimento. Para efeito de dimensionamento da estrutura de pavimento, o trecho rodoviário é dividido em segmentos homogêneos com relação à capacidade de suporte do subleito. Para cada segmento homogêneo tem-se um valor de ISCP.

As amostras de solos para a determinação da capacidade de suporte de projeto devem ser coletadas nas áreas de cortes e nas caixas de empréstimo que serão utilizadas para a execução das últimas



camadas dos aterros.

O ISCP é determinado através da seguinte expressão matemática: Para o caso de dimensionamento de pavimentos flexíveis e pavimentos semi-rígidos pelo método da resiliência, é necessário, além do conhecimento da capacidade de suporte dos solos do subleito, classificar os solos do subleito quanto à resiliência. Os solos finos coesivos são os solos que apresentam mais de 35% do material, em peso, passando na peneira de 0,075 mm, que com frequência encontram-se em subleitos ou em camadas de reforço do subleito. São classificados, de acordo com os parâmetros de resiliência determinados em ensaios triaxiais dinâmicos, nos seguintes tipos:

- Solos tipo I: solos com baixo grau de resiliência que apresentam bom comportamento como subleito e reforço de subleito, com possibilidade de utilização em camada de sub-base.
- Solos tipo II: solos com grau de resiliência intermediário que apresentam comportamento regular como subleito. Seu uso como reforço de subleito requer estudos e ensaios especiais.
- Solos tipo III: solos com grau de resiliência elevado, cujo emprego em camadas de pavimentos não é aconselhável. Requerem cuidados e estudos especiais para uso como subleito.

O tráfego para o dimensionamento de pavimentos pode ser caracterizado de várias formas, porém a mais utilizada é a determinação do número "N" de equivalentes de operações de eixo simples padrão de rodas duplas de 80 kN para um determinado período de projeto.

Também, no caso de dimensionamento de pavimento rígido utiliza-se o número acumulado de repetições dos vários tipos de eixos e cargas obtido para um determinado período de projeto. No Brasil, os principais modelos e métodos de dimensionamentos de pavimento utilizam o número "N", excetuando-se o procedimento de dimensionamento de pavimento rígido da *Portland Cement Association* – PCA que utiliza o número acumulado de repetições dos vários tipos de eixos e cargas.

O número "N" de equivalentes de operações de eixo simples padrão de rodas duplas de 80 kN é a transformação de todos os tipos de eixos e cargas dos veículos comerciais que trafegarão sobre o pavimento em um eixo simples padrão de rodas duplas equivalente de 80 kN. Consideram-se apenas os veículos comerciais no cálculo do número "N", visto que os automóveis possuem carga de magnitude desprezível em relação aos veículos comerciais.

PROJETO EXECUTIVO

Nesta etapa de elaboração do Projeto Executivo de Pavimento, a solução selecionada e aprovada no Projeto Básico deve ser detalhada a partir dos dados atualizados de campo fornecidos pelos Levantamentos Topográficos, Investigações Geológicas e Geotécnicas complementares, Projeto de Geometria, Projeto de Terraplenagem e Projeto de Drenagem.

O Projeto Executivo de Pavimento constitui-se de memorial de cálculo com resultados das investigações geotécnicas e pesquisas de tráfego complementares para cálculo do número "N" de solicitações do eixo simples padrão de rodas duplas de 80 kN, dimensionamento da estrutura de pavimento com verificação mecanicista, desenhos de seção-tipo transversal de pavimento, planta de localização dos tipos de pavimentos, detalhes construtivos e especificações de serviços e planilha de quantidades com orçamento dos serviços de pavimentação.

O Projeto Executivo de Pavimentação compreende a elaboração de:

- Projetos de Engenharia em Plantas com a distribuição dos tipos de estruturas de pavimento;
- No caso de pavimento rígido, deve conter a apresentação da geometria e tipos de juntas;
- Projetos de Engenharia contemplando os detalhes construtivos de encaixes de pavimento, drenos rasos, lajes de transição, juntas longitudinais e transversais de pavimento rígido.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

- Projetos de Engenharia contemplando as seções-tipo transversal de pavimento, com todos os detalhes e notas necessárias para a execução adequada das futuras obras de pavimentação.

Os desenhos do Projeto Executivo de Pavimentação são apresentados contendo os detalhes construtivos nas escalas 1:2000, 1:1000, 1:25, 1:20.

4.8- PROJETO DE SINALIZAÇÃO

A partir do estudo de capacidade viária realizado para interseções isoladas ou em rede, e, estudos de viabilidade para implantação de semáforos, o projeto de sinalização semafórica deverá ser apresentado considerando os seguintes itens:

Projeto de locação dos equipamentos semafóricos por interseção, especificações gerais dos equipamentos – por interseção – conforme determinação da SEMUTRAN;

Todos os mobiliários e equipamentos semafóricos deverão ser dimensionados e especificados em projeto com prévia anuência das áreas e gerências responsáveis (tipo de suporte, base de semáforo, grupos focais, máscaras ou estampas, tipo de controlador, número de controladores, número de fases, rede aérea, rede subterrânea, caixas de passagem, chumbadores, etc.);

Para a elaboração do projeto, as características da via deverão ser levantadas in loco e comparadas com o que se pretende implantar, considerando-se os cadastros levantados pelos estudos topográficos e cadastrais (alinhamentos prediais, divisas, entradas para garagens, meio fio, árvores, postes, torres, bueiros, galerias, valas, fundos de vale, caixas de inspeção etc.); bem como equipamentos urbanos existentes na via e proximidades dela (escolas, hospitais, postos de saúde, parques etc.); os estacionamentos exclusivos (táxi, ambulância, veículos oficiais, etc.); os estacionamentos proibidos (pontos de ônibus, embarque e desembarque de escolas e hotéis); os sentidos de circulação da via; a hierarquização da via com as transversais; e tudo que possa interferir para a elaboração do projeto de sinalização, devendo ser consultadas as Secretarias Municipais de Urbanismo dos municípios pelo traçado e a COMEC, para a averiguação de prováveis e futuras implantações de pólos geradores de tráfego na via e nas proximidades da mesma;

A apresentação do projeto deverá ser no formato A1, em escala 1:500, tendo como base o projeto geométrico em planta anteriormente elaborado, com detalhamento 1:250, quando necessário, contendo na prancha todas as sinalizações necessárias ao trecho, especificações e detalhes técnicos necessários para a sua fabricação e implantação no local (sistemas e modos de fixação).

PROJETO EXECUTIVO

O objetivo do Projeto Executivo é indicar toda a sinalização prevista a ser implantada na rodovia e na ligação com o Projeto Viário de Acesso, de forma que seja possível sua perfeita implantação na etapa de execução das obras.

Os quantitativos para cada tipo de sinalização devem fornecer a base para a elaboração do orçamento definitivo.

Projeto Executivo de Sinalização Vertical

Na elaboração do Projeto Executivo de Sinalização Vertical, para cada placa empregada, devem ser indicados, com precisão, o seu tipo, localização, dimensões e suporte, abrangendo os seguintes tipos de sinalização:

- Regulamentação;
- Advertência;
- Indicação, incluindo-se nesta categoria as placas de identificação, de orientação de destino, educativas, de serviços auxiliares, de atrativos turísticos, de localização e de apoio operacional.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

O projeto deve apresentar o tipo de suporte de cada placa, isto é, se suspensa em pórticos, semipórticos ou postes, com braços projetados ou não, e placas em coluna. Esses suportes devem ser adequadamente dimensionados e detalhados como parte do projeto.

Devem-se considerar os detalhes como tipo de fixação da placa no suporte, fundação do pórtico e semipórtico ou, se for o caso, fixação em muretas centrais ou laterais ou outros dispositivos.

Para todas as placas devem ser informadas as alturas das letras e cor do fundo.

Para efeito de orçamento, o projeto deve apresentar os quantitativos de placas correspondentes às áreas de placas e suportes.

O projeto deve indicar, além das placas a serem colocadas, as existentes que devem ser retiradas e remanejadas. Os quantitativos de placas também devem ser apresentados nessas categorias, quais sejam placas a colocar, a retirar e a remanejar.

Projeto Executivo de Sinalização Horizontal

O Projeto Executivo de Sinalização Horizontal é composto por marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e controle de estacionamento ou parada e por inscrições no pavimento ou legendas.

O projeto deve indicar toda a sinalização horizontal prevista com os detalhes e amarrações necessárias à sua implantação. Deve indicar, ainda, os materiais a serem empregados e os quadros com os quantitativos por tipo de material e cor de pintura utilizada.

A repintura de sinalização horizontal prevista deve ser indicada no projeto. Nesse caso, os quantitativos devem indicar também a sinalização a ser apagada.

O orçamento do projeto deve indicar os quantitativos de pintura por tipo e cor a ser implantada.

Projeto Executivo de Dispositivos Auxiliares

O projeto dos dispositivos auxiliares deve compor-se de:

- Tachas;
- Balizadores;
- Marcadores de alinhamento;
- Marcadores de perigo;
- Marcação de obstáculos;
- Ondulações transversais.

O projeto deve indicar todos os dispositivos auxiliares previstos com os detalhes e amarrações necessários à sua implantação.

Deve indicar, ainda, os materiais a serem empregados e os quadros com os quantitativos por tipo de dispositivo utilizado e se necessário ser indicado o reaproveitamento de dispositivos existentes ou a sua remoção, conforme o caso.

O Projeto de Sinalização deverá seguir as recomendações do Manual de Sinalização de Trânsito do DENATRAN e o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT.

4.9- PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES, CALÇADAS E CICLOFAIXAS, PAISAGISMO E ACESSIBILIDADE

Os projetos de obras complementares incluem um grupo de serviços como defesa, barreiras, cerca de delimitação, obras de contenção entre outros que se fizerem necessários detalhar para a perfeita execução da obra.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Todos os projetos devem levar em consideração as interferências com redes de serviços públicos e/ou recomendações para eventuais remanejamentos.

Deverá apresentar uma planta geral da obra, destacando e localizando o elemento que deverá ser detalhado.

Apresentar cortes, convenções adotadas e detalhamentos sempre que houver necessidade para facilitar a compreensão.

Os materiais a serem adotados deverão ser descritos e quantificados em planta.

O desenvolvimento dos projetos executivos de calçadas, ciclovias e de paisagismo deve atender às normas vigentes principalmente no que tange a acessibilidade e segurança no trânsito. Deverá ser observado o estudo de traçado fornecido pela Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, observando o compartilhamento entre pedestres e veículos, assim como a legislação municipal que versa sobre o assunto.

O projeto executivo de paisagismo deverá considerar o componente ambiental do projeto, a arborização existente em conjunto com as recomendações de plantio de espécies regionais e o Plano de Arborização do Município, indicar tratamento das áreas de canteiros, interseções, faixas de serviço, taludes, espaços de repouso e/ou recreação.

Apresentar seções transversais-tipo, indicando, especificando e mensurando as diferentes camadas dos pavimentos e revestimentos vegetais concordando com as convenções adotadas.

Os desenhos, plantas, cortes, vistas e detalhes estruturais dos elementos arquitetônicos deverão seguir o estaqueamento e a geometria do projeto geométrico e do projeto de pavimentação.

Especificação Técnica: **ANEXO IX - PAISAGISMO**

4.10 ETP – ESTUDO TECNICO PRELIMINAR; MEMORIAL TECNICO DESCRITIVO E TERMO DE REFERENCIA

A. O ETP (Estudo Técnico Preliminar) é um documento fundamental na fase inicial de planejamento de projetos de infraestrutura, como obras de pavimentação, drenagem, entre outros. Ele define o problema a ser resolvido, a melhor solução e a viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental do projeto, servindo como base para a elaboração do projeto básico ou termo de referência.

Elaboração e Conteúdo do ETP:

- **Identificação da Necessidade:** O ETP inicia com a descrição clara do problema que a obra visa solucionar, justificando a necessidade da contratação.
- **Soluções Alternativas:** Analisa diferentes opções para resolver o problema, considerando custos, benefícios e impactos.
- **Análise de Viabilidade:** Avalia a viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental da solução proposta.
- **Requisitos da Contratação:** Define os requisitos técnicos e de experiência da empresa a ser contratada.
- **Requisitos Ambientais:** Levanta os impactos ambientais e define as medidas para mitigá-los.
- **Estimativa de Custos:** Define os custos estimados para a execução da obra.
- **Prazo de Execução:** Define o prazo estimado para a conclusão da obra.
- **Fundamentação Legal:** Refere-se à legislação vigente, como a Lei 14.133/2021.

B. Um Memorial Técnico Descritivo é um documento que detalha as características técnicas de um projeto ou obra, especificando materiais, processos construtivos e demais detalhes relevantes. É essencial para a compreensão e execução da obra, garantindo que seja realizada conforme o planejado.

Elaboração e Conteúdo:

- **Responsabilidade:**

O Memorial Técnico Descritivo deve ser elaborado por um profissional habilitado, como um engenheiro ou arquiteto.

- **Informações Detalhadas:**



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Contém informações precisas sobre materiais (tipos, dimensões, características), processos construtivos, acabamentos, instalações (elétricas, hidráulicas, etc.), e outros detalhes relevantes para a execução da obra.

- **Finalidade:**

Serve como um guia para a construção, fornecendo informações claras e detalhadas para os profissionais envolvidos, assegurando a correta execução do projeto.

- **Elementos Importantes:**

- **Dados da Obra:** Localização, proprietário, área, etc.
- **Fases de Construção:** Detalhamento das etapas da obra, desde a fundação até o acabamento.
- **Acabamentos:** Descrição dos materiais e processos de acabamento, como revestimentos, pisos, louças, etc.
- **Normas Técnicas:** Menção às normas técnicas utilizadas para os cálculos e execução da obra.

