ANEXO A 1

ESPECIFICAÇÕES PARA APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS VIÁRIOS

SUMÁRIO

[1 APRESENTAÇÃO 2](#_Toc14272543)

[2 DEFINIÇÕES 2](#_Toc14272544)

[3 INSTRUÇÕES NORMATIVAS 3](#_Toc14272545)

[4 ETAPAS DE PROJETO 3](#_Toc14272546)

[5 FORMAS DE APRESENTAÇÃO 6](#_Toc14272547)

[6 CODIFICAÇÃO DOS PRODUTOS 8](#_Toc14272548)

[7 ESTRUTURAÇÃO DOS VOLUMES DO PROJETO 15](#_Toc14272549)

[8 APRESENTAÇÃO DE DESENHOS 25](#_Toc14272550)

[9 PROJETOS 70](#_Toc14272551)

## 

# APRESENTAÇÃO

Este documento tem como foco principal a padronização na apresentação dos projetos rodoviários submetidos a aprovação do DER-PR.

# DEFINIÇÕES

* **Implantação de Rodovia**: compreende o conjunto de obras necessárias à construção de um trecho rodoviário, a qual poderá se dar em terreno virgem ou em trecho de estrada já existente e não pavimentada. Considera-se também como implantação a execução de variantes ao traçado de rodovias existentes.
* **Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia:** consiste no conjunto de elementos – apresentados sob a forma de estudos, desenhos, memoriais e/ou relatórios – necessários e suficientes para a realização dos trabalhos de implantação de rodovia, seguindo as normas técnicas adotadas pelo DER/PR. O seu desenvolvimento deve incluir os requisitos legais (Lei n.o 8.666/93 e Lei Estadual n.º 15.340/06), tanto no que diz respeito a Projeto Básico como a Projeto Executivo, sendo, portanto, suficiente para a realização da licitação e para a execução das obras de implantação.
* **Instruções de Serviço do DNIT**: são documentos desenvolvidos e adotados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, que fornecem a orientação geral para o desenvolvimento dos diversos Estudos e Projetos integrantes dos projetos de engenharia rodoviária. Tais documentos, que constituem um padrão em todo o território nacional, foram considerados como referência para a elaboração do presente Escopo de Projeto, admitindo-se, entretanto, a introdução de modificações e/ou complementações julgadas necessárias pelo corpo técnico do DER/PR para a introdução de características específicas regionais, preservando sempre a boa qualidade dos serviços a desenvolver.
* **Coordenadoria de Programação e Acompanhamento de Obras e Serviços – CPAO**: Unidade administrativa da Diretoria Técnica responsável pelo monitoramento do gerenciamento e da fiscalização dos contratos.
* **Gerente de Obras e Serviços – G.O.S**.: Engenheiro funcionário do DER/PR legalmente habilitado para verificar o cumprimento das disposições contratuais, tanto em obras, quanto em projetos.
* **Gerente Técnico**: Engenheiro funcionário do DER/PR responsável pelo setor técnico nas Superintendências Regionais.
* **Coordenadoria Técnica – CT**: Unidade administrativa de Diretoria Técnica responsável pelo monitoramento do gerenciamento e da fiscalização dos contratos de elaboração de projetos.
* **Supervisão de Projetos**: Equipe composta pelo Gerente Técnico e/ou Gerente de Obras e Serviços e por equipe de nível técnico, com função de acompanhar e supervisionar a boa execução de projetos, em conformidade com as normas, especificações e no Manual de Gerenciamento de Projetos Rodoviários e nas demais condições técnicas estabelecidas no Edital e no contrato.
* **Ordem de Serviço**: É o instrumento emitido pelo contratante autorizando a contratada a executar os serviços, indicando objeto, prazo, valor e outras considerações necessárias à perfeita caracterização do objeto contratual.
* **Livro de Registro de Ocorrências**: Tem por objetivo o registro por qualquer das partes, contratante ou contratada, dos fatos, observações e anotações pertinentes que, de forma direta ou indireta, tenham a ver com a execução dos serviços.

# INSTRUÇÕES NORMATIVAS

Os produtos apresentados deverão seguir as normas vigentes, preferencialmente do DER-PR. Quando não estiver estudo do DER-PR, deverão ser consultados manuais do DNIT e ABNT.

Anexo a este relatório estão apresentados links com as normas e manuais que poderão ser seguidos na execução dos projetos.

# ETAPAS DE PROJETO

O Projeto de Engenharia para ampliação de capacidade da rodovia deve ser desenvolvido em três fases, sendo:

1. Fase Preliminar;
2. Fase de Projeto Básico;
3. Fase de Projeto Executivo.

## FASE PRELIMINAR

Nesta fase deverá ser realizada uma visita de campo juntamente a equipe técnica do DER/PR na busca de reconhecer as características físicas, particulares e operacionais da rodovia bem como todos os seus dispositivos, visando à detecção de problemas existentes e análise do atual traçado.

No caso de pontos indicados como críticos a equipe técnica deverá trafegar pelo trecho ou interseção como usuário nos horários críticos para sentir as reais dificuldades.

Uma inspeção expedita de geotecnia, dispositivos de drenagem, pavimento, sinalização e dispositivos de segurança, para apontar possíveis problemas deverá ser realizada.

Os dados resultantes da visita deverão ser registrados com textos e fotos e entregue em formato de relatório de visita preliminar.

Serão realizados estudos abrangendo todo o sistema viário coletor/distribuidor da rodovia, exibindo a concepção geral do funcionamento da rodovia, sua integração com o restante do sistema viário e outras informações básicas relativas ao modo de funcionamento do plano de circulação.

Com base neste levantamento devem ser realizados diagnósticos que embasem as soluções para a restauração do pavimento, da infraestrutura existente e para os problemas relativos à capacidade e/ou segurança da via. Após a identificação, análise e avaliação do traçado, o trabalho desta etapa deve culminar com a definição das características técnicas de melhorias a serem implantadas na rodovia

Durante a elaboração dos estudos e projetos deverão serem feitas reuniões de acompanhamento mensais entre os projetistas e a Gerência/Coordenação do DER, com o objetivo de mostrar o andamento dos serviços realizados, discutir as soluções técnicas propostas, permitir a tomada de decisões e obter as aprovações das etapas de projeto. As decisões devem serem registradas em ata.

## PROJETO BÁSICO

A fase de projeto básico, com início previsto após a aprovação do plano funcional e da diretriz do traçado pela Superintendência Regional e Coordenadoria Técnica, deve constar do levantamento de todos os demais elementos e do desenvolvimento dos estudos que objetivem subsidiar a elaboração do projeto. Devem, ainda, ser desenvolvidas atividades que possibilitem, ao fim desta fase, a apresentação de um Projeto Básico que permita ao DER/PR ter uma visão geral das proposições efetuadas, dos serviços a executar, seus quantitativos aproximados e o orçamento da obra.

Um projeto de engenharia rodoviária abrange diferentes especialidades, que formam as disciplinas que o compõem. No entanto, a separação do conteúdo do projeto nessas disciplinas tem caráter didático e funcional, não eliminando as fortes interações que existem entre elas. Desta forma todas as disciplinas deverão estar compatibilizadas entre si.

O Projeto Básico a ser desenvolvido deve satisfazer plenamente ao que prescreve a Lei n.º 8.666/93, englobando as definições ali constantes. Portanto, o seu resultado deve conter:

“[...] 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, elaborado 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, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.” e

“[...} o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.”

## PROJETO EXECUTIVO

Após a aprovação das conclusões e recomendações da Fase de Projeto Básico segue-se a Fase de Projeto Executivo, cuja finalidade é o detalhamento das soluções selecionadas e aprovadas pelo DER/PR, fornecendo todos os elementos que permitam a licitação e a execução da obra.

O projeto a desenvolver deve satisfazer plenamente ao que prescreve a Lei n.º 8.666/93, englobando as definições ali constantes, tanto para projeto básico quanto para projeto executivo. Portanto, o seu resultado deve conter:

“[...] 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, elaborado 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, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.”

E “[...} o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.”

Por indicação do TCE – Tribunal de Contas do Estado do Paraná, deverão ser seguidas as Orientaçao Técnicas do IBRAOP – Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas.

Para o desenvolvimento das diversas atividades que compõem a Fase de Projeto Executivo, relacionadas a seguir, indicam-se como referência as respectivas Instruções de Serviço, constantes das “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários”, do DNIT. Entretanto, ressalve-se que, com relação à indicação das especificações para execução dos serviços e a sua quantificação, devem ser observadas as Especificações de Serviços Rodoviários e o Referencial de Preços próprios do DER/PR.

Todos os projetos devem apresentar memória de cálculo de quantidades de materiais e serviços previstos.

# FORMAS DE APRESENTAÇÃO

No que diz respeito ao formato, capas, material, termo de encerramento e encadernação, a apresentação dos Relatórios e Projetos, em todas as fases, deve seguir as especificações contidas na Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para Apresentação de Relatórios, DNIT, Publicação IPR – 727 de 2006.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fase** | **Cor da Capa** |
| Preliminar | Azul Celeste / Letras Pretas |
| Básico | Azul Celeste /Letras Pretas |
| Executivo (Minuta) | Branco /Letras Pretas |
| Executivo (Versão definitiva) | Verde Claro /Letras Pretas |

Os relatórios deverão ser entregues em A4, caso necessário a inserção de outros formatos, estes deverão ser dobrados no formato A4.

O formato dos desenhos poderá ser em A1 ou A3. A definição deverá ser acordada com o gerente do projeto

Os produtos que compõe o Relatório Final do Projeto devem ser constituídos pelos volumes constantes da tabela a seguir, adequados a fase do projeto em que os mesmos deverão estar inseridos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Volume** | **Título** | **Formato / N.º de Vias** | |
| **Minuta** | **Definitiva** |
| 1 | Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência | A4/01 | A4/05 |
| 2 | Projeto de Execução | A1/01(\*) | A1/05(\*) |
| 3 | Memória Justificativa | A4/01 | A4/05 |
| 3A | Estudos Geotécnicos e Levantamentos de Campo | A4/01 | A4/05 |
| 3B | Projeto de Desapropriação\*\* | A4/01 | A4/05 |
| 3C | Notas de Serviço e Memória de Cálculo de Volumes de Terraplenagem | A4/01 | A4/05 |
| 3D | Memória de Cálculo de Estruturas | A4/01 | A4/05 |
|  | Outros Anexos (conforme necessidades) | A4/01 | A4/05 |
| 4 | Orçamento da Obra | A4/01 | A4/05 |
| 5A | Componente Ambiental – Plano de Controle Ambiental | A4/01 | A4/05 |
| 5B | Componente Ambiental – Inventário Florestal | A4/01 | A4/05 |
| 5C | Componente Ambiental – Documentação Para Outorga | A4/01 | A4/05 |
| 5D | Componente Ambiental – Projeto de Proteção Ambiental | A4/01 | A4/05 |

*(\*) Por solicitação da gerência/coordenação do DER/PR, o formato pode ser alterado para A3.*

*(\*\*) As plantas dos imóveis a desapropriar podem ser encadernadas em tamanho maior que A4. Um conjunto extra, apenas com plantas e memoriais descritivos das áreas a desapropriar deve ser entregue, não encadernado, em separatas arquivada em pasta, assinadas e no tamanho de folha necessário a sua perfeita nitidez, este conjunto será o material para envio a cartório de registro de imóveis.*

Além dos volumes acima mencionados, deve ser entregue ao DER/PR todos os arquivos fontes relacionados aos levantamentos de campo (textos, planilhas, bases de dados, desenhos em AutoCad, Topograph, Civil, e outros necessários para a execução do projeto) bem como aqueles que originaram os Relatórios Preliminares e Definitivo do Projeto, juntamente com suas reproduções gráficas, de modo a facilitar consultas e arquivamento digital.

Não serão aceitos arquivos gravados apenas em formato PDF, devendo os arquivos editáveis também serem incluídos no CD.

# CODIFICAÇÃO DOS PRODUTOS

Visando padronizar e sistematizar a codificação dos documentos técnicos de engenharia para o DER-PR de forma a permitir o arquivamento de forma eficiente e rastreável.

A estrutura dos códigos deverá ser dividida em 9 grupos e obedecer aos critérios relacionados na sequência.