- **Importância:**

- **Clareza e Precisão:** O memorial descritivo garante que a obra seja executada de acordo com o projeto, evitando erros e retrabalhos.
- **Segurança:** Fornece informações sobre a qualidade dos materiais e processos construtivos, contribuindo para a segurança da obra e dos usuários.
- **Transparência:** Apresenta informações detalhadas sobre o projeto, promovendo a transparência e a confiança entre os envolvidos.

Em resumo: O memorial técnico descritivo é um documento fundamental para a construção, que detalha todas as características técnicas da obra, garantindo que ela seja executada com qualidade, segurança e de acordo com o planejado.

Elementos Principais:

- **Capa:** Informações da empresa, título do relatório, subtítulo (se houver) e logotipo.
- **Sumário:** (Opcional) Lista das principais seções do relatório e suas páginas.
- **Resumo:** Breve descrição do relatório, seus objetivos e resultados.
- **Introdução:** Contextualização do tema, objetivo do relatório e justificativa.
- **Desenvolvimento:** Detalhes sobre a metodologia, os resultados obtidos e a análise.
- **Conclusão:** Síntese dos principais resultados, recomendações e considerações finais.
- **Referências:** Listagem das fontes utilizadas no relatório.
- **Anexos:** Materiais complementares que não fazem parte do texto principal, como fotos, tabelas, etc.

C. O Termo de Referência (TR) é um documento fundamental nas licitações, detalhando o objeto a ser contratado pela administração pública. Ele define o que a administração quer comprar ou contratar, como deve ser feito, os critérios de qualidade, prazos e custos, garantindo que os licitantes entendam perfeitamente as necessidades.

Elaboração e Conteúdo:

- **Elaboração:**

O TR é elaborado por área técnica e deve ser claro, preciso e objetivo, individualizando o objeto.

- **Conteúdo:**

O TR deve conter:

- **Descrição detalhada do objeto:** Incluindo especificações técnicas, requisitos, funcionalidades e características.
- **Critérios de aceitação:** Como serão avaliados os produtos/serviços para garantir que atendam aos requisitos.
- **Deveres das partes contratadas e contratantes:** Definição das responsabilidades de cada parte.
- **Procedimentos de fiscalização e gerenciamento do contrato:** Como será acompanhada a execução da contratação.
- **Critérios de avaliação das propostas:** Para garantir a seleção da proposta mais vantajosa.
- **Prazos de execução:** Definidos para garantir a entrega do objeto no tempo esperado.



Importância:

O TR é crucial para evitar desperdício de recursos, garantirem a qualidade da contratação e facilitar a gestão contratual.

Em resumo: O Termo de Referência é um documento que define as características e requisitos de uma contratação, garantindo que a administração pública obtenha o melhor resultado possível com seus recursos.

4.11 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA COM ETAPALIZAÇÃO – PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

O orçamento detalhado (orçamento-base) de um projeto tem como objetivo servir de paradigma para a Administração fixar os critérios de aceitabilidade de preços – total e unitários – no edital de licitação, sendo a principal referência para a análise das propostas das empresas participantes na fase externa do certame licitatório.

Na elaboração do orçamento detalhado de uma obra, é preciso:

- Conhecer os serviços necessários para a exata execução da obra, que constam dos projetos, memoriais descritivos e especificações técnicas;
- Levantar com precisão os quantitativos desses serviços;
- Calcular o custo unitário dos serviços;
- Calcular o custo direto da obra;
- Estimar os custos indiretos e o lucro da construtora.

Os custos diretos e a taxa de Benefício e Despesas Indiretas (BDI), a qual engloba os custos indiretos e o lucro, compõem o preço final estimado para a obra. A ausência ou o cálculo incorreto de um deles poderá reduzir a remuneração esperada pela empresa que vier a ser contratada ou levar ao desperdício de recursos públicos. Finalmente, para a obtenção do preço final estimado para o empreendimento, é preciso aplicar sobre o custo direto total da obra a taxa de Benefício e Despesas Indiretas (BDI ou LDI).

Essa taxa, calculada por meio da fórmula abaixo apresentada, contempla o lucro da empresa construtora e seus custos indiretos, isto é, garantia, risco e seguros, despesas financeiras, administração central e tributos. Ela é um percentual que, aplicado sobre o custo da obra, eleva-o ao preço final dos serviços. Seu valor deve ser avaliado para cada caso específico, dado que seus componentes variam em função do local, tipo de obra e sua própria composição.

$$BDI = \frac{1 + (AC + S + R + G)}{(1 + DF) (1 + L) (1 - I)}$$

Onde:

AC = taxa representativa das despesas de rateio da Administração Central; S = taxa representativa de Seguros;

R = taxa representativa de Riscos;

G = taxa representativa de Garantias;

DF = taxa representativa das Despesas Financeiras; L = taxa representativa do Lucro;

I = taxa representativa da incidência de Impostos.

É importante salientar que o demonstrativo da composição analítica da taxa de Benefício e Despesas Indiretas utilizada no orçamento-base, também vai constar da documentação do processo licitatório (para a execução da obra), sendo obrigatoriamente assinado por profissional responsável.

Para cada tipo de obra ou serviço deverá ser definido o BDI a ser aplicado e que fará parte do orçamento de acordo com o acórdão 2622/2013 do TCU – Plenário.

Abaixo modelo de apresentação do BDI:



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Cálculo do BDI - Com desoneração sobre a folha de pagamento

Fórmula e parâmetros estabelecidos pelo Acórdão 2622/2013-TCU-Plenário

ANEXO VIII - CALCULO DO BDI		
BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU PAVIMENTAÇÃO		
IMPOSTOS	ISS =	2,50
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPMF =	0,00
	TOTAL =	6,15
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,01	3,45
RISCOS	0,56	0,85
SEGUROS E GRANTIAS	0,40	0,48
DESPESAS FINANCEIRAS	1,11	0,85
LUCRO	7,30	5,11
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	21,35	15,28
$BDI = (((((1 + (C8 + C9 + C10) / 100) * (1 + C11 / 100) * (1 + C12 / 100)) / (1 - C6 / 100)) - 1) * 100)$		
BDI (OBRA)	21,35%	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	15,28%	

1 - Solicitar o valor do ISS do município

2 - Solicitar a "Base de Cálculo" (% de mão de Obra)

3 - Fórmula de cálculo do ISS

4 - Valor do ISS calculado

5,00	%
50,00	%
=ISS x base de cálculo	
2,50	%

Definição do custo unitário de um serviço:

Para se calcular o custo unitário de um serviço, é preciso conhecer sua composição analítica, isto é, os insumos necessários para a realização desse serviço e os coeficientes de consumo de materiais, de produtividade da mão-de-obra e consumo horário dos equipamentos utilizados na sua execução.

Na orçamentação de uma obra pública, tais composições são selecionadas com base nas especificações técnicas estabelecidas para os serviços e devem ser obtidas em sistemas de referência de preços ou em publicações técnicas. É importante salientar que, sempre que necessário, as composições devem ser adaptadas às características específicas da obra.

O custo global das obras e dos serviços de engenharia contratados e executados com recursos dos orçamentos da União será obtido a partir de composições de custos unitários, previstas no projeto, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI, mantido e divulgado, na internet, pela Caixa Econômica Federal e pelo IBGE, e, no caso de obras e serviços rodoviários, à tabela do Sistema de Custos de Obras Rodoviárias – SICRO-DNIT e também a do DER/PR e SIEL/PR.

É importante lembrar que as fontes de consulta (fonte e data base) devem também constar na planilha do orçamento as composições de custo unitário dos serviços utilizadas no cálculo do custo direto da obra, as ARTs dos profissionais responsáveis pela elaboração do orçamento - base do projeto e a declaração expressa do autor das planilhas orçamentárias quanto à compatibilidade dos quantitativos e dos custos constantes de referidas planilhas com os quantitativos do projeto de engenharia e os custos do Sinapi.

A LDO também determina que, somente em condições especiais, pode-se adotar custos unitários superiores aos do Sinapi. Nesses casos, um profissional habilitado deve justificar os valores e elaborar relatório técnico circunstanciado, o qual deve ser aprovado pela autoridade competente.

Exemplo de planilhas de orçamento a serem apresentadas junto com os projetos (variável de acordo com tipos de serviços a serem executados):



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Modelo Planilha Composição de Custos

Data Base: 28/02/2023 (sem desoneração)

Valores expressos em Reais (R\$)

Serviço:Fornecimento e montagem de Ponto de Ônibus Tipo Piramidal (Chapeu Chinês)

Unidade: UND

(A) EQUIPAMENTOS		ORGÃO	CÓDIGO	QUANTIDADE	Ut.Pr	Ut.Impr	Vi. Hr. Prod	Vi. Hr. Imp	CUSTO HORÁRIO	
Caminhão c/ guindauto		DER	346020	1,00	1,00	0,00	279,58	98,13	559,16	
								(A) Total	559,16	
(B) MÃO DE OBRA			CÓDIGO	Eq. SALARIAL	ENCARGOS (%)		Sal/Hora	CONSUMO	CUSTO HORÁRIO	
Encarregado de Serviço			210060	6,00	141,67		85,81	1,00	85,81	
Pedreiro			200260	2,85	141,67		40,76	4,00	163,04	
Servente			200130	2,20	141,67		31,46	10,00	314,60	
								(B) Total	563,45	
(C) ITENS DE INCIDÊNCIA			CÓDIGO	%	M.O	EQUIPAMENTO		MAT.	CUSTO	
Ferramentas Manuais			29990	5,00	X				28,17	
								(C) Total	28,17	
CUSTO HORÁRIO DA EXECUÇÃO (A) + (B) + (C)									1150,78	
(D) PRODUÇÃO DA EQUIPE									1,00	
(E) CUSTO UNITÁRIO DA EXECUÇÃO [(A) + (B) + (C)] / (D)									1150,78	
(F) MATERIAIS			CÓDIGO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO		CONSUMO		CUSTO UNITÁRIO	
Areia			139000	m3	71,87		0,07		5,0309	
Cimento Portland (saco de 50kg)			173200	t	566,00		0,035		19,81	
Pedra britada (comercial)			130000	m³	65,78		0,07		4,6046	
Abrigo de ônibus tipo piramidal 200x 150 cm c/ pé de apoio			comercial	und	2.850,00		2		5700,00	
								(F) Total	5729,45	
(G) SERVIÇOS			CÓDIGO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO		CONSUMO		CUSTO UNITÁRIO	
								(G) Total	0,00	
(H) ITENS DE TRANSPORTES			CÓDIGO	UNIDADE	FÓRMULA	X1	X2	CUSTO	CONSUMO	CUSTO UNITÁRIO
								(H) Total		0,00
CUSTO DIRETO TOTAL (E) + (F) + (G) + (H)									6.880,23	

Modelo Quadro Resumo DMT's

QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)				
SERVIÇOS	MATERIAL	PERCURSO		DMT (km)
		ORIGEM	DESTINO	
Concreto	Areia			20,00
	Brita	Pedreira		20,00
	Cimento			71,00
Base/Sub-Base	Brita 4A	Pedreira		20,00
	Brita Graduada			20,00
	Rachão			20,00
Imprimação	CM-30	Araucária		30,00
Pintura de Ligação	RR-1C	Araucária		30,00
CBUQ	Areia	Arelial	Usina	20,00
	Brita	Pedreira	Usina	20,00
	Cal Hidratada CH-1	Almirante Tamandaré	Usina	70,00
	CAP	Araucária	Usina	35,00
	Massa	Usina	obra	20,00
	Areia	Arelial		20,00
Corpo BSTC	Cimento	Campo Largo		71,00
	Cal	Almirante Tamandaré		70,00
	Tijolo			20,00
	Tubo			25,00
	Cimento	Campo Largo		71,00
B.L. C.L. P.V.	Areia	Arelial		20,00
	Brita	Pedreira		20,00
	Tijolo			20,00
	Cal	Almirante Tamandaré		70,00

[illegible]32/63



O cronograma físico-financeiro deve demonstrar a adequada integração entre projeto e execução e discriminar os desembolsos mensais e a etapalização dos serviços.

PLANEJAMENTO DO PROJETO / OBRA D

Município:	SAO JOSE DOS PINHAIS		
Projeto :	PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS		
Local da Obra :	NOME DOS VÁRIOS BAIRROS		
Fonte do Recurso:	PAM	Data Base da obra	
NÚMERO DE ETAPAS DESTE PROJETO:	10		Observação: Vetado a medição
Valor GLOBAL do projeto:	R\$ 2.240.704,28		Valor total Mão de obra

SEQUÊNCIA DA S ETAPA S	Nº DIA S DE EXECUÇÃO	VALOR PROJETADO P/ CADA ETAPA	
TOTAL:	300	R\$ 2.240.704,27	
Etapa 1 - Início	30	R\$ 69.343,03	Iniciará na Rua Antonio Zaramella com a remoção de cercas e iniciará a terraplenagem; 100% desta etapa é que será emitida a NF para pagamento.
Etapa 2	30	R\$ 246.734,03	Na 2ª etapa continuará a remoção do trecho 2; continuará a drenagem no trecho 2; 100% desta etapa é que será emitida a NF para pagamento.
			Na 3ª etapa iniciará a implantação do sistema de drenagem; 100% desta etapa é que será emitida a NF para pagamento.