## GRUPO 01 – TIPO DO DOCUMENTO TÉCNICO

Este grupo identifica o tipo de documento gerado, deverá seguir a seguinte codificação:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |
| Documentos Técnicos Gerais | Especificação técnica | ET |
| Instrução de projeto | IP |
| Projeto padrão | PP |
| Documentos Técnicos Gerais | *As built* | AB |
| Cadastro individual de propriedades | CD |
| Cronograma | CR |
| Desenho | DE |
| Especificação de materiais e equipamentos | EM |
| Lista de Documentos | LD |
| Livro de ocorrências | LO |
| Planilha | PL |
| Parecer técnico | PT |
| Memorial Descritivo | MD |
| Memorial de cálculo | MC |
| Memória estrutural | ME |
| Memória quantidades | MQ |
| Nota de serviço | NS |
| Orçamento | OR |
| Relatório técnico | RT |
| Relatório de Análise de Projetos | RAP |

## GRUPO 02 – FASE DO PROJETO

Este grupo identifica a fase em que se encontra o projeto, deverá seguir a seguinte codificação:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |
| Fase do projeto | Anteprojeto | A |
| Básico | B |
| Executivo | E |
| Funcional | F |
| Preliminar | P |

## GRUPO 03 – RODOVIA

Este grupo identifica a rodovia e deverá ser identificado com PR e o número da rodovia. Por exemplo:

* PR-323
* PR-092

## GRUPO 04 – KM INICIAL

Este grupo identifica o início do projeto e deverá ser truncado como quilômetro inteiro e apresentado com três dígitos. Por exemplo:

* Km 190,789 representar como 190
* Km 1,995 representar como 001

## GRUPO 05 – KM FINAL

Este grupo identifica o final do projeto e deverá ser arredondado para cima como quilômetro inteiro e apresentado com três dígitos. Por exemplo:

* Km 190,789 representar como 191
* Km 1,995 representar como 002
* Km 15,015 representar como 016

## GRUPO 06 – CÓDIGO DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL

Este grupo identifica a Superintendência Regional responsável pelo trecho de projeto e deverá seguir a seguinte codificação:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |
| SR | Superintendência Regional Leste | 1 |
| Superintendência Regional Campos Gerais | 2 |
| Superintendência Regional Norte | 3 |
| Superintendência Regional Noroeste | 4 |
| Superintendência Regional Oeste | 5 |

## GRUPO 07 – DISCIPLINA

Este grupo identifica a disciplina apresentada no projeto em questão, deverá seguir aseguinte codificação:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |
| Classe do projeto - DESENHOS | Serviços e Estudos Gerais | GE |
| Plano Funcional | FU |
| Estudos de Tráfego e Segurança Viária | ET |
| Topografia Convencional | TC |
| Topografia Aerofotogrametria | TA |
| Geologia e Geotecnia | GG |
| Meio Ambiente | MA |
| Geometria | GM |
| Drenagem | DR |
| Hidrologia | HD |
| Terraplenagem | TR |
| Pavimentação | PV |
| Sinalização e Dispositivos de Segurança | SI |
| Contenções | CO |
| OAE - Estrutural | ES |
| Interferências | IT |
| Desapropriação | DS |
| Iluminação | IL |
| Paisagismo | PG |
| Obras Complementares | OC |
| Plano de Execução de Obras | PO |

## GRUPO 08 – CLASSE

No grupo classe, será identificada a que classe de projeto pertence o produto gerado.

Entre o grupo 7 e o grupo 8 a separação deverá ocorrer somente com 1 espaço.

A codificação deverá seguir as seguintes regras:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |
| Serviços e Estudos Gerais | Estudo de Alternativas | 1 |
| Planta chave, Articulação, índice | 2 |
| Estudos em etapa preliminar | 3 |
| Diversos | 9 |
| Plano Funcional | Planta e perfil | 1 |
| Seção tipo | 2 |
| Esquema rodoviários | 3 |
| Diversos | 9 |
| Estudos de tráfego e segurança viária | Contagens de Veículos | 1 |
| Contagem de Pedestres | 2 |
| Pesquisas de origem e destino | 3 |
| Diagrama de Fluxo | 4 |
| Diversos | 9 |
| Topografia Convencional | Levantamento topográfico | 1 |
| Locação | 2 |
| Seções | 3 |
| Batimetria | 4 |
| Triangulação | 5 |
| Diversos | 9 |
| Topografia Aerofotogrametria | Levantamento aerofotogramétrico | 1 |
| imagem de intensidade | 2 |
| imagem hipsométrica | 3 |
| Ortofoto | 4 |
| Triangulação | 5 |
| Diversos | 9 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |
| Geologia e Geotecnia | Planta de programação de sondagens | 1 |
| Mapeamento Geoambiental | 2 |
| Estudo de estabilidade de taludes | 3 |
| Perfil geotécnico transversal | 4 |
| Perfil geotécnico Longitudinal | 5 |
| Croquis de caixas de empréstimo | 6 |
| Soluções Geotécnicas | 7 |
| Diagrama Linear | 8 |
| Diversos | 9 |
| Geometria | Planta e perfil | 1 |
| Seção tipo | 2 |
| Convenções | 3 |
| Quando de características | 4 |
| Critério de giro de Superelevação | 5 |
| Detalhes | 6 |
| Diversos | 9 |
| Drenagem | Planta | 1 |
| Perfil longitudinal | 2 |
| Perfil de bueiros | 3 |
| Detalhe tipo | 4 |
| Canal | 5 |
| Soluções especiais | 6 |
| Documentos para Outorga | 7 |
| Detalhamento de rede | 8 |
| Diversos | 9 |
| Hidrologia | Planta de bacias | 1 |
| Diversos | 9 |
| Terraplenagem | Planta de distribuição de volumes | 1 |
| Planilha de cálculo de volumes | 2 |
| Quadro de orientação de terraplenagem | 3 |
| Tratamento de taludes | 4 |
| Diagrama de Bruckner | 5 |
| Diversos | 9 |
| Pavimentação | Planta geral | 1 |
| Seção tipo | 2 |
| Detalhes Executivos | 3 |
| Nota de serviço | 4 |
| Arquitetônico das placas (Pav. Rígido) | 5 |
| Diversos | 9 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |
| Sinalização e Dispositivos de Segurança | Planta geral | 1 |
| Detalhes Sinalização horizontal | 2 |
| Detalhes Sinalização Vertical | 3 |
| Detalhes Dispositivos de segurança | 4 |
| Diagramação | 5 |
| Semafórico | 6 |
| Diversos | 9 |
| Contenções | Planta geral de locação | 1 |
| Seções | 2 |
| Vista frontal | 3 |
| Perfil geológico geotécnico | 4 |
| Detalhes | 5 |
| Diversos | 9 |
| OAE - Estrutural | Planta geral de locação | 1 |
| Locação da obra em perfil | 2 |
| Seções | 3 |
| Planta de formas | 4 |
| Detalhamento de armaduras | 5 |
| Perfil geológico geotécnico | 6 |
| Detalhes | 7 |
| Diversos | 9 |
| Interferências | Cadastro | 1 |
| Projeto de remanejamento | 2 |
| Diversos | 9 |
| Desapropria-ção | Cadastro Geral | 1 |
| Cadastro individual | 2 |
| DUP | 3 |
| Diversos | 9 |
| Iluminação | Rede de distribuição | 1 |
| Planta | 2 |
| Detalhes | 3 |
| Diversos | 9 |
| Paisagismo | Plantas | 1 |
| Detalhes | 2 |
| Tabelas | 3 |
| Diversos | 9 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Obras Complemen-tares | Plantas | 1 |
| Detalhes | 2 |
| Tabelas | 3 |
| Diversos | 9 |
| Plano de execução de obras | Desvio de obra | 1 |
| Sinalização de obra | 2 |
| Tabelas | 3 |
| Diversos | 9 |

## GRUPO 09 – SEQUENCIAL

Neste grupo constará o sequencial do projeto desenvolvido, o primeiro dígito do sequencial deverá identificar o tipo de intervenção, conforme a regra apresentada a seguir:

**X XXX**

**Sequencial primeiro dígito**

### Sequencial Primeiro dígito

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Descrição | Código |
| 1º dígito | Linha Geral | 0 |
| Marginais | 1 |
| Interseções | 2 |
| Retornos | 3 |
| Acessos | 4 |
| Ponto de ônibus | 5 |
| Ciclovia | 6 |
| Passarela | 7 |
| Geral | 8 |
| Outros | 9 |

Nota: Para produtos que contemplam todas as intervenções em um único documento, como relatórios e orçamento, o sequencial primeiro dígito deverá ser sempre 0 (zero).

## GRUPO 10 – REVISÃO

Este capítulo irá tratar da forma de gerar as revisões dos documentos.

Deverão ser seguidos os procedimentos relacionados na sequência:

O projeto receberá uma revisão composta por uma letra do alfabeto, iniciando em A e subindo a revisão a cada entrega ao DER-PR durante a fase de aprovação.

Ao obter a aprovação do projeto, este deverá receber uma revisão numérica iniciando por 0.

Caso, após aprovado, o projeto sofra alguma alteração, este deverá ser submetido ao DER-PR novamente constando na revisão o número da última versão aprovada, seguido de uma letra iniciando em A e subindo a cada fase, até obter a aprovação novamente.

Neste caso a revisão deverá ser subida para 1.

Caso necessário nova revisão, o procedimento segue as regras acima relacionadas.

# ESTRUTURAÇÃO DOS VOLUMES DO PROJETO

## APRESENTAÇÃO

Tem como objetivo principal situar o leitor em relação ao contrato e objeto em questão.

Deve apresentar no mínimo as seguintes informações:

* Identificação da Empresa;
* Identificação da Superintendência do DER/PR;
* Identificação do Projeto;
* Identificação da Rodovia (código, trecho);
* Identificação dos Pontos Inicial e Final do Projeto (subtrecho, segmento);
* Identificação do Volume e do Relatório;
* Lote de Construção;
* Extensão;
* Dados Contratuais:
  + Número do Contrato;
  + Data de Assinatura;
  + Data da Ordem de Serviço;
  + Prazo Contratual.

## MAPA DE SITUAÇÃO

O mapa de situação tem como objetivo localizar o objeto do projeto dentro do limite geográfico representado.

Deve apresentar no mínimo as seguintes informações:

* Mapa do Estado do Paraná, destacando-se a região onde se desenvolve o projeto;
* Croqui do subtrecho ou do segmento considerado, com detalhes suficientes para caracterizar a sua situação dentro da malha viária regional. Indicar, no mínimo, os seus pontos inicial e final e outros característicos, como, por exemplo, cruzamentos com estradas federais ou estaduais, e demais.

## VOLUME 01 – RELATÓRIO DO PROJETO

### Fase Preliminar

O Volume 1: Relatório Fase Preliminar deve conter a memória descritiva e justificativa dos estudos realizados, sendo assim estruturado:

1. ÍNDICE:
2. APRESENTAÇÃO:
3. MAPA DE SITUAÇÃO:
4. ESTUDOS:

* Estudo de Tráfego e Capacidade;
* Estudos Geológicos;
* Estudos de Segurança de Trânsito;
* Estudos Hidrológicos;
* Estudos Topográficos;
* Estudo de Traçado;
* Estudos do Plano Funcional;
* Avaliação Preliminar do Pavimento Existente.
* Concepção Preliminar Das Obras-de-Arte Especiais

1. PLANO FUNCIONAL E DIRETRIZ DO TRAÇADO:

O produto a ser apresentado como plano funcional é fruto dos estudos anteriormente relacionados, justificando as soluções empregadas para as seções transversais, interseções em nível existentes e em desnível a implantar, vias marginais, acostamentos e outros dispositivos propostos. Ao final deverá ser elaborado o orçamento preliminar da obra, com o nível de precisão compatível com a Fase Preliminar dos estudos.

### Projeto Básico

O Volume 1: Relatório de Projeto Básico deve conter a memória descritiva e justificativa dos estudos e Projetos Básicos realizados, sendo assim estruturado:

1. ÍNDICE
2. APRESENTAÇÃO
3. MAPA DE SITUAÇÃO
4. ESTUDOS

Neste capítulo devem ser descritos e justificados, de maneira abrangente, os estudos realizados na Fase de Projeto Básico, abordando os seguintes temas:

* Cadastro Esquemático da Rodovia;
* Estudos de Tráfego;
* Estudos Geológicos;
* Estudos Hidrológicos/Hidráulicos;
* Estudos Topográficos/Geodésicos;
* Estudos Geotécnicos;
* Avaliação Funcional e Estrutural do Pavimento;
* Estudo de Interferências.

1. ESTUDOS VIABILIDADE

Todos os estudos de viabilidade realizados deverão ser apresentados em capítulo específico e deverão conter:

* Resumo das alternativas estudadas
* Indicação da solução adotada
* Justificativa técnica, ambieltal ou econômica da solução adotada.
* Quadros de quantidades preliminares de todas as alternativas estudadas, no caso de concepção poderão ser apresentados custos por km ou por m².