33/63



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

CRONOGRAMA - MODELO

PAVIMENTAÇÃO																				
Município:	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS				SAM		Edital no Município		Procedimento prévio		Início previsto da Obra		Convênio		Repasso do Concedente		0,00%			
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS				LOTE nº		UNICO		Data		16/06/2023		Data		03/09/2023		nº		Contrapartida do Proponente	0,00%
Quantidade:					CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO															
GRUPO	SERVIÇOS	N	PARCELAS (%)											Valor Total		TOTAL ITEM (R\$)	% S/ TOTAL			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	0						
ITEM			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	0						
	Data Início		3/9/23	4/10/23	4/11/23	5/12/23	5/1/24	5/2/24	7/3/24	7/4/24	8/5/24	8/6/24	0/1/00	0/1/00						
	Data Fim		3/10/23	3/11/23	4/12/23	4/1/24	4/2/24	6/3/24	6/4/24	7/5/24	7/6/24	8/7/24	0/1/00	0/1/00						
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	RS	20	40	21	2	2	2	2	2	2	2					102.944,94			
2	TERRAPLENAGEM	RS	5	25	25	35	10										485.897,79	4,38		
3	BASE / SUB-BASE	RS	5	5	20	25	25	25	15	15	20	15					2.482.290,12	20,02		
4	REVESTIMENTO	RS	0,00	0,00	0,00	10	10	25	30	15	10						2.062.239,16	16,46		
5	MEIO-FIO E SARJETA	RS															247.063,38	2,18		
6	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO	RS					10	25	25	25	15						1.188.888,61	10,58		
7	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO	RS											100				157.193,71	1,24		
8	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	RS				30	50										0,00	0,00		
9	SERVIÇOS DIVERSOS	RS											100				0,00	0,00		
10	DRENAGEM	RS	10	20	30	20	10	10									2.887.893,25	21,48		
11	ENSAIOS TECNOLÓGICOS	RS	5	5	10	10	10	10	10	20	20	10					45.953,20	0,44		
TOTAIS																	11.354.442,18	100		
COMPOSIÇÃO DOS RECURSOS (TESOURO E CONTRAPARTIDA)																				
PARCELAS																				
ITEM			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	0	Nº DE MESES	TOTAL ITEM	% S/ TOTAL			
1T	SERVIÇOS PRELIMINARES	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
1C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
2T	TERRAPLENAGEM	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
2C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
3T	BASE / SUB-BASE	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
3C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
4T	REVESTIMENTO	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
4C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
5T	MEIO-FIO E SARJETA	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
5C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
6T	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
6C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
7T	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
7C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
8T	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
8C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
9T	SERVIÇOS DIVERSOS	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
9C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
10T	DRENAGEM	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
10C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
11T	ENSAIOS TECNOLÓGICOS	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
11C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
T	TOTAIS	TESOURO	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
C	CONTRAPARTIDA	RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00%			
FATURAMENTO MENSAL PREVISTO																				
MENSAL PARCIAL PREVISTO EM %																				
MENSAL ACUMULADO PREVISTO EM %																				
Assinatura: _____																				
Assinatura: _____																				
Assinatura: _____																				
data: _____																				

• O **Plano de Execução da Obra** deverá conter um plano de ataque dos serviços, apresentando sequência racional do conjunto de atividades que a execução do projeto deverá seguir. Indicar problemas de natureza climática, administrativa, técnica e segurança, época do início dos trabalhos, período de execução, consequência da localização, tipo da obra e outros fatores condicionantes para construção, incluindo implicações com o tráfego. Levarão em consideração os aspectos relativos ao clima e pluviometria no prazo estipulado.

Deverá determinar a quantidade, tipo e período de ocupação dos diversos equipamentos necessários à execução da obra, assim como relação de equipamento mínimo, mobilização e desmobilização.

O plano deverá definir o local possível para o canteiro de obras e instalações, apresentando graficamente a obra como um conjunto.

Componentes chave de um plano de trabalho:

- **Objetivos:** Definição clara e específica do que se pretende alcançar.
- **Tarefas:** Detalhamento das atividades necessárias para atingir os objetivos.
- **Linha do tempo e prazos:** Criação de um cronograma com datas específicas para cada tarefa.
- **Responsabilidades:** Atribuição de tarefas a pessoas ou equipes.
- **Recursos:** Identificação dos recursos necessários (orçamento, materiais, etc.).
- **Monitoramento e avaliação:** Acompanhamento do progresso e avaliação dos resultados.

Como criar um plano de trabalho:

1. **Defina o objetivo final:** O que se pretende alcançar com o projeto?
2. **Quebre o objetivo em etapas:** Divida o trabalho em tarefas menores e mais gerenciáveis.
3. **Crie um cronograma:** Defina prazos e datas específicas para cada tarefa.
4. **Atribua responsáveis:** Defina quem será responsável por cada tarefa.
5. **Identifique os recursos:** Defina os recursos necessários (orçamento, materiais, etc.).



6. **Monitore e avalie o progresso:** Acompanhe o andamento do projeto e faça ajustes se necessário.

5 – APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA VIÁRIA URBANA

5.1- APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Os projetos elaborados neste Termo de Referência deverão atender a lei que estabelece a utilização do BIM (Building Information Modeling) em projetos de obras públicas no Brasil é a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, também conhecida como a Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Essa lei em seu artigo 19, § 3º, prevê que, nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, a Modelagem da Informação da Construção (BIM) deve ser preferencialmente adotada, sempre que adequada ao objeto da licitação.

5.2- MEMORIAL DE CÁLCULO, MEMORIAL DESCRITIVO, MATRIZ DE RISCOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

Memorial de Cálculo: O dimensionamento e a quantidade de todos os itens deverão estar descritos em Memorial de Cálculo, entregue junto com os Projetos Executivos.

Memorial Descritivo: Deverá apresentar todas as características dos projetos

Matriz de Riscos: A matriz de riscos é um instrumento de gestão que, além de documentar informações dos riscos, auxilia na comunicação e dá subsídio às demais etapas do gerenciamento de riscos, seu objetivo é identificar, quantificar e remunerar os riscos que serão transferidos ao contratado. Este documento registra os riscos identificados que podem afetar o empreendimento e dá início ao processo de tratamento dos riscos, documenta suas características, além de determinar as respostas aos riscos e definir as responsabilidades. Para a elaboração do documento, deverá ser seguido o Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, que além de apresentar a metodologia necessária para elaboração da matriz, propõe uma matriz de risco padrão e indica o agrupamento dos riscos nas diversas famílias de serviços, como terraplenagem, drenagem e obras-de-arte correntes, pavimentação, sinalização, obras complementares, e outros.

Especificações Técnicas: descrição dos materiais e equipamentos empregados em cada serviço, seus respectivos locais de aplicação, cuidados especiais, manuseios e armazenagens, além das referências às Normas Técnicas a serem consultadas para a metodologia de execução dos serviços da obra e cuidados com manutenção. Este documento deve apresentar todas as características necessárias para identificação dos produtos a serem aplicados, como forma, dimensões, tolerâncias, características do serviço a executar, resistência característica do concreto, tipo de fôrmas, tipo de aço, material, classificação, entre outras informações pertinentes.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais: As especificações técnicas deverão ser elaboradas em conformidade com as Normas do INMETRO e práticas específicas, de modo a abranger todos os materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto;

Se houver associação de materiais; equipamentos e serviços, a especificação deverá compreender todo o conjunto, de modo a garantir a harmonização entre os elementos e o desempenho técnico global;

As especificações técnicas deverão considerar as condições locais em relação ao clima e técnicas construtivas a serem utilizadas;

As especificações técnicas não poderão reproduzir catálogos de um determinado fornecedor ou fabricante, a fim de permitir alternativas de fornecimento;



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

A utilização de especificações padronizadas deverá limitar-se às especificações que somente caracterizem materiais, serviços e equipamentos previstos no projeto;

As especificações técnicas de soluções inéditas deverão se apoiar em justificativa e comprovação do desempenho requerido pelo projeto, através de testes, ensaios ou experiências bem sucedidas, a juízo do Contratante;

As especificações serão elaboradas visando equilibrar economia e desempenho técnico, considerando custos de fornecimento e de manutenção, porém sem prejuízo da vida útil do componente da edificação.

5.2 - Os desenhos deverão obedecer aos seguintes padrões:

Modelos de prancha A0, A1, A2, A3 e A4, sendo preferencialmente apresentadas em tamanho A1.

Os documentos textuais deverão ser de tamanho A4 com formatação segundo as normas da ABNT, letra Arial 10, espaço 1. A impressão deverá ser feita em impressora com definição de boa qualidade.

Os desenhos de anexos ao memorial descritivo deverão ser, preferencialmente, em A4.

5.3 - Escalas de Desenho e Penas de Plotagem

a) Todos os desenhos deverão ser produzidos na opção "model" e não deverá ser usado o "paper space";

b) Todos os desenhos deverão ser produzidos em escala 1/1, tendo como unidade básica o m;

c) Para adequação do desenho a escala da prancha deverá ser escalada a margem (formato) e nunca o desenho;

O projeto deverá ser entregue em duas cópias em papel e em meio digital (CD) devidamente encadernada e entregue diretamente a SMVOP à pessoa responsável pela supervisão do projeto. As informações alfanuméricas (textos, planilhas) deverão ser fornecidas em CD com os arquivos em formato de leitura do software "Word" (doc) e "Excel" (.xls).

As informações gráficas deverão ser fornecidas em CD com os arquivos em formato de leitura do software "AUTO CAD" (.dwg e .dxf) com plano de layers a ser aprovado pelo IDU, bem como os arquivos de plotagem (.plt).

O(s) autor (es) do(s) projeto(s) e do(s) serviço(s) complementar (es) elaborado(s) por meio deste edital autoriza(m) expressamente os ajustes necessários nos projetos para execução da obra e cede(m) o direito autoral para a replicação e adequação dos projetos elaborados no âmbito das ações da Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais (PMSJP), sendo que os profissionais que fizerem as alterações obrigam-se a recolher a Anotação de Responsabilidade Técnica ou Registro de Responsabilidade Técnica e responder integralmente pelas modificações realizadas.

6. PLANO GESTÃO AMBIENTAL

6.1- CADASTRAMENTO DE VEGETAÇÃO ARBOREA ATÉ 30 EXEMPLARES

O cadastro de vegetação arbórea é um processo de levantamento e registro de árvores e arbustos em um determinado local, com o objetivo de identificar, quantificar e caracterizar a vegetação presente. Este processo é fundamental para a gestão ambiental, planejamento urbano e estudos florestais.



- ETAPAS DO CADASTRAMENTO:

1. **Levantamento:** Identificação e medição das árvores, com registro de dados como espécie, diâmetro do tronco (DAP), altura, estado de saúde e localização.
2. **Mapeamento:** Criação de um mapa que mostra a distribuição das árvores e arbustos, com a indicação da localização de cada exemplar.
3. **Análise:** Avaliação da vegetação existente, incluindo a identificação de espécies nativas e exóticas, avaliação do estado de saúde e identificação de áreas de risco.
4. **Gestão:** Implementação de medidas de manejo da vegetação, como podas, cortes e replantio, com base nos dados coletados no cadastramento.

Benefícios do cadastramento arbóreo:

- **Planejamento urbano:**

Permite a criação de planos de arborização urbana, com a identificação de locais adequados para o plantio de novas árvores.

- **Gestão ambiental:**

Facilita o monitoramento da vegetação existente, a identificação de áreas de risco e a implementação de medidas de proteção ambiental.

- **Manejo florestal:**

Permite o planejamento da exploração florestal de forma sustentável, com a identificação de áreas de reserva e a seleção de espécies para exploração.

- **Estudos científicos:**

Fornecer dados importantes para estudos sobre a biodiversidade, a dinâmica da vegetação e os impactos ambientais.

6.2- Estudo ambiental de rodovias ou pavimentação urbanas para Licença Prévia e de Instalação ou dispensa de licenciamento

Para obter as licenças ambientais para rodovias e pavimentação urbanas (Licença Prévia e de Instalação), é necessário realizar estudos ambientais, que podem incluir o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), ou estudos de menor escala dependendo da complexidade do projeto e das exigências do órgão ambiental competente. A dispensa de licenciamento ambiental pode ocorrer em algumas situações específicas, como quando a atividade não é potencialmente poluidora ou quando a responsabilidade pelo licenciamento é de outro órgão.

Licenças Ambientais:

- **Licença Prévia (LP):**

Aprovada a localização e concepção do projeto, definindo as condições básicas para as próximas etapas.

- **Licença de Instalação (LI):**

Autoriza a execução da obra, com base no projeto aprovado e nas condicionantes estabelecidas na LP.

- **Licença de Operação (LO):**

Permite a operação do empreendimento, após a finalização da construção e o atendimento de todas as condições.

Dispensa de Licenciamento:

- **Atividades Não Potencialmente Poluidoras:**

Em alguns casos, atividades que não apresentam risco ao meio ambiente podem ser dispensadas do licenciamento ambiental.

- **Transferência da Responsabilidade:**

Se o licenciamento ambiental for de competência de outro órgão, a dispensa pode ocorrer.



• **Legislação Estadual e Municipal:**

É importante verificar a legislação ambiental específica de cada estado e município, pois as exigências e procedimentos podem variar.

7. APOIO TECNICO AO DEPARTAMENTO DE OBRAS E ENGENHARIA

7.1 Desenvolvimento de prancha de desenho técnico / detalhamento formato A1

As peças gráficas devem ser apresentadas no formato DWG pelo motivo de resultar em um arquivo com possibilidades de edição no formato A1. Serão apresentadas em meio digital.

Adotou-se como software de referência o AutoCAD 2023, sendo todos os termos e orientações baseados na sua interface com o usuário.

Todas as versões do AutoCAD, bem como outros aplicativos poderão ser utilizados para a elaboração dos projetos, desde que assimilem integralmente, salvo quando indicado, o conteúdo desta instrução e permitam exportar o arquivo final em formato “.dwg”, sem alteração de qualquer elemento gráfico. Tal procedimento deverá ser previamente aprovado pelo SMOVOP.

Especificação técnica: DER/SP – CODIGO: IP-DE-A00/003 (Elaboração e apresentação de desenhos de projeto em meio digital)

Composição de Custo: PM de São Paulo 20-003-021

20-003-021	DESENVOLVIMENTO DE PRANCHA DE DESENHO TÉCNICO/ DETALHAMENTO FORMATO A1					UN		RS 1.853,58
	01114	PROJETISTA - SEM CURSO SUPERIOR, COM MAIS DE 5 ANOS DE EXPERIÊNCIA (SGSP)	H	145,26	4,000000		581,0572	
	01125	ENGENHEIRO/ ARQUITETO PLENO - DE 5 A 15 ANOS DE EXPERIÊNCIA (SGSP)	H	179,28	1,000000		179,2851	
	01128	ENGENHEIRO/ ARQUITETO JÚNIOR - ATÉ 5 ANOS DE EXPERIÊNCIA (SGSP)	H	133,18	3,000000		399,5464	
	01158	DESENHISTA CADISTA (SGSP)	H	57,80	12,000000		693,6917	

7.2 Vistoria técnica de vias para programa de revitalização de vias pavimentadas

A vistoria técnica de vias para programas de revitalização de vias pavimentadas na Prefeitura de São José dos Pinhais, como o programa de recapeamento, é um processo essencial para garantir a qualidade e a durabilidade das obras. Essa vistoria deverá ser feita por técnicos e engenheiros para avaliar a situação das vias, identificar problemas e garantir que o recapeamento seja feito de forma adequada, com materiais de qualidade superior e utilizando as tecnologias de ponta.

Processo de Vistoria:

• **Avaliação Detalhada:**

Os técnicos realizam um levantamento e inspeção da via para avaliar a qualidade do pavimento existente, identificar os problemas (buracos, trincas, etc.), e determinar as necessidades de correção.

• **Identificação de Problemas:**

A vistoria busca identificar os problemas específicos de cada via, como a deterioração do pavimento, o volume de tráfego e a demanda de transporte coletivo.

• **Planejamento do Recapeamento:**

Com base na vistoria, é elaborado um plano de recapeamento que considera as necessidades de cada via, incluindo a escolha do tipo de asfalto, as condições de aplicação e a duração do serviço.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

- Qualidade do Recapeamento:**

A Prefeitura de São José dos Pinhais busca garantir a qualidade do recapeamento, utilizando asfalto de qualidade superior e utilizando as tecnologias de ponta.

- Entrega Garantida:**

As empresas responsáveis pelo recapeamento só entregam o trabalho após a garantia e a avaliação de técnicos de que o recapeamento não apresenta nenhuma necessidade de correção.

Critérios de Escolha das Vias:

A escolha das vias para o recapeamento leva em consideração diversos critérios, como:

- Volume de tráfego:** Vias com maior volume de tráfego são priorizadas.
- Deterioração do pavimento:** Vias com maior deterioração do pavimento são priorizadas.
- Demanda de transporte coletivo:** Vias com maior demanda de transporte coletivo são priorizadas.
- Histórico de conservação de pavimentos:** Vias com histórico de problemas de conservação são priorizadas.
- Outras necessidades da comunidade:** Demanda da comunidade também é levada em consideração.

Benefícios do Recapeamento:

- Melhora da qualidade da via:**

O recapeamento melhora a qualidade das vias, tornando-as mais seguras e confortáveis para o tráfego.

- Redução de buracos e irregularidades:**

O recapeamento reduz a quantidade de buracos e irregularidades nas vias, melhorando a qualidade da via.

- Maior durabilidade:**

O uso de asfalto de qualidade superior e a utilização de tecnologias de ponta garantem maior durabilidade do recapeamento.

Composição de Custo: PM de São Paulo 03-018-000

03-018-000	VISTORIA TÉCNICA DE VIAS DE PROGRAMA DE PAVIMENTAÇÃO						M/VIA		R\$ 4,29
	01124	ENGENHEIRO/ ARQUITETO SÊNIOR - MAIS DE 15 ANOS DE EXPERIÊNCIA (SGSP)	H	283,79	0,008000			2,2703	
	01136	TECNÓLOGO EM CONSTRUÇÃO CIVIL NÍVEL SUPERIOR, COM 5 À 10 ANOS DE EXPERIÊNCIA	H	94,61	0,016000			1,5137	
	84010	FOTO COLORIDA 10 X15 CM - REVELAÇÃO DE FOTO DIGITAL	Un	3,55	0,030000			0,1065	
	94295	CARRO POPULAR 50% EM OPERAÇÃO	H	50,75	0,008000			0,4059	

7.3 Fornecimento de equipe de topografia para serviços diversos, composta por 1 técnico profissional, 2 auxiliares, 1 nivelador, 1 desenhista cadista e equipamentos necessários e veículo com combustível

Composição de Custo: EQUIPE DE TOPOGRAFIA

TABELA DE COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS										novembro-25	
EQUIPE DE TOPOGRAFIA											
CÓDIGO		ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	QUANT. HORAS	QUANT. TOTAL	R\$ UNIT.	MATERIAL + EQUIP. + OUTROS	TOTAL	
ATA SERVIÇOS	ATA MATERIAIS										
			EQUIPE DE TOPOGRAFIA	MÊS						R\$ 47.418,72	
210080		DER/PR	TOPOGRAFO	MÊS	1,0000	220,00	220,00	43,84	-	9.644,80	
200130		DER/PR	SERVENTE / AUXILIAR	MÊS	1,0000	220,00	220,00	28,33	-	6.232,60	
35.03.11		DER SÃO PAULO	AUXILIAR DE LABORATÓRIO	MÊS	1,0000	220,00	220,00	39,92	-	8.782,40	
970050		DER/PR	AUTOMÓVEL SEDAN (SEM MOTORISTA)	MÊS	1,0000	1,00	1,00	5.942,12		5.942,12	
35.03.23		DER SÃO PAULO	DESENHISTA - CADISTA - CALCULISTA	MÊS	1,0000	220,00	220,00	69,05	-	15.191,00	
	E9552	DNIT	Nível ótico com capacidade de aumento de 32x	MÊS	1,0000	220,00	220,00		1,52	334,40	
	E9553	DNIT	Estação total eletrônica com alcance máximo de 3.000 m	MÊS	1,0000	220,00	220,00		5,87	1.291,40	
			EQUIPE DE TOPOGRAFIA	HORA						R\$ 215,54	



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Uma equipe de topografia para infraestrutura rodoviária é fundamental para garantir o sucesso na construção e manutenção de estradas e vias urbanas. Ela realiza levantamentos topográficos detalhados para obter informações precisas sobre o terreno, que são essenciais para o planejamento, execução e controle da obra. A topografia fornece dados sobre o relevo, curvas de nível, elementos existentes no local, metragem, cálculo de áreas, pontos cotados e coordenadas geográficas.

Em suma, uma equipe de topografia para infraestrutura rodoviária:

- **Realiza levantamentos topográficos:**

Medem e registram detalhes do terreno, incluindo elevações, declives, obstáculos e características geográficas.

- **Desenvolve projetos:**

Elabora planos de corte, aterro, pavimentação e outros elementos da infraestrutura rodoviária.

- **Controla a execução da obra:**

Verifica se a construção está de acordo com o projeto e corrige eventuais desvios.

- **Utiliza tecnologia:**

Emprega equipamentos modernos, como estações totais, laser scanners e GPS, para obter dados precisos.

Serviços comuns que serão realizados pela equipe de topografia, no apoio técnico às equipes de engenheiros e técnicos da SMVOP:

- Implantação e cadastro planialtimétrico de linha base de via, estaqueamento de 20 em 20 metros
- Nivelamento do eixo de via pública, inclusive soleiras, guias e tampões
- Locação de obras civis com fornecimento de estacas de 5x5x50
- Estaqueamento de ruas urbanas e estradas rurais com fornecimento de estacas de 5x2x100 (1 a cada 20 metros)
- Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral (muro, postes, galerias, calçadas existentes, etc.) de vias urbanas, com relatório fotográfico, ART, entrega arquivo digital em formato dwg.
- Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral (bueiros, cercas, talude, perfil longitudinal e seções transversais, etc.) de estradas rurais, com relatório fotográfico, ART, entrega de arquivo digital em formato dwg.
- Levantamento aéreo com drone fornecimento de ortofoto georreferenciada
- Elaborar planos de corte, aterro, pavimentação e outros elementos da infraestrutura rodoviária / urbanas.
- Verificar e auxiliar se as obras estão de acordo com o projeto e corrige eventuais desvios.
- Auxiliar nos levantamentos de quantitativos de projetos elaborados pela equipe da SMVOP.
- Auxiliar na verificação das medições de obras contratadas e fiscalizadas pela SMVOP.

A equipe de topografia desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade e segurança da elaboração dos projetos de estradas e vias urbanas, contribuindo para obter a melhor alternativa. Também está presente na conferência de medições de serviços contratados pela SMVOP.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

7.4 Fornecimento de equipe e laboratório com equipamentos para controle de qualidade, composta de 1 laboratorista, 2 auxiliares e veículo com combustível

Composição de Custo: EQUIPE DE LABORATÓRIO

TABELA DE COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS									novembro-25
EQUIPE DE LABORATÓRIO									
CÓDIGOS		ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	QUANT. HORAS	QUANT. TOTAL	R\$ UNIT.	TOTAL
ABA SERVIÇOS	ABA INSUMOS								
		COMPOSIÇÃO 01	EQUIPE DE LABORATÓRIO	MÊS					R\$ 38.251,55
200250		DER/PR	TÉCNICO DE LABORATÓRIO E CAMPO DE CONSTRUÇÃO COM ENCARGOS	220,00	1,0000	220,00	220,00	45,37	9.981,40
200130		DER/PR	AUXILIAR DE LABORATORISTA DE SOLOS E DE CONCRETO COM ENCARGOS	220,00	2,0000	220,00	440,00	28,33	12.465,20
970050		DER/PR	AUTOMÓVEL SEDAN (SEM MOTORISTA)	MÊS	1,0000		1,00	5.942,12	5.942,12
B8955		DNIT	EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO ASFALTO	MÊS	0,7000		0,70	5.910,44	4.137,31
B8956		DNIT	EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO CONCRETO	MÊS	0,5000		0,50	4.533,32	2.266,66
B8957		DNIT	EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO SOLO	MÊS	1,0000		1,00	3.458,86	3.458,86
			EQUIPE DE LABORATÓRIO	CUSTO /HORA					R\$ 173,87

Uma equipe de laboratório de solos, concreto e asfalto para infraestrutura rodoviária / urbana é responsável por realizar ensaios de solos, ensaios e controle tecnológico de concreto, moldagem de corpos de prova, bem como de realizar testes e análises de misturas asfálticas, para garantir a qualidade e o desempenho das obras em gerais no município.

Os ensaios de solo incluem análises químicas, físicas e mecânicas, entre outros, para avaliar características como resistência, densidade, permeabilidade e composição do solo.

Responsabilidades e ensaios de solo:

- Realização de Análises e Ensaios:**

A equipe realiza diversos ensaios, como:

- Análises granulométricas para determinar a distribuição dos tamanhos das partículas do solo.
- Ensaio de compactação para avaliar a densidade do solo após compactação, crucial para a estabilidade da estrada.
- Ensaio de resistência do solo para verificar sua capacidade de suportar cargas.
- Análises de solos para identificar suas características químicas e físicas.

Controle de Qualidade:

A equipe assegura a qualidade dos materiais utilizados na construção da infraestrutura rodoviária.

Avaliação e Interpretação de Resultados:

Os resultados dos ensaios são analisados e interpretados para auxiliar no planejamento e na execução das obras.

Recomendações Técnicas:



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

A equipe fornece recomendações técnicas para o uso adequado dos solos e misturas asfálticas.

Funções e atividades da equipe ensaios de concreto:

- **Realização de ensaios de controle tecnológico de concreto:** Ensaio de resistência à compressão, ensaio de flexão, ensaio de absorção, entre outros.
- **Moldagem de corpos de prova:** Preparação das amostras de concreto para os ensaios.
- **Análise de resultados:** Interpretação dos resultados dos ensaios e emissão de relatórios técnicos.
- **Acompanhamento da produção de concreto:** Verificação da qualidade dos materiais e do processo de produção.
- **Controle de qualidade:** Garantia de que o concreto produzido atenda aos requisitos técnicos e normativos.

Responsabilidades e ensaios de asfalto:

- **Realização de ensaios e testes:**

Os elementos da equipe executam diversos ensaios, como os ensaios Marshall, análises granulométricas, testes de betume e outros.

- **Controle de qualidade:**

A equipe monitoriza e controla a qualidade do asfalto durante a sua produção e aplicação.

- **Documentação e registro:**

A equipe mantém registros detalhados de todos os ensaios e análises realizadas, fornecendo dados técnicos para as decisões de engenharia.

- **Recomendações:**

Com base nos resultados dos ensaios, a equipe pode emitir recomendações sobre a adequação do asfalto para a utilização pretendida.

Membros da Equipe:

- **Laboratorista de Solos:**

Profissional com formação técnico-científica em áreas como engenharia civil, engenharia ambiental ou química, responsável pela execução dos ensaios e análises.

- **Técnico de Laboratório:**

Apóia o laboratorista na execução dos ensaios, no preparo das amostras e na manutenção do laboratório.

Auxiliar de laboratório:

Auxilia o laboratorista na execução dos ensaios e na organização do laboratório

- **Responsável Técnico:**

Engenheiro civil responsável pela gestão e supervisão do laboratório, garantindo a conformidade com as normas e regulamentos.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

Equipamentos:

- **Equipamentos de Precisão:** O laboratório deve estar equipado com equipamentos de precisão para a realização dos ensaios, como balanças, autoclaves, microscópios, agitadores, entre outros.
- **Software de Análise:** Software especializado para o tratamento e análise dos dados coletados nos ensaios.
- **Equipamentos de Campo:** Equipamentos para coleta de amostras e realização de ensaios in situ.

A equipe de laboratório desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade e segurança das estradas e vias urbanas, contribuindo para a durabilidade e a estabilidade da infraestrutura. Os ensaios e análises realizados pelo laboratório são essenciais para a tomada de decisões técnicas e para o desenvolvimento de projetos que atendam às necessidades de transporte e logística.