1. PROJETO BÁSICO

Devem ser descritos e justificados os itens de Projeto Básico elaborados nesta fase, abordando os seguintes temas:

* Projeto Básico Geométrico;
* Projeto Básico de Interseções, Retornos e Acessos;
* Projeto Básico de Terraplenagem;
* Projeto Básico de Drenagem e OAC;
* Projeto Básico de Pavimentação;
* Projeto Básico de Obras de Arte Especiais;
* Projeto Básico de Sinalização;
* Projeto Básico de Paisagismo;
* Projeto Básico de Obras Complementares;
* Projeto Básico de Contenção ou Estabilização de Talude;
* Projeto Básico de Iluminação Pública;
* Projeto Básico de Desapropriação;
* Projeto de Proteção Ambiental;
* Componente Ambiental.

1. QUANTITATIVOS DE PROJETO BÁSICO
2. ORÇAMENTO DE BÁSICO DA OBRA

### Projeto Executivo

O Volume 1: Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência deve conter uma descrição sucinta dos estudos e projetos elaborados na execução do Projeto de Engenharia para duplicação da Rodovia e das soluções adotadas, além de fornecer os elementos necessários à licitação das obras, tais como: Especificações, Quantitativos, Plano de Execução e demais.

Não serão aceitas réplicas da memória de justificativa.

Deve ser estruturado como segue:

1. ÍNDICE
2. APRESENTAÇÃO
3. MAPA DE SITUAÇÃO
4. RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

Neste item devem ser expostas, de forma sucinta, as principais soluções propostas para o Projeto de Engenharia para Duplicação e Restauração da Rodovia. Devem ser abordadas separadamente as soluções adotadas para os diversos itens de projeto considerados.

1. ESTUDOS

Deve-se descrever sempre de forma sucinta, os estudos realizados e seus resultados, abordando:

* Cadastro Esquemático da Rodovia;
* Estudos de Tráfego;
* Estudos Geológicos;
* Estudos Hidrológicos/Hidráulicos;
* Estudos Topográficos/Geodésicos;
* Estudos Geotécnicos;
* Avaliação Funcional e Estrutural do Pavimento;
* Estudo de Interferências.

1. PROJETOS

Deve-se descrever resumidamente os itens de projetos elaborados que serviram de fundamento para o estabelecimento das soluções propostas, contendo os seguintes itens:

* Projeto Geométrico;
* Projeto de Interseções, Retornos, Acessos e Baias para Ônibus;
* Projeto de Terraplenagem;
* Projeto de Drenagem e OAC;
* Projeto de Pavimentação/Restauração;
* Projeto de Obras de Arte Especiais;
* Projeto de Sinalização;
* Projeto de Paisagismo;
* Projeto de Obras Complementares;
* Projeto de Contenção ou Estabilização de Talude;
* Projeto de Iluminação Pública;
* Projeto de Desapropriação;
* Avaliação Econômica de Rodovias
* Projeto de Proteção Ambiental;
* Componente Ambiental.

1. QUADROS DE QUANTIDADES

Devem ser apresentados os Quadros das Quantidades de Serviços previstas para todos os itens de projeto, levando-se em consideração a codificação e a itemização constantes do Referencial de Preços do DER/PR.

Deve ser apresentado memória de cálculo de quantidades de todos os serviços previstos no projeto.

1. INFORMAÇÕES DO PROJETO DO PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

Deve conter no mínimo, as seguintes informações:

* Textos apresentando a execução do plano;
* Fatores Condicionantes:
  + Localização do segmento viário objeto das obras;
  + Apoio logístico e condições de acesso.
* Cronograma de execução das obras:
  + Prazo em dias corridos;
  + Dados pluviométricos oficiais da região (SIMEPAR e demais.).
* Relação do pessoal técnico necessário à execução das obras;
* Relação do equipamento mínimo para execução das obras, inclusive equipamentos de laboratório;
* Croqui do Canteiro de Obras;
* Plano de Ataque dos Serviços de Duplicação:
  + Frentes de Serviços;
  + Sequência Executiva.

1. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Deve-se relacionar as Especificações de Serviços Rodoviários do DER/PR, aplicáveis em cada caso, e outras Especificações Particulares e/ou Complementares que forem necessárias.

1. LISTA PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS

Deve-se apresentar a relação dos profissionais de nível superior responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do projeto, incluindo o Engenheiro Coordenador.

Devem também ser apresentadas cópias dos Atestados de Responsabilidade Técnica (ART) destes profissionais, emitidos pelo CREA, devidamente assinados e quitados.

1. TERMO DE ENCERRAMENTO

Deve conter no mínimo as seguintes informações:

* Breve identificação do respectivo do volume;
* Trecho;
* Subtrecho;
* Estaqueamento;
* Número de páginas.

Por fim, o termo de encerramento deve estar assinado pelo responsável técnico do projeto.

## VOLUME 02 - PROJETOS

### Fase Preliminar

Deve conter toda a documentação gráfica ilustrativa e a sua estrutura básica é a seguinte:

1. ÍNDICE:
2. MAPA DE SITUAÇÃO:
3. PLANO FUNCIONAL E DIRETRIZ DO PROJETO:

O histórico de todas as alternativas estudadas deve ser mantido como parte integrante do projeto, bem como a justificativa da solução adotada.

Deve ser apresentado desenho em planta e em perfil da linha diretriz do projeto. Destacar os elementos mais críticos do traçado, como raios mínimos, rampas máximas, concepção preliminar das obras de arte existentes e a implantar, marginais, necessidades de contenções, regiões de remoção e aterros em áreas de solos compressíveis ou expansíveis e demais elementos relevantes.

Deve ser apresentado as seções tipos de todos os segmentos homogêneos

### Projeto Básico

Deve conter toda a documentação gráfica ilustrativa da Fase de Projeto Básico, com a seguinte estrutura básica:

1. ÍNDICE
2. MAPA DE SITUAÇÃO
3. PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO
4. PROJETO BÁSICO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS
5. PROJETO BÁSICO DE TERRAPLENAGEM
6. PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E OAC
7. PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO E RESTAURAÇÃO
8. PROJETO BÁSICO DE OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS
9. PROJETO BÁSICO DE SINALIZAÇÃO
10. PROJETO BÁSICO DE PAISAGISMO
11. PROJETO BÁSICO DE OBRAS COMPLEMENTARES
12. PROJETO BÁSICO DE CONTENÇÃO E ESTABILIZAÇÃO DE TALUDE
13. CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS
14. PROJETO BÁSICO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
15. PROJETO BÁSICO DE DESAPROPRIAÇÃO

### Projeto Executivo

Deve conter toda a documentação gráfica ilustrativa do Projeto de Duplicação e Restauração, assinada pelos responsáveis técnicos e, com a seguinte estrutura básica:

1. ÍNDICE
2. MAPA DE SITUAÇÃO
3. QUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS
4. PROJETO GEOMÉTRICO
5. PROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS, ACESSOS E BAIAS PARA PARADA DO TRANSPORTE COLETIVO
6. PROJETO DE TERRAPLENAGEM
7. PROJETO DE DRENAGEM E OAC
8. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO/RESTAURAÇÃO
9. PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS
10. PROJETO DE SINALIZAÇÃO
11. PROJETO DE PAISAGISMO
12. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES
13. PROJETO DE CONTENÇÃO OU ESTABILIZAÇÃO DE TALUDE
14. PROJETO DE ILUMINAÇÃO
15. PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO
16. PROJETO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
17. COMPONENTE AMBIENTAL
18. TERMO DE ENCERRAMENTO

## VOLUME 03 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

### Projeto Executivo

Este volume deve ser apresentado apenas no projeto executivo e deve conter toda a descrição e justificativa das soluções apresentadas no Projeto de Engenharia para Duplicação e Restauração da rodovia, descrevendo de forma abrangente todos os itens dos estudos e projetos realizados, incluindo suas conclusões e recomendações.

Todos os estudos de alternativas deverão ser registrados com o devido histórico, estimativas de custos e conclusões, bem como a metodologia adotada para a escolha da alternativa final.

Devem ser detalhados os critérios adotados na elaboração do projeto, os procedimentos metodológicos empregados, os cálculos efetuados e as soluções propostas para a execução das obras. Também deverá ser apresentada a descrição da tecnologia de execução adotada para execução das Obras de Artes Especiais bem como as normas pertinentes ao projeto e execução desta. Deve ser estruturado como se segue.

1. ÍNDICE:
2. APRESENTAÇÃO:
3. MAPA DE SITUAÇÃO:
4. ESTUDOS REALIZADOS:
5. PROJETOS ELABORADOS

Deve descrever e justificar, de maneira abrangente, os itens de projeto elaborados, incluindo suas conclusões e complementações e apresentar termo de responsabilidade técnica assinado pelos respectivos projetistas responsáveis ao final de cada um dos temas abaixo abordados:

* Projeto Geométrico;
* Projeto de Interseções, Retornos, Acessos e Baias para Pontos de Ônibus;
* Projeto de Terraplenagem;
* Projeto de Drenagem e OAC;
* Projeto de Pavimentação/Restauração;
* Projeto de Obras-de-Arte Especiais;
* Projeto de Sinalização;
* Projeto de Paisagismo;
* Projeto de Obras Complementares;
* Projeto de Contenção ou Estabilização de Talude
* Projeto de Iluminação Pública;
* Projeto de Desapropriação;
* Avaliação Econômica de Rodovias.
* Projeto de Proteção Ambiental

1. TERMO DE ENCERRAMENTO

Deve conter no mínimo as seguintes informações:

* Breve identificação do respectivo do volume;
* Trecho;
* Subtrecho;
* Estaqueamento;
* Número de páginas;

Por fim, o termo de encerramento deve estar assinado pelo Coordenador do projeto.

Complementando o Volume 3: Memória Justificativa, devem ser apresentados os volumes anexos descritos a seguir.

Anexo 3A: Estudos Geotécnicos e Levantamentos de Campo

Anexo 3B: Projeto de Desapropriação

Anexo 3C: Notas de Serviço e Memória de Cálculo de Volumes de Terraplenagem

Anexo 3D: Memória de Cálculo de Estruturas

Volume 3E: Memória de Cálculo de Quantidades

## VOLUME 04 – ORÇAMENTO DA OBRA

Ao final dos trabalhos desenvolvidos nesta fase, deve ser estimado o custo previsto para a duplicação e restauração da rodovia, com utilização da metodologia preconizada pelo DER/PR, levando-se em consideração os custos unitários constantes do Referencial de Preços do DER/PR.

As Interseções devem ter seus custos apresentados separadamente no orçamento.

### Projeto Executivo

O Volume 4: Orçamento da Obra deve conter o custo de todos os serviços e obras necessários à execução do Projeto de Engenharia para Duplicação e Restauração da Rodovia a que se refere. Deve, ainda, conter a composição (justificativa) dos preços unitários adotados para os serviços que não constem do Referencial de Preços do DER/PR.

Deve ter a seguinte estrutura:

1. ÍNDICE
2. APRESENTAÇÃO
3. RESUMO DO ORÇAMENTO
4. DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO
5. JUSTIFICATIVA DOS PREÇOS ADOTADOS
6. LOCALIZAÇÃO E DISTÂNCIAS DOS MATERIAIS
7. TERMO DE ENCERRAMENTO

## VOLUME 05 – ESTUDOS AMBIENTAIS

O volume 05 deverá ser apresentado conforme preconiza o

ANEXO C - COMPONENTE AMBIETAL - ETAPAS DE APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS

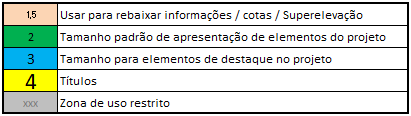
# APRESENTAÇÃO DE DESENHOS

## Configuração das Penas de Plotagem - CTB

A tabela de penas deverá receber as configurações de plotagem de acordo com a cor original do *layer*:

## Textos

O tamanho dos textos para plotagem deverá seguir o seguinte padrão:



Nota: Os tamanhos de uso restrito deverão ser utilizados apenas com aprovação do coordenador/ Responsável, após plotagem e avaliação

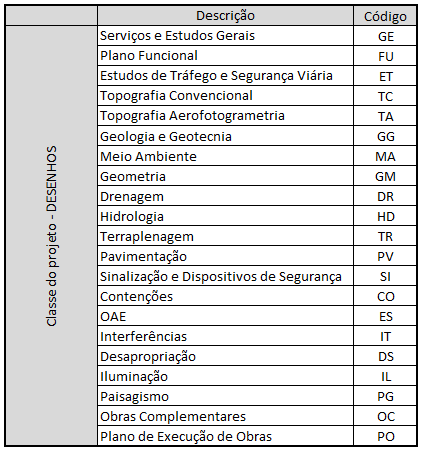
A seguir será apresentada uma tabela que correlaciona a altura do texto no desenho com a altura do texto na plotagem.