ENSAIOS PREVISTOS:

- Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Terraplenagem
- Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Reforço do Subleito
- Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Sub-base
- Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Base
- Ensaio de Granulometria do Agregado
- Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso
- Ensaio de Determinação da Taxa de Espalhamento do Agregado
- Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas
- Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica
- Ensaio de Densidade do Material Betuminoso
- Ensaio de tração por compressão diametral - misturas betuminosas
- Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa
- Ensaio de Abrasão Los Angeles - Macadame seco com brita graduada
- Determinação do Abatimento (Slump Test) - aproximadamente 1 teste por caminhão betoneira. Considerando caminhão de 8m3
- Determinação de Resistência a Compressão por Moldagem, Cura e Ruptura de Corpos de Provas Cilíndricos. Moldagem de 4 corpos de prova por caminhão.

Realização de ensaios e testes: Os ensaios acima deverão utilizar as Normas Técnicas do DNIT/ IPR (Instituto de Pesquisas Rodoviárias) e DER/PR (Referencial de Ensaios / 2022 – Especificações de Ensaios Tecnológicos para Serviços Rodoviários).



8 – PROJETO DE MACRO E MICRO DRENAGEM GERAL PARA O DEPARTAMENTO DE DRENAGEM

8.1–ESCOPO BÁSICO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE DRENAGEM E CANALIZAÇÃO DE MICRO E MACRO DRENAGEM

Define os procedimentos básicos para o desenvolvimento dos projetos de canalização e drenagem neste Município.

O Projeto Executivo deve satisfazer as seguintes prescrições gerais:

- a) Conter todas as informações e orientações técnicas necessárias para a licitação, contratação, execução e fiscalização das obras com qualidade e segurança;
- b) Especificar os critérios adequados para o controle de qualidade dos serviços e materiais envolvidos na execução das obras; e
- c) Obedecer, no processo de execução, na apresentação e no conteúdo, as prescrições deste Termo de Referência, das Normas Técnicas Brasileiras e das Normas e Instruções do DNER, DER/PR, ABCP, ABTC.

Eventuais conflitos entre essas prescrições deverão ser comunicados a SMVOP. Sempre que necessário, o contratado deverá propor a utilização de outras especificações técnicas diversas das acima referidas, com o propósito de melhorar a qualidade do projeto.

O projeto de drenagem será desenvolvido com base nos seguintes elementos:

- Estudos Topográficos;
- Estudos Hidrológicos;
- Projetos Existentes.

ETAPAS DO PROJETO

Entendem-se como etapas de projeto, as séries de estudos e projetos a serem elaboradas com o objetivo de obter grau de precisão crescente no desenvolvimento de determinado projeto, a partir da utilização de escalas adequadas e elementos de campo consistentes, composto por três etapas distintas:

- 1 - ANTEPROJETO - PRÉ-ANÁLISE E LEVANTAMENTO DE DADOS**
- 2 - PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E DRENAGEM**
- 3 - PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM**

Cada etapa deverá ser apresentada relatório para análise e então liberação da próxima fase.

FASE I – ANTEPROJETO – PRÉ-ANÁLISE E LEVANTAMENTO DE DADOS

Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação. Deve-se elaborar com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

Os objetivos desta Etapa são:

- Promover o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental que permita orientar o desenvolvimento dos serviços da etapa seguinte do projeto;
- Fornecer subsídios para a continuidade do projeto em questão;
- Propor as possíveis soluções técnicas a nível preliminar para os problemas existentes;
- Propor as possíveis alternativas de traçados e ou solução técnica para o projeto;
- Obter elementos técnicos, ambientais e econômicos que possam orientar os serviços da etapa



seguinte.

Esta etapa deve conter os seguintes elementos:

- Planta de situação;
- Planta de Localização;
- Levantamento topográfico planialtimétrico dos pontos característicos e cadastrais, por irradiação, georreferenciado com GPS geodésico e RN, escala de desenho: H= 1:500, V= 1:100 ou escala conveniente para que fiquem claros todos os pontos;
- Com base na restituição digital, apresentar traçado das BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO para a área de projeto, em escala conveniente, em cópia impressa e meio magnético (CD) em formato para uso em AUTOCAD;
- Planta ou projeto cadastral das interferências das utilidades: Rede de água e esgoto (SANEPAR), Rede de energia (COPEL), Redes telefônicas, fibra ópticas, gás e outras que possam existir, bem como rede de drenagem existente;
- Relatório técnico inicial descrevendo todas as situações encontradas, como: necessidade ou não de desapropriação, autorizações ambientais, situações encontrada in-loco, estudo do projeto, alternativas técnicas para soluções possíveis e exequíveis;
- Demais projetos e levantamentos necessários para estudo global da drenagem, inclusive de traçado da tubulação com cotas referenciadas a pontos conhecidos (alinhamento predial, divisas).

As diretrizes de escoamento pluvial serão analisadas pela Secretaria de Viação e Obras Públicas -SMVOP.

FASE II – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM / CANALIZAÇÃO

O projeto dos dispositivos de drenagem e obras de arte correntes devem ser dimensionados de maneira que atendam ao crescimento ocupacional do solo e às futuras pavimentações que provocarão aumento da taxa de impermeabilização das regiões no entorno da via.

Nos trechos já pavimentados deverá ser avaliado o desempenho das estruturas de drenagem existentes e, se for o caso, propor adequações. Como exemplo de adequações, pode-se indicar a limpeza de bueiros ou fundos de vale até a construção e substituição por estruturas de maior capacidade.

Para atingir esse objetivo deverão ser executados serviços como:

- Coleta de informações junto a Secretaria de Viação e Obras Públicas e outros, quanto ao funcionamento das obras de drenagem;
- Inspeção local pela equipe de drenagem da Consultora para identificar obras problemáticas;
- Levantamento dos elementos constituintes de cada obra, suas condições de funcionamento e estado de conservação;
- Pesquisa do comportamento de cada obra sob o aspecto hidráulico, verificando sua suficiência de vazão, velocidade do escoamento, etc.;
- Dimensionamento e quantificação das soluções propostas.

Para os Projetos de Melhoramentos, deve ser dada ênfase ao redimensionamento dos dispositivos que estejam efetivamente com vazões insuficientes.

Nesta etapa deverá ser levantado dentro das alternativas prováveis a existência de alguma situação que necessite de desapropriação de área, para que o projeto seja implantado, ou providenciar a remoção, relocação de interferência, cabendo a esta SMVOP verificar as possibilidades para que então possa ser dado sequência ao projeto.

Deverá ser elaborado o orçamento básico das alternativas viáveis para execução e solução do problema apresentado com o objetivo de auxiliar a escolha da alternativa mais adequada.

Para esta fase será necessário apresentar:



- a) Planta das bacias de contribuição devidamente identificadas em planta e na planilha e suas respectivas áreas (cópia em papel e meio digital AutoCAD);
- b) Planta e perfil longitudinal da tubulação com estaqueamento e lançamento prévio da tubulação;
- c) Planilha de cálculo;
- d) Memorial de cálculo, com a metodologia adotada e **índices adotados**.

FASE III – PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM / CANALIZAÇÃO

Nesta etapa de elaboração dos Projetos Executivos de Drenagem, as informações compiladas constituem-se por memoriais justificativos e de cálculos, quadros-resumo, desenhos e planilhas de quantidades com as respectivas memórias de cálculo.

Os Estudos Hidrológicos são apresentados de forma detalhada e conclusiva de maneira a permitir a perfeita execução dos serviços em campo e facilitar os trabalhos futuros de execução das obras.

Os Projetos de Drenagem contem a descrição do projeto, os dados e fontes de referência, as metodologias utilizadas, os parâmetros e critérios adotados, incluindo tabelas e ábacos.

São apresentadas planilhas de cálculos para todos os dispositivos de drenagem projetados.

Opcionalmente são apresentadas planilhas de comprimentos críticos para o dimensionamento do sistema de drenagem da plataforma das pistas e sistema de drenagem subterrânea.

As planilhas de cálculos são apresentadas segundo o sentido de escoamento do fluxo de água, seguindo a orientação de montante para jusante, mesmo que resulte em estaqueamento decrescente.

Os quadros-resumo são elaborados contendo todas as informações pertinentes a cada tipo de obra projetada no sentido crescente do estaqueamento da pista, independente do sentido de escoamento do fluxo de água. Preferencialmente são montados quadros resumo com todos dispositivos localizados à direita da rodovia, em sequência única, e depois os dispositivos localizados à esquerda da rodovia.

Os Projetos de Engenharia serão preparados em formato A-1, contendo todos os elementos necessários: localização, tipo e dimensões das estruturas, de forma a permitir a identificação e a construção dos dispositivos de drenagem projetados.

Os desenhos em Plantas referentes aos dos estudos de drenagem do corpo estradal, da drenagem superficial da plataforma e da drenagem profunda serão apresentadas de acordo com a Instrução de Projeto estabelecida pelos órgãos responsáveis com jurisdição sobre o segmento da rodovia projetada.

Os Projetos de Engenharia referentes aos dos estudos de drenagem serão elaboradas por computador, utilizando como base de trabalho os arquivos digitais dos Projetos de Geometria contendo apenas as seguintes informações: traçado da rodovia, estaqueamento, identificação das pistas, ramos, marginais, vias coletoras e locais, sobrelevações e off-sets de corte e aterro.

As planilhas de quantidades serão levantadas para cada item de serviço, em conformidade com as tabelas de preços unitários estabelecida pelos órgãos responsáveis com jurisdição sobre o segmento da rodovia projetada.

Para esta fase será necessário apresentar:

- a) Planta das bacias de contribuição devidamente identificadas em planta e na planilha e suas respectivas áreas;
- b) Planta e perfil longitudinal da tubulação com estaqueamento e lançamento da tubulação conforme alternativa escolhida;
- c) Planilha de cálculo;



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

- d) Memorial de cálculo, com a metodologia adotada e **índices adotados**;
- e) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART de projeto de drenagem e orçamento;
- f) Projetos complementares dos elementos básicos, como poços de visita, caixa de ligação, alas de bueiros, etc.;
- g) Projeto das interferências que ocorrerão e a solução para as mesmas;
- h) Orçamento quantitativo e de preços discriminados pelo estaqueamento utilizado.

Toda e qualquer solução adotada somente será apresentada mediante aprovação prévia da Secretaria de Viação e Obras Públicas – SMVOP.

O projeto de drenagem será desenvolvido com base nos seguintes elementos:

- Estudos topográficos;
- Estudos hidrológicos;
- Projeto geométrico de vias existentes e projetadas.

Forma de apresentação:

Os desenhos deverão ser apresentados conforme projeto geométrico, contendo no mínimo os seguintes elementos:

- Estudo de vazão das bacias de contribuição;
- Indicação de escoamento superficial através das cotas do terreno (por meio da base cartográfica digital);
- Traçado das galerias, incluindo emissário final, com indicação de comprimento, diâmetro, declividade e vazão;
- Localização e projeto das captações e respectivos ramais de ligação;
- Numeração dos coletores;
- Indicação entre os poços de visita, da declividade, das cotas de fundo e de tampa, do diâmetro da rede e das respectivas distâncias;
- Bueiro de greide, se necessário.
- Perfil longitudinal, com indicação do volume de escavação;
- Cotas do terreno, da geratriz inferior das tubulações, dos poços de visita e respectivas profundidades;
- Altura e cotas dos degraus;
- Redes existentes e suas características;
- Localização e tipos das sarjetas;
- Interferência no caminhamento da rede;
- Detalhes do poço de visita, bocas de lobo e caixas de ligação;
- Detalhe dos dissipadores de energia se necessário;
- Memória de cálculo da vazão.
- Características dos desenhos que sejam repetidas indicadas na legenda;
- Especificações técnicas de serviços e controle de qualidade para execução das obras (adotar especificações do DER/PR);
- Orçamento global por estaqueamento ou por trecho, com especificação de serviços, quantidades e custos unitários (tabela de preços SINAPI), os serviços não constantes na tabela deverão ser compostos com base na tabela de preços do DER/PR ou SICRO / DNIT em todos os casos, devendo ser indicado o mês de referência pesquisado e adotado.

8.2 – Estudo Hidráulico e Hidrológicos de bueiros e pontes existentes, melhoria, readequação e redimensionamento.

Os estudos hidrológicos constituirão de:

Coleta de dados hidrológicos:



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

- a) Curvas de Intensidade – duração – frequência;
- b) Curvas de altura – duração – frequência;
- c) Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva mínimos, médios e máximos.

Para a determinação da vazão de projeto, deverá ser utilizado o MÉTODO RACIONAL e o MÉTODO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR.

Para áreas de contribuição até 150 hectares será utilizado o Método Racional, para áreas maiores utilizar-se-á o Método do Hidrograma Unitário Triangular.

PARÂMETROS BÁSICOS:

- Todas as mudanças de diâmetro, direção, início e fim de trecho deverão possuir poço de visita;
- Todas as tubulações devem ter nomenclatura contendo, diâmetro, distância e declividade;
- Distância máxima entre ralos deve ser de 35 metros;
- Distância máxima entre poços de visita deverá ser de 100 metros;
- Os projetos deverão ser apresentados nas escalas 1:500 (horizontal) e 1:100 (vertical), ou em escala conveniente, desde que autorizado pela SMVOP;
- Recobrimento mínimo da tubulação = 0,60 m abaixo do piso acabado quando na calçada e 1,00m quando no pavimento;
- Diâmetro mínimo do coletor = 60 cm;
- Declividade mínima para coletor = 40 cm = 1 %;
- Velocidade máxima admissível = 5,0 m/s;
- Velocidade mínima admissível = 1,0 m/s;
- A relação entre a Vazão do Tubo cheio e a Vazão de Projeto deve ser $\leq 80\%$.

TEMPO DE RECORRÊNCIA:

O tempo de recorrência é definido como o intervalo de tempo necessário para determinada descarga ser igualada ou excedida.