## Layers

Cada elemento de projeto deverá ser identificado por um layer separado por disciplina e por subgrupo.

O nome do *layer* deverá ser precedido de um código que identifica a disciplina conforme tabela a seguir:



Quando o projeto for utilizado com base para outra disciplina o layer deverá ter seu nome mantido, porém suas características de plotagem deverão ser alteradas para rebaixar a informação em relação ao projeto em questão.

Os layers deverão ter sua grafia em caixa alta, sem adoção de espaços ou caracteres especiais.

Na sequência serão apresentados os layers específicos de cada disciplina.

O arquivo dwg com a configuração das penas deverá ser retirado no DER-PR antes do início das atividades.

### Geral

A classe GERAL (GE) engloba os itens comuns a todas as disciplinas como os elementos que compõem as pranchas, e os elementos horizontais comuns, e deverão seguir as regras conforme apresentado na tabela a seguir:



### Estudo de Tráfego

Nesta categoria estão incluídos os layers que deverão ser utilizados nos estudos de tráfego (ET), e deverão seguir as regras conforme apresentado na tabela a seguir:



### Topografia Convencional

Nesta categoria estão incluídos os layers que deverão ser utilizados na apresentação dos desenhos de topografia, quando esta estiver sido realizada de forma convencional, e deverão seguir as regras conforme apresentado na tabela a seguir:











As famílias dos layer, bem como o detalhamento de cada item está apresentado a seguir:



### Topografia Aerofotogrametria

Nesta categoria estão incluídos os layers que deverão ser utilizados na apresentação dos desenhos de topografia, quando esta estiver sido realizada por fotogrametria, e deverão seguir as regras conforme apresentado na tabela a seguir:









As famílias dos layer, bem como o detalhamento de cada item está apresentado a seguir:



### Projeto Geológico Geotécnico

A classe do projeto denominada de Geologia e Geotecnia (GG) foi dividida em 5 famílias: Categorias dos materiais encontrados no traçado do projeto (CT), elementos do Diagrama Linear (DL), Ensaios (ENS), Sondagens (SOND), e elementos Gerais (GE) comuns a todas as demais.

As regras a serem seguidas são as seguintes:



### Projeto de Meio Ambiente

Nomenclatura dos layers pertencentes ao Meio Ambiente (MA), de modo a melhorar a apresentação e identificação visual da delimitação das áreas de preservação e reflorestamento.



### Projeto Geométrico

A classe do projeto denominada de Projeto Geométrico (GM) foi dividida em 4 famílias: Elementos horizontais do projeto, que são apresentados em planta (HZ), elementos verticais do projeto, que são apresentados em perfil (VT), elementos em seção (SC), e elementos Gerais (GE) comuns a todas as demais. Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:





### Projeto de Drenagem

A classe do projeto denominada de Projeto de Drenagem (DR) foi dividida em 3 famílias: Elementos horizontais do projeto, que são apresentados em planta (HZ), elementos verticais (VT), do projeto, que podem ser apresentados em perfil longitudinal, em caso de dispositivos paralelos ao eixo, e em seções denominadas perfil de bueiro, nos casos de dispositivos que sejam transversais ao eixo da rodovia projetada, e elementos Gerais (GE) comuns a todas as demais.

Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:





### Estudos Hidrológicos

Nomenclatura dos layers pertencentes ao Estudo Hidrológico (HD), de modo a melhorar a apresentação e identificação visual da delimitação das bacias e micro bacias.

Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:



### Projeto de Terraplenagem

A classe do projeto denominada de Projeto de Terraplenagem (TR) foi dividida em 4 famílias: Elementos que compõem o Quadro de Distribuição de materiais (DM), elementos que compõem as Notas de Serviços (NS) do projeto, elementos que compõem as Seções Tipos (ST) do projeto, e elementos Gerais (GE) comuns a todas as demais

Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:

.



### Projeto de Pavimentação

A classe do projeto denominada de Projeto de Pavimentação (PV) foi dividida em 3 famílias: Elementos horizontais do projeto que compõem a planta de distribuição de pavimentos (HZ), elementos que compõem as Seções Tipos (ST) do projeto, e elementos Gerais (GE) comuns a todas as demais.

Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:



### Projeto de Sinalização e Dispositivos de segurança

A classe do projeto denominada de Projeto de Sinalização (SI) foi dividida em 4 famílias: Dispositivos de Segurança (DS), elementos que compõem a sinalização horizontal (HZ) do projeto, que são apresentados em planta, e em prancha especifica de detalhamento, elementos que compõem a sinalização vertical (VT) do projeto, que deverão ser apresentados em planta, e em prancha especifica de detalhamento, e elementos Gerais (GE) comuns a todas as demais.

Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:





### Projeto de Contenções

A classe do projeto denominada de Projeto de Contenções (CO) foi dividida em 3 famílias: Elementos horizontais do projeto, que são apresentados em planta (HZ), elementos de detalhamento (DET), que são apresentados em perfil e em seção, e elementos Gerais (GE) comuns a todas as demais.





### Projeto de Obras de Arte Especiais (Estrutural)

A classe do projeto denominada de Projeto de Obras de Arte Especiais - Estrutural (ES) foi dividida em 5 famílias: Elementos da Superestrutura da OAE (SE), elementos da Mesoestrutura da OAE (ME), elementos da Infraestrutura da OAE (IN), elementos estruturais da OAE, e elementos Gerais (GE) comuns a todas as demais.



### Projeto de Interferências

Nomenclatura dos layers pertencentes ao Projeto de Interferências (IT), de modo a melhorar a apresentação e identificação visual dos elementos que interferem no projeto rodoviário como redes de esgoto, redes de fibra ótica, gasoduto, etc

Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:



### Projeto de Desapropriação

Nomenclatura dos layers pertencentes ao Projeto de Desapropriação (DS), de modo a melhorar a apresentação e identificação visual da delimitação das áreas, lotes, municípios, faixas de domínio, etc.