O tempo de recorrência adotado definirá o projeto hidráulico de novas estruturas e a verificação das existentes.

Foram adotados os seguintes tempos de recorrência (T):

- Para áreas até 40ha, T=5 anos;
- Para áreas de 40ha a 65ha, T=10 anos;
- Para áreas maiores que 65ha, T=25 anos;
- Para galerias celulares, T=25 anos;
- Para canais, T=25 anos.

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO:

O tempo de concentração é o tempo que uma partícula de água gasta para alcançar determinada seção analisada.

O tempo de concentração foi calculado usando a proposta da Califórnia Highways and Public:

$$t_c = 57 * [(L^3 / H)^{0,385}]$$

Onde:

t_c = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue principal (km);

H = diferença de nível entre o ponto mais distante da bacia e o ponto em análise



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

(m). Adota o tempo de concentração mínimo de 10 min.

Quando não existirem contribuições externas, a área contribuinte for no máximo de um hectare e a declividade média for menor ou igual a 2%, o tempo de concentração inicial adotado é de 10 minutos.

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL:

O Coeficiente de Escoamento Superficial ou Coeficiente de Run-off ou Coeficientes de Deflúvio ou “C” é utilizado no Método Racional.

Foram adotados os seguintes coeficientes de deflúvio:

- Para regiões centrais - C = 0,90;
- Para regiões periféricas - C = 0,80;
- Para regiões afastadas - C = 0,70;
- Para delimitação de região central, periférica e afastadas consultar a SMVOP.

DEFINIÇÃO DO REGIME PLUVIOMÉTRICO (INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA):

Os Histogramas das principais chuvas mensais (ou meses chuvosos), o número de dias chuvosos por mês e a equação do Professor Parigot de Souza, definem o regime pluviométrico para a região de projeto. Com a equação é possível resolver todas as situações, para tanto as bacias estudadas não devem ter superfície capaz de gerar tempo de concentração maior que 2 horas.

$$I = [99,154 * T^{0,217}] / [(t + 26)^{1,15}]$$

Onde:

I = intensidade de precipitação, em mm/min; T = tempo de recorrência, em anos;
tc = tempo de concentração, em min.

CÁLCULO DAS DESCARGAS DE PROJETO

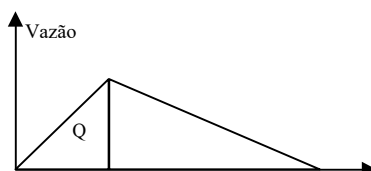
Para bacias de contribuição com áreas abaixo de 150 ha (classificadas como Pequenas Bacias) o cálculo das vazões pode ser realizado pela fórmula do **Método Racional**, com redução de área, expressa por:

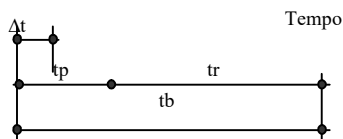
$$Q = (1/6) * C * I * A ^ k$$

Onde:

Q = descarga de projeto em m³/s;
C = coeficiente de Run-off, adimensional;
I = intensidade da precipitação, em mm/min;
A = área de contribuição da bacia, em hectares; K = (1) para A ≤ 30 há;
K = (1-A-30)*0,005 para A ≤ 50 há;
K = (A ^ 0,90) para A > 50 há.

Para bacias de contribuição com áreas superiores a 150 ha será utilizado o Método do Hidrograma Unitário Triangular, conforme segue:





Onde:

$Q = Q_p$ = descarga, em $m^3/s/cm$;

A = área da bacia, em km^2 ;

T_p = tempo de pico, em h;

T_c = tempo de concentração, em h;

$\Delta t = T_u$ = tempo unitário, em h;

T_r = tempo de descida, em h;

T_b = tempo de base, em h.

SEÇÃO DA GALERIA DE CONCRETO:

Para o cálculo da seção necessária, para escoar determinada vazão, deverá ser utilizada a fórmula de **MANNING**, considerando a operação como conduto livre através da equação:

$$Q = A * R^{2/3} * S^{1/2} * [1 / n]$$

Onde:

Q = descarga de projeto em m^3/s ; R =

Raio hidráulico;

S = Declividade do conduto em m/m ;

n = Coeficiente de Manning, adimensional;

A = Área da seção molhada.

VALORES DE n VARIANDO DE 0,010 A 0,040, DEPENDENDO DO MATERIAL DO CONDUTO. PARA CONCRETO adotar, **$n = 0,015$** .

VELOCIDADE DE ESCOAMENTO:

$$V = R^{2/3} * S^{1/2} * [1 / n]$$

Onde:

V = Velocidade de escoamento em m/s ;

R = Raio hidráulico;

S = Declividade do conduto;

n = Coeficiente de Manning, adimensional, $n=0,015$ para tubos de concreto.

EQUAÇÃO DA CONTINUIDADE:

Quando necessitar poderá ser utilizado à equação:

$$Q = V.A$$

Onde:

Q = vazão, em m^3/s ;

V = velocidade, m/s ;

A = área da seção molhada, m^2 .

8.3 – Avaliação Econômica / Orçamentos e Cronograma com Etapalização padrão Caixa



Econômica / SEDU-PR e Plano de Execução da Obra.

Utilizar as especificações técnicas e de elaboração do orçamento do item 4.12 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA COM ETAPALIZAÇÃO – PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

8.4 – Relatório Técnico

Elaboração de Relatórios Técnicos relativos a situações de problemas de ocorrência de situações onde envolve o Departamento de Drenagem, como alagamentos, assoreamentos, rompimentos e obstrução de tubulações e canalizações.

8.5 ao 8.12 – Serviços Técnicos / Cadastrais na Área de Drenagem

Serviços comuns que serão realizados pela equipe de topografia, no apoio técnico às equipes de engenheiros e técnicos da SMVOP no setor de Drenagem:

1. NIVELAMENTO GEOMÉTRICO NO INTERIOR DA GALERIA
2. CADASTRO ESPECIAL DE GALERIA MOLDADA (1:500)
3. NIVELAMENTO GEOMÉTRICO DE FUNDO DO CANAL OU CÓRREGO
4. CADASTRO DE CANALIZAÇÕES CIRCULARES
5. CADASTRO E AMARRAÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO, OU CAIXA DE CONCORDÂNCIA, OU CAIXA MORTA
6. CADASTRO E AMARRAÇÃO DE BOCA DE LOBO OU LEÃO
7. CADASTRO E AMARRAÇÃO DE BOCA DE LOBO OU LEÃO
8. CADASTRO E AMARRAÇÃO DE PV
9. CADASTRO E AMARRAÇÃO DE PV RECOBERTO

9 – OBRAS DE ARTES ESPECIAIS / CONTENÇÃO

Projetos da Obra de Arte Especial Elaboração de projetos de obra de arte especial – ponte, contendo todos os serviços elencados em orçamento: • Estudos Topográficos • Estudos Geotécnicos

- Projetos Geométricos • Projeto de Fundações
- Projeto Estrutural da OAE - Ponte
- Projeto de CONTENÇÕES • Projeto de Iluminação
- Detalhes especiais – Pavimentação e Drenagem
- Plano de Execução da Obra
- Demonstrativo de Quantidades dos Serviços Orçamento, Composições de Custos Unitários e

Relatório de Cotações

- Cronograma Físico-Financeiro
- Memória Justificativa
- Relatório

9.1 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Estas instruções aplicam-se à elaboração dos estudos e dos projetos de trincheiras, viadutos e pontes, inclusive seus encabeçamentos e estruturas de contenção. A solução estrutural a ser projetada deverá considerar as diretrizes definidas no Escopo, podendo ser em concreto (armado ou protendido), metálica ou mista. O projeto será desenvolvido em 03 fases:



- estudos de alternativas estruturais,
- anteprojeto estrutural e
- projetos executivos.

Na primeira fase, após a elaboração dos Estudos Topográficos, dos Estudos Hidrológicos e dos Estudos Geotécnicos (sondagem preliminar), serão desenvolvidos os Estudos de Alternativas para a concepção estrutural da Obra de Arte.

O Anteprojeto Estrutural será desenvolvido após a escolha de uma das alternativas estruturais pela Fiscalização da SMVOP em conjunto com o projetista. Após o aceite do Anteprojeto Estrutural, a projetista deverá desenvolver os projetos executivos agregando as informações dos Estudos Geotécnicos (sondagem definitiva) e considerando todos os projetos viários (geométrico, sinalização e paisagismo) já elaborados e aceitos pela Fiscalização.

No início da fase de projeto a Fiscalização informará a necessidade de detalhamento e especificações particulares para os acabamentos das Obras de Arte com finalidades estéticas.

Os Estudos Geotécnicos-Sondagem Preliminar, o Estudo de Alternativas Estruturais, o Anteprojeto Estrutural e o Projeto Estrutural da Obra de Arte Especial serão analisados pela Fiscalização, que poderá, a seu critério, contratar consultoria especializada, independente e diferente do projetista, para auxiliar na análise.

Definições:

- Infraestrutura: Parte da estrutura constituída pelos elementos da fundação, tais como estacas, tubulões, sapatas, blocos, blocos de coroamento e outros.
- Mesoestrutura: Parte da estrutura constituída pelos pilares, seus contraventamentos, vigas travessas de apoio da superestrutura, consoles e encontros.
- Superestrutura: Parte da estrutura constituída pelo vigamento principal e seu sistema de contraventamento, transversinas, lajes superior e inferior, lajes de transição, pavimento, passeios, guarda-rodas, guarda-corpos e cortinas.

9.2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

1. Nos locais onde serão projetadas Obras de Arte Especial, os Estudos Topográficos de Estruturação Viária deverão atender o contido no **Item 4.2 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL e o capítulo 7 - APOIO TECNICO AO DEPARTAMENTO DE OBRAS E ENGENHARIA - sub item 7.3 Fornecimento de equipe de topografia** a ser complementados conforme a seguir:

a) Projetos de transposição cursos d'água

- Representação do nível d'água normal e da cota de máxima enchente;
- Representação das curvas de nível de metro em metro, contendo o eixo estaqueado do traçado, com seus elementos de curvas horizontais, especificando as amarrações ao estaqueamento e RN's do projeto da via.

b) Todos os serviços públicos (redes elétricas, telefônicas, de fibra ótica, adutoras de água potável, redes de água pluvial, de esgoto e gás, etc.) instalados na Obra de Arte Especial existente e aqueles instalados na faixa de interferência do projeto de novas Obras, deverão ser levantados topograficamente e amarrados ao eixo de referência do mesmo.

9.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos serão divididos em duas fases distintas e complementares:

- primeira fase – sondagem preliminar
- segunda fase - sondagem definitiva.



9.3.1 Sondagem Preliminar

Na sondagem preliminar para viadutos e pontes, deverão ser realizadas sondagens a percussão no local da obra de arte, em número de 04 (quatro) no mínimo, simétricas em relação ao seu eixo, sendo duas (02) nas prováveis transições da obra de arte com os aterros de acesso, e as demais sondagens intermediárias espaçadas em 30,00 metros no máximo. Na sondagem preliminar para OAE, deverão ser realizadas sondagens a percussão no local das contenções laterais, em número de 04 (quatro) no mínimo, nas prováveis extremidades do tabuleiro. Quando houver previsão de apoios na linha central do tabuleiro, deverão ser realizadas mais 02 sondagens neste eixo e nas extremidades do tabuleiro. Estes resultados servirão de base para elaboração dos Estudos de Alternativas Estruturais e do Anteprojeto Estrutural da Obra de Arte, permitindo a determinação do modelo estrutural mais adequado, número e comprimento de vãos, previsão quanto ao tipo de fundação e as interações solo-estrutura-encabeçamentos.

Antes da execução das sondagens, deverá ser apresentada planta com locação dos furos embasada no projeto geométrico, em conjunto com o plano de sondagem a ser aprovado.

9.3.2 Sondagem Definitiva

Na segunda fase, sondagem definitiva, deverá ser executado, no mínimo, um furo para cada bloco de fundação. Nesta fase, as sondagens poderão ser do tipo mista (sondagem a percussão em solo e sondagem rotativa, em rocha), se necessário, para permitir a perfeita caracterização do solo. Referências vagas ou incompletas, tais como rocha ou matacão, não serão aceitas. Os relatórios de sondagem deverão ser assinados pelo responsável técnico e apresentar, no mínimo, as seguintes informações:

- Croqui de locação em planta, identificando a OAE, eixo da via, localização e identificação dos furos com amarração ao estaqueamento topográfico;
- Identificação do furo no boletim, com a mesma nomenclatura empregada no croqui de locação;
- Cota da boca do furo em relação à RN da obra;
- Diâmetro da sondagem e método de perfuração (SPT);
- Diâmetro da sondagem e tipos de barrilete e coroa utilizados (sondagem rotativa);
- Data de início e término da execução;
- Profundidade do nível d'água;
- Resultados dos ensaios de penetração (SPT), com número de golpes iniciais e finais;
- Descrição sucinta dos materiais;
- Recuperação dos testemunhos, em porcentagem, por manobra (sondagem rotativa);
- Número de peças de testemunho por metro, segundo trechos de mesmo padrão de fraturamento (frequência de fraturas), com respectivo IQR ou RQD expressos em porcentagem (sondagem rotativa);
- Motivo de paralisação do furo;
- Nome do sondador.

Todas as sondagens deverão ser realizadas de acordo com as prescrições da ABNT NBR-6484:2001 - Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solos. Os critérios de paralisação da sondagem SPT deverão seguir os requisitos estabelecidos na NBR 6484:2001. Já os critérios de paralisação da sondagem rotativa deverão ser estabelecidos pelo responsável técnico pelo projeto estrutural, em função da importância e responsabilidade estrutural da obra e da fundação e das características e tipo de material rochoso encontrado.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

9.3.3 Estudos de Estabilidade de Encostas e Estudos de Fundações de Aterros sobre Solos Moles

Quando houver necessidade de proteção das encostas ou de margens de cursos d'água, de contenções adjacentes a Obra de Arte, ou no caso de ocorrência de solos moles em área que receberá aterro em função da Obra de Arte, deverão ser realizados os devidos estudos conforme ESTUDOS GEOTÉCNICOS, subsubitem ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS (REFERENTES A TALUDES E OBRAS DE CONTENÇÃO) e subsubitem - ESTUDOS DE FUNDAÇÃO DOS ATERROS SOBRE SOLOS MOLES.

9.4 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS ESTRUTURAIS

Nessa fase, serão desenvolvidos os estudos de alternativas para a concepção estrutural da obra, com base nos elementos topográficos, geométricos, geotécnicos (descrita nos ESTUDOS, subitem ESTUDOS GEOTÉCNICOS, subsubitem - SONDAGEM PRELIMINAR) deste CAPÍTULO – OBRAS DE ARTE ESPECIAIS e os estudos hidrológicos. Os estudos serão apresentados em forma de relatório, atendendo as seguintes condições:

- Estudo de no mínimo 03 alternativas estruturais visando a melhor solução técnico-econômica e também a que melhor atenda às condições locais de acesso, execução, interferência com outras obras existentes, integração ao meio ambiente e estética. Para cada solução proposta, serão definidos: comprimento da obra, número de vãos, características geométricas, tipo estrutural, tipo e profundidade das fundações;
- Pré-dimensionamento das alternativas selecionadas, com estimativas de quantidades e custos, e justificativa técnica para cada solução.
- Textos e croquis ilustrativos deverão ser apresentados em volume formato A4. As obras de arte especial poderão ser isostáticas com vãos pré-moldados ou hiperestáticos com vãos moldados "in loco". Sempre que possível, o projeto deverá adotar módulos iguais de superestrutura, correspondente a "n" vezes os vãos padronizados, de forma a melhorar ainda mais as condições de padronização da execução de obras. Para o caso de pontes, a altura mínima entre a cota de enchente máxima, definida de acordo com os estudos hidrológicos, e a face inferior das vigas ou laje da superestrutura deve ser de 1,00 metro. A carga móvel de veículos e pedestres a ser adotada no cálculo estrutural deverá atender os critérios estipulados na NBR 7188/2013 (Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas), sendo que a carga móvel rodoviária a ser considerada nos cálculos é a TB-450. Deverão ficar perfeitamente definidos os valores das ações (cargas, coeficientes e forças) previstas na norma acima citada. Após a avaliação deste relatório, a Fiscalização definirá em conjunto com a projetista qual das soluções estruturais será desenvolvida na forma de anteprojeto.

As informações do Relatório do Projeto deverão ser incorporadas no Relatório final descrito e na Memória Justificativa.

9.5 ANTEPROJETO ESTRUTURAL DA OBRA DE ARTE ESPECIAL

Com base na solução estrutural definida na fase anterior e em acordo com a OT – IBR 006/2016 da IBRAOP, será elaborado o anteprojeto estrutural da obra de arte especial, que será constituído dos elementos mínimos descritos nos itens abaixo.



9.5.1 DESENHOS

O anteprojeto deverá ser elaborado em conformidade com as diretrizes fornecidas pela Fiscalização da SMVOP, o presente Roteiro Metodológico e seus Anexos, as normas do DNIT, da ABNT e a Legislação vigentes.

- Perfil do terreno ao longo do eixo da obra, com greide cotado, especificando as amarrações ao estaqueamento e RN's do projeto da via e elementos de curvas verticais. A extensão do desenho exigida é aquela que permitirá a definição da obra e dos seus acessos;
- Planta topográfica, com representação das curvas de nível de metro em metro, desenhada, contendo o eixo estaqueado do traçado, com seus elementos de curvas horizontais, especificando as amarrações ao estaqueamento e RN's do projeto da via;
- Configuração no desenho da obra-de-arte especial, das interferências existentes, obstáculos a serem transpostos, com respectivas esconsidades, representação dos off-sets das saias dos aterros de encabeçamento, abrangendo área adequada para a definição da obra e de seus acessos;
- Elementos geométricos: declividade transversal e longitudinal, elementos de curvas horizontais e verticais, superlargura, superelevação, valor e posição de gabaritos mínimos da passagem superior ou inferior; vistas superior e inferior do tabuleiro, indicando largura das longarinas e transversinas, larguras de mísulas da laje, alargamentos de apoio, quantidade e localização dos apoios e vias inferiores, posicionamento da drenagem, calçadas, guarda-rodas, gradis e outros elementos que possam ser importantes à compreensão do projeto como um todo;
- Corte longitudinal da obra com indicação dos comprimentos dos vãos, distância entre transversinas, dimensões das peças estruturais, alargamentos de longarinas na região dos apoios, cotas do greide acabado, cotas do topo dos pilares e fundações, gabaritos cotados, tipo e dimensões das estruturas de proteção dos aterros de encabeçamento na região molhada pela máxima cheia, tipos de pilares e fundações e suas dimensões;
- Corte transversal no meio dos vãos e nas regiões sobre os apoios, com indicações de largura da pista, guarda-rodas e passeios, dimensões e número de longarinas, tipo de drenagem, tipo e espessura do pavimento;
- Planta de locação das fundações referenciadas pelo estaqueamento, coordenadas e distâncias entre fundações;
- Indicação nos desenhos, da classe da ponte, especificações de materiais, cargas móveis e eventuais sobrecargas adotadas, incluindo as decorrentes do processo executivo previsto;
- Drenagem superficial: esquema de drenagem pluvial sobre o tabuleiro e acessos.
- No tabuleiro ou sob a obra de arte especial, averiguar necessidade de prever espaço para passagem de tubulações de serviços de utilidade pública, tais como água, esgoto, gás, fibra ótica, etc., sem afetar a segurança ou a estética da OAE.

Os desenhos deverão ser apresentados em escala, no mínimo, 1:200 e em prancha no formato A1.

9.5.2 RELATORIO DO PROJETO

- Memorial da solução estrutural adotada, contendo a descrição da obra e do processo construtivo proposto, bem como justificativa técnica, econômica e arquitetônica da concepção estrutural;



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

- Memória de cálculo estrutural da solução adotada definindo as principais seções e elementos de relevância na estrutura, constando as verificações de resistência e quantidade aproximada de armadura;

- Necessidade de proteção das encostas ou das margens, nas proximidades da obra, indicando o tipo de proteção;

- Necessidade de proteção dos aterros de encabeçamento, indicando o tipo de proteção;

- Textos e croquis ilustrativos deverão ser apresentados em volume formato A4.

As informações do Relatório do Projeto deverão ser incorporadas no Relatório final descrito e na Memória Justificativa.

9.6 PROJETOS

Com base nos elementos e na concepção estrutural definida na fase de anteprojeto e após sua aprovação, serão elaborados os Projetos Executivos, composto por um completo detalhamento de formas, armaduras e geometria da obra, assim como os elementos necessários para a contratação de sua execução.

9.6.1 PROJETO DE FUNDAÇÕES

O projeto de fundações deverá seguir todas as normas atualizadas da ABNT, em especial a NBR 6122 (Projeto e execução de fundações). Deverá conter, no mínimo:

- Planta de localização dos pilares, por eixos, com respectivas cargas;

- Planta de locação dos diversos elementos da fundação, referenciadas pelo estaqueamento, com distâncias, especificação de todas as suas medidas geométricas e cotas de bases em relação ao mesmo RN utilizado pelo levantamento topográfico;

- Cortes longitudinais e transversais de todos os elementos, mostrando os detalhes construtivos e geométricos de cada um deles;
- Detalhes específicos de cada elemento das fundações projetadas;

- Indicação da resistência(s) do(s) concreto(s) utilizado(s) (f_{ck});

- Indicação da (s) resistência(s) do terreno na(s) cota(s) de apoio das fundações, MPa;

- Projeto, especificação e indicação de rebaixamentos de lençol freático quando necessário;

- Projeto e especificação das contenções e escoramentos especiais, temporários ou definitivos;

- Definição dos taludes das escavações a céu aberto de acordo com as prescrições da NBR

9061(Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento);

- Especificações relativas aos serviços de reaterro nas áreas em torno das estruturas;

- Memorial descritivo;

- Quantitativo de materiais;

- Memória de cálculo/Relatório.

9.6.2 PROJETO ESTRUTURAL – CONCRETO ARMADO OU CONCRETO PROTENDIDO

O projeto estrutural deverá atender todas as normas da ABNT atualizadas, em especial as normas abaixo:

- NBR 6118 – Projeto e execução de obras de concreto armado;

- NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados à armadura para concreto armado;

- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas;

- NBR 6123 – Forças devido ao vento em edificações;

- NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

- NBR 7188 – Cargas móveis em ponte rodoviária e passarela de pedestres;
- NBR 7482 – Fios de aço para concreto protendido;
- NBR 7483 – Cordoalhas de aço para concreto protendido;
- NBR 7191 – Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado;
- NBR 12655 - Preparo, lançamento e controle do concreto.

Elementos Mínimos de Apresentação, para projeto estrutural de concreto armado ou protendido:

- Planta de situação do local de implantação da obra, contendo a estrutura, eixos, acessos, estaqueamento e interferências locais (tais como, vias, rios, lagos, edificações), com curvas de nível de metro em metro e caracterização dos taludes de encabeçamento e respectivos off-sets;
- Elementos hidrológicos: nível normal e de máxima cheia;
- Elementos geométricos: declividade transversal e longitudinal, elementos de curvas horizontais e verticais, superlargura, superelevação, valor e posição de gabaritos mínimos da passagem superior ou inferior;
- Planta de locação (por eixos) e cargas dos pilares;
- Corte longitudinal da obra com indicação dos comprimentos dos vãos, distância entre transversinas, dimensões das peças estruturais, alargamentos de longarinas na região dos apoios, cotas do greide acabado, cotas do nível d'água e da máxima cheia, cotas do topo dos pilares e fundações, gabaritos cotados, tipo e dimensões das estruturas de proteção dos aterros de encabeçamento na região molhada pela máxima cheia;
- Corte transversal no meio dos vãos e nas regiões sobre os apoios com indicações de largura da pista, guarda-rodas e passeios, dimensões e número de longarinas, tipo de drenagem, tipo e espessura do pavimento, declividades transversais e outros detalhes, tais como, fixação de gradis, elementos de iluminação ou canalizações;
- Vistas superior e inferior do tabuleiro indicando largura das longarinas e transversinas, larguras de mísulas da laje, alargamentos de apoio, posicionamento da drenagem, guarda-rodas, gradis, vias inferiores e outros elementos que possam ser importantes à compreensão do projeto;
- Indicação de contra flecha em vigas e lajes, quando for o caso;
- Convenções que permitam visualizar com facilidade as diferenças de níveis. As lajes ou partes de lajes rebaixadas deverão ser hachuradas ou coloridas de modo a destacar planos diferentes. As espessuras das lajes deverão, obrigatoriamente, ser indicadas em cada laje ou nota a parte;
- Detalhes executivos, tais como, posicionamento e dimensões das lajes de transição, detalhes de guarda-rodas e gradis, detalhe de fixação de cantoneiras metálicas nas extremidades das obras e nas juntas de dilatação, detalhes de proteção dos aterros de encabeçamento, detalhe dos dispositivos de borracha para vedação das juntas de dilatação, detalhes dos aparelhos de apoio;
- Detalhe dos locais previstos para instalação de macacos hidráulicos para uma futura operação de substituição de aparelhos de apoio;
- Detalhamento completo das armaduras, indicando locais e dimensões de emenda por traspasse, dimensões das curvaturas das barras na região das dobras, especificação de recobrimento mínimo de armadura de conforme NBR 6118 (Projeto de estrutura de concreto – Procedimento);
- Indicação do quadro de aço, com numeração e nomenclatura adequadas, quantidades, comprimento de cada barra e comprimento total;
- Indicação de volume de concreto, área de formas e resumo de aço por prancha;
- Adotar as classes de aço CA-50 e CA-60;



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

• Indicação da resistência à compressão aos vinte e oito dias (fck) do concreto; • Definição através de plantas, cortes e elevações com indicação de sua orientação e dimensões, as aberturas necessárias à passagem de tubulações de serviços públicos (abastecimento d'água, esgoto, energia elétrica, telecomunicações, gás e outros)

- Quantitativo de materiais;
- Memorial Descritivo.

Para projetos de concreto protendido será exigido ainda:

- Posicionamento dos fios e cordoalhas dentro da estrutura por meio de plantas, seções, elevações e até mesmo, quando for necessário, tabela das alturas dentro da peça;
- Detalhamento das ancoragens;
- Resumo contendo a especificação dos fios e cordoalhas, o número de cordoalhas, comprimento dos cabos, peso, comprimento das bainhas, a força nos cabos e o alongamento;
- Detalhamento das armaduras de fretagem dos cabos através de plantas, seções e elevações;
- fck mínimo conforme as normas atualizadas da ABNT;
- Programa de protensão: fases de protensão (em relação a força total de protensão), sequência dos cabos a serem protendidos em cada fase, força a ser aplicada a cada cabo e respectiva previsão de alongamento com o módulo de deformação considerado, coeficiente de atrito admitido no Protocolo 01-077856/2023 Anexo 36.2 – ANE projeto, a eventual perda de alongamento por deslizamento das armaduras nas ancoragens e por acomodação das ancoragens e a resistência do concreto no dia da aplicação da protensão;
- Designação do aço da armadura de protensão (categoria e classe de relaxação);
- Características dos cabos, das bainhas e do eventual emprego de lubrificação;
- Categoria e classe do aço da armadura passiva;
- Valor da resistência característica do concreto e o valor mínimo da resistência do concreto necessário para a aplicação da protensão ao concreto, se esta operação puder ser realizada com resistência inferior à resistência característica especificada.

9.6.3 PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS (MESO-ESTRUTURA E SUPER-ESTRUTURA)

As orientações a seguir deverão ser utilizadas caso o Estudo de Alternativas indique a elaboração de projeto de mesoestrutura e/ou superestrutura da Obra de Arte Especial em estruturas metálicas, em complemento aos elementos mínimos de apresentação de projetos definidos neste CAPÍTULO - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS, no item PROJETOS, subitem PROJETO ESTRUTURAL – CONCRETO ARMADO OU CONCRETO PROTENDIDO, no que couber. O projeto de estrutura metálica deverá seguir as normas atualizadas da ABNT, em especial a NBR 8800/2008 (Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios), e conter, no mínimo, os seguintes itens:

- Planta de locação (por eixos) e cargas dos pilares;
- Plantas da estrutura metálica;
- Cortes transversais e longitudinais da estrutura localizados nos pontos mais significativos das Obras de Arte para esclarecer o maior número de informações sobre o projeto;
- Formato e seções de todos os elementos estruturais, inclusive detalhamento executivo;
- Especificação dos perfis, preferencialmente disponíveis no mercado, com indicação da resistência e do tratamento anticorrosivo;



- Detalhamento de todas as ligações em escala apropriada;
- Especificação e detalhamento do meio ligante, devendo ser preferencialmente com parafusos, admitindo-se com solda mediante justificativa fundamentada;
- Detalhamentos necessários à perfeita execução do projeto;
- Locação e valores das reações das estruturas metálicas sobre as fundações ou estruturas de concreto armado;
- Indicação de proteção de fundo e pintura de estruturas;
- Especificação e detalhes para fixação e escoamento de águas pluviais;
- Previsão de dispositivo para manutenção das calhas e condutores e serviços de conservação geral da Obra de Arte
- Planta de chumbadores a serem fixados nas estruturas de concreto armado;
- Memorial descritivo;
- Quantitativo de materiais.

Os projetos deverão vir acompanhados da descrição, das justificativas das soluções adotadas e das especificações, que serão incluídos no volume da Memória Justificativa.

9.6.4 PROJETOS DE CONTENÇÕES E DE FUNDAÇÕES SOBRE SOLOS MOLES

O projeto de contenções para proteção das encostas, de margens de cursos d'água ou de outras contenções adjacentes a Obra de Arte serão desenvolvidos conforme as orientações definidas no item PROJETO DE CONTENÇÕES – INFRAESTRUTURA VIÁRIA deste Roteiro Metodológico. A solução para estabilização dos maciços sobre solos moles será desenvolvida e detalhada no Projeto de Terraplenagem do segmento viário onde está inserida a Obra de Arte.

9.7 PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA DE ARTE ESPECIAL

Deverá ser elaborado um plano de obra considerando a alternativa que cause o mínimo de transtorno e impacto aos moradores e ao sistema viário durante o período de execução da mesma.

Deverá ser definido através de texto, desenhos e mapas explicativos e conterá, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Principais fatores condicionantes - localização, os acessos, a natureza climática da região, os fatores ambientais, os serviços existentes ou em andamento no entorno das obras, o apoio logístico, as condições dos acessos e situação atual das vias e dos canteiros dos serviços, bem como as ocorrências dos materiais para a execução da obra;
- b) Definição da circulação de veículos e pedestres no sistema viário durante o período de execução de cada uma das fases da obra, mapas e desenhos ilustrando os desvios e/ou etapas construtivas;
- c) Projeto de sinalização de obras e dos desvios de tráfego necessários;
- d) Ações em relação às interferências existentes no local (elétrico, água, esgoto, telefone, fibra ótica, árvores, gás, etc.);
- e) Etapas de construção das obras, podendo ser ilustradas com mapas e desenhos;
- f) Cronograma físico da obra coerente com o seu grau de complexidade, contendo a distribuição percentual de cada serviço;
- g) Relação do equipamento mínimo previsto para a execução das obras;
- h) Cronograma de utilização dos equipamentos;
- i) Relação do pessoal técnico necessário para a execução dos serviços;



j) Definição/croqui do canteiro de obra e instalações com layout e descrições.

9.8 DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DOS SERVIÇOS

Os demonstrativos de quantidades dos serviços deverão ser elaborados para cada item dos serviços e apresentados em tabela. Nessa tabela deverá constar, no mínimo, a identificação do item, extensão, largura, espessura, área, volume, massa, densidade ou taxa de aplicação, unidade e quantidade. No rodapé da tabela deve ficar perfeitamente definido o nome da obra. Excepcionalmente será admitida a obtenção de áreas do arquivo digital, a critério da Fiscalização da Execução dos Serviços.

9.9 ORÇAMENTO, COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS E RELATÓRIO DE COTAÇÕES

O orçamento, as composições de custos unitários e o relatório de cotações deverão atender os requisitos definidos no CAPÍTULO - ORÇAMENTO, COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS E RELATÓRIO DE COTAÇÕES.

9.10 MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

A Memória Justificativa deverá conter no mínimo os seguintes itens na ordem indicada a seguir:

a) Apresentação

- Caracterização do local nas condições atuais e da ligação viária proposta pelo projeto da OAE
- Volume de tráfego previsto
- Linhas de transporte coletivo previstas
- Estimativa da população beneficiada
- Descrição da obra de arte proposta

b) Estudos Geotécnicos

c) Relatório dos Estudos de Alternativas Estruturais e Relatório do Anteprojeto

d) Cálculo Estrutural Os cálculos estruturais serão executados de acordo com as normas e especificações vigentes, compreendendo:

- Descrição minuciosa do sistema estrutural;
- Hipóteses gerais de cálculo;
- Cálculo dos esforços solicitantes, devido às cargas permanentes, móveis, acidentais e outras, para cada elemento estrutural;
- Dimensionamento e verificação da resistência de todos os elementos estruturais;
- Envoltório e recobrimento;
- Verificação das taxas de trabalho de todos os materiais e sua compatibilidade com as

especificações;

- Demonstração da compatibilidade das fundações com a natureza do solo.

Quando o cálculo estrutural for efetuado com auxílio de computador, também deverão ser fornecidas detalhadamente as informações sobre o programa utilizado, as hipóteses de cálculo ou simplificações adotadas, os dados de entrada e os resultados obtidos.

e) Memorial descritivo dos projetos de fundações e estrutural.

Deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Sistema construtivo (justificativa e soluções adotadas);
- Normalização;
- Mobilização, instalação e desmobilização;



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

f) Especificações As especificações técnicas para os projetos de fundações e estrutural, constando no mínimo de:

- Materiais a serem empregados;
- Aplicações dos materiais e cuidados especiais;
- Eventuais ensaios;
- Cuidados com manutenção;
- Descrição de acabamento;
- Manuseio e armazenagem dos materiais.

g) Descrição, justificativas das soluções adotadas e especificações referentes ao:

- Projeto de Iluminação
- Detalhes Especiais – Pavimentação e Drenagem;

h) Termo de Encerramento assinado pelo responsável técnico pela memória justificativa

Observações: a) De acordo com a Lei nº 14.133, de 2021, é vedado incluir marcas, características e especificações exclusivas no objeto da licitação, a não ser quando for tecnicamente justificável, não se admitindo preferência por marcas.

b) Assim sendo, as especificações devem ser bem detalhadas, incluindo as exigências consideradas necessárias, mas tomando-se cuidado de não restringir a competitividade da licitação.

c) Recomendamos, então, que as especificações técnicas sejam apresentadas de acordo com as exigências da lei, e quando a referência à marca for imprescindível, esta deverá ser feita com no mínimo 3 (três) marcas, além da citação: ou similar dentro do mesmo padrão de qualidade.

d) O projeto deverá ser acompanhado de orientações quanto ao uso, operação e conservação, de forma a não deixar dúvida e garantir um bom desempenho da obra e dos equipamentos nela instalados.

9.11 RELATÓRIO

O Relatório deverá conter no mínimo os seguintes itens na ordem indicada a seguir:

- a) Caracterização do local do projeto e da obra de arte proposta;
- b) Relatório dos Estudos das Alternativas Estruturais;
- c) Relatório do Anteprojeto Estrutural da Obra de Arte Especial contendo: justificativa técnica, econômica e arquitetônica da concepção estrutural e demais elementos;
- d) Descrição sucinta do cada projeto;
- e) Plano de Execução da Obra;
- f) Orçamento, Demonstrativos de Quantidades dos Serviços, Planilhas de Composição de Custos Unitários e Relatório de Cotações;
- g) Cronograma Físico-Financeiro da Obra;
- h) Termo de Encerramento assinado pelos coordenadores de projeto e responsável técnico pelo relatório.

10 – DA ENTREGA E PRAZOS

• **DA ENTREGA:** Os prazos das entregas serão aqueles descritos nos empenhos a serem elaborados.

- Entrega Final (completa) deverá conter todas as peças técnicas citadas no objeto da licitação.

Com os volumes de projeto deverá acompanhar um CD/DVD contendo:



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

➤ Os projetos no formato DWG na versão 2016, juntamente com os arquivos de impressão CTB e as pranchas em PDF.

➤ O Orçamento e Cronograma Físico-financeiro no formato XLSX e PDF.

➤ O Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e Memorial de Cálculo no formato DOC e PDF.

➤ ART e/ou RRT quitado(s) e assinado(s) pelo responsável técnico, referente a cada serviço realizado, no formato PDF.

1. A fiscalização irá verificar se o material entregue se enquadra em todas as condições estabelecidas em edital, em especial as descritas no Anexo I. Se a CONTRATADA cumprir com todas as obrigações previstas, será emitido um Termo de Recebimento Definitivo pela fiscalização.

2. Caso a fiscalização verifique que os produtos entregues não estão de acordo, será solicitado que a CONTRATADA faça as adequações necessárias para que o objeto licitado se enquadre nas condições estabelecidas.

3. A análise técnica dos documentos e projetos pela Fiscalização não lhe atribui corresponsabilidade, permanecendo a responsabilidade técnica pelos projetos integralmente com seus autores, detentores da(s) ART / RRT.

• PRAZOS E VIGENCIA DO CONTRATO

O prazo de vigência do contrato de 365 (trezentos e sessenta dias), tendo seu início na data de assinatura do contrato.

Os prazos de vigência e execução dos serviços serão estabelecidos nas OS (ordem de serviços) por empenho.

O prazo de execução passará a contar a partir da data definida no Empenho, sendo esse dia equivalente à emissão da Ordem de Serviço.

10. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

10.1. Designar representante com competência legal para proceder ao acompanhamento e fiscalização dos serviços ofertados.

10.2. Exercer a fiscalização dos serviços prestados

10.3. Participar ativamente das sistemáticas de supervisão, acompanhamento e controle de qualidade dos serviços.

10.4. Proporcionar condições para que a contratada possa desempenhar seus serviços dentro das normas do Edital, permitindo à Contratada o acesso a todas as áreas, instalações e equipamentos necessários ao cumprimento das tarefas previstas neste Edital.

10.5. Notificar a contratada, por escrito, sobre falhas ou irregularidades constatadas na prestação dos serviços.

10.6. A fiscalização da Contratante se reserva o direito de se recusar a receber ou de solicitar a re-execução de serviços que considere inadequados e/ou abaixo dos padrões de qualidade pretendidos, sem qualquer ônus para a Contratante.



Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais

ESTADO DO PARANÁ

10.7. A ação ou omissão, total ou parcial, do Fiscal não eximirá a Contratada de integral responsabilidade pela correta execução dos serviços contratados.

10.8. Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela CONTRATADA.

10.9. Atestar a(s) Nota(s) Fiscal (is) correspondente(s), após o aceite dos produtos ou serviços entregues.

10.10. Efetuar os pagamentos devidos, nas condições estabelecidas.

10.11. A CONTRATANTE emitirá um Termo de Recebimento Definitivo, em cumprimento aos requisitos contidos no item "I", art. 123 da Lei Estadual nº 15.608/07 c/c o art. 73 Lei no 8.666/93.

11.0 – RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A Lei nº 5.194/1966 estabelece que:

Os estudos, plantas, projetos, laudos e qualquer outro trabalho de engenharia, de arquitetura e de agronomia, quer público, quer particular, somente poderão ser submetidos ao julgamento das autoridades competentes e só terão valor jurídico quando seus autores forem profissionais habilitados de acordo com esta lei.

Além disso, para caracterizar o vínculo entre os autores dos projetos – básico e executivo – e o contratante, deve ser providenciada a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Finalmente, o TCU já se manifestou pela necessidade de que o órgão contratante colha a assinatura dos responsáveis por cada etapa do projeto básico (caderno de especificações, de encargos, plantas, orçamentos, etc., como forma de evidenciar autorias e atribuir responsabilidades.

Responsabilidade pela qualidade do produto:

O autor do projeto básico deve entregar um produto de qualidade e que atenda aos requisitos da Lei das Licitações. Caso contrário, o projeto não deverá ser aceito conforme Art. 13º da Lei nº 5.194/1966.

Taxas:

O recolhimento das taxas das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART), junto ao CREA e Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), junto ao CAU, ficará a cargo do Contratado, sendo indispensável a sua apresentação (quitadas e assinadas) na ocasião da entrega dos projetos (devendo constar os números em todas as peças gráficas e no orçamento), sendo que o Contratado cederá os direitos patrimoniais do projeto para a Administração utilizá-lo a seu critério, nos termos do disposto no art. 111 da Lei 8666\93 e suas alterações posteriores. 7.2.11.1

Paulo S. B. de Filippis
Engenheiro Civil
CREA-MG 29.432/D

PAULO
SERGIO
BELTRAO
DE
FILIPPIS:26
369044687

Assinado de
forma digital por
PAULO SERGIO
BELTRAO DE
FILIPPIS:2636904
4687
Dados:
2026.03.04
15:41:25 -03'00'

PAULO SERGIO BELTÃO DE FILIPPIS

CREA- MG 29432-D