### Projeto de Iluminação

Nomenclatura dos layers pertencentes ao Projeto de Iluminação (IL), de modo a melhorar a apresentação e identificação visual da rede elétrica, conforme padrão da Copel.





### Projeto de Paisagismo

Nomenclatura dos layers pertencentes ao Projeto de Paisagismo (PG), de modo a melhorar a apresentação e identificação visual dos elementos paisagísticos do projeto rodoviário

Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:



### Projeto de Obras Complementares

Nomenclatura dos layers pertencentes ao Projeto de Obras Complementares (OC), de modo a melhorar a apresentação e identificação visual dos elementos complementares ao projeto rodoviário como calçadas, pontos de ônibus, rampa de acesso à cadeirantes, etc. Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:



### Plano de Execução de Obras

Nomenclatura dos layers pertencentes ao Projeto de Execução de Obras (PO), de modo a melhorar a apresentação e identificação visual da ordem de execução de todas as etapas ao longo do projeto, inclusive desvios e interrupções de tráfegos

Os padrões a serem seguidos estão relacionados a seguir:



# PROJETOS

No início das atividades deverá ser realizada uma visita de campo juntamente a equipe técnica do DER/PR na busca de reconhecer as características físicas, particulares e operacionais da rodovia bem como todos os seus dispositivos, visando à detecção de problemas existentes e análise do atual traçado.

No caso de pontos indicados como críticos a equipe técnica deverá trafegar pelo trecho ou interseção como usuário nos horários críticos para sentir as reais dificuldades.

Uma inspeção expedita de geotecnia, dispositivos de drenagem, pavimento, sinalização e dispositivos de segurança, para apontar possíveis problemas deverá ser realizada.

Os dados resultantes da visita deverão ser registrados com textos e fotos e entregue em formato de relatório de visita preliminar.

Serão realizados estudos abrangendo todo o sistema viário coletor/distribuidor da rodovia, exibindo a concepção geral do funcionamento da rodovia, sua integração com o restante do sistema viário e outras informações básicas relativas ao modo de funcionamento do plano de circulação.

Com base neste levantamento devem ser realizados diagnósticos que embasem as soluções para a restauração do pavimento, da infraestrutura existente e para os problemas relativos à capacidade e/ou segurança da via. Após a identificação, análise e avaliação do traçado, o trabalho desta etapa deve culminar com a definição das características técnicas de melhorias a serem implantadas na rodovia.

## ESTUDOS

### Estudo de Tráfego e Capacidade

#### Fase preliminar

Os estudos de tráfego deverão ser realizados na fase preliminar do projeto, objetivando estabelecer estimativas de tráfego, devem ser desenvolvidos os Estudos de Tráfego, segundo as indicações do item 3.1 – Fase Preliminar da IS-201 – Instrução de Serviço para Estudos de Tráfego em Rodovias, do DNIT, e IS-230 – Instrução de Serviço para Estudos de Tráfego em áreas Urbanas, destacando-se as seguintes:

* Classificação funcional da rede viária existente;
* Elaboração de sistemas viários com definição das necessidades de acessos;
* 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, realizados em pontos que caracterizem as variações do tráfego do segmento rodoviário em estudo.
  + 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.
* 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. Devem ter um mínimo de doze horas 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. No caso de inexistência desses dados, deverão ser utilizados os dados da praça de cobrança de pedágio mais próxima ao trecho estudado.
* 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, além de tráfego gerado por empreendimentos a serem implantados.
* 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 da capacidade e níveis de esforço: Para permitir o dimensionamento dos elementos do sistema a adotar (número de faixas, interseções, faixas auxiliares em subidas e demais) deve ser determinada à capacidade da via, utilizando-se a metodologia exposta no “Highway Capacity Manual” (HCM 2010) e EB-108: Estudos para Adequação da Capacidade e Segurança de Rodovias Existentes do DNIT. Deverão ser apresentados níveis de serviço para a situação atual (pista simples), no ano de abertura e fim do período de projeto.

#### Fase – Projeto Básico

As contagens de tráfego e estudos de capacidade da rodovia desenvolvidos na Fase Preliminar servirão de subsídio para o desenvolvimento dos projetos na fase de Projeto Básico.

O desenvolvimento dos Estudos de Tráfego objetiva avaliar o comportamento do tráfego que utiliza a rodovia, 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 o seguinte:

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 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).

### Estudos de Segurança de Trânsito

#### Fase preliminar

A realização de Estudos de Segurança de Trânsito tem a finalidade de avaliar as condições operacionais atuais e futuras do trecho rodoviário em projeto, sob o enfoque de segurança viária. Deve-se propor soluções para os possíveis problemas de segurança de trânsito para os usuários, incluindo pedestres e ciclistas, existentes e advindos da obra a ser implantada. Os elementos obtidos devem ser utilizados com o objetivo de assegurar que o projeto inclua obras e demais medidas de engenharia de tráfego necessárias à minimização dos riscos de ocorrência de acidentes de trânsito dentro do horizonte do projeto.

Devem ser identificados segmentos concentradores de acidentes pela consulta a elementos existentes no próprio DER/PR, na Polícia Rodoviária Estadual, Polícia Rodoviária Federal, Polícia Militar ou no DNIT. Esta consulta pode ser feita com a utilização de meios eletrônicos na internet, principalmente em sites oficiais das instituições encarregadas pelo atendimento e registro dos acidentes nas rodovias.

Após coleta e análise dos dados sobre acidentes, o segmento deve ser inspecionado objetivando detectar falhas no sistema de engenharia de trânsito adotado no que diz respeito a deficiências de visibilidade, problemas de geometria, superelevação inadequada, falta de superlargura, problemas em interseções e acessos, sinalização precária ou inexistente, insuficiência da capacidade viária, locais impróprios para a travessia de pedestres, falta de calçadas e ciclovias e demais.

A partir da análise geral destas inspeções, devem ser efetuados os levantamentos topográficos e outros que sejam necessários ao posterior detalhamento das soluções que venham a ser necessárias para sanar os problemas existentes.

Deve ser observado as IS-232 e IS-233 do DNIT, sempre que couber.

### Estudos Geológicos

#### Fase preliminar

Devem ser desenvolvidos Estudos Geológicos na Fase Preliminar compreendendo a coleta e a análise de dados existentes – complementadas por investigações de campo – identificando áreas potencialmente instáveis, ocorrências de solos compressíveis ou expansíveis e as ocorrências de materiais passíveis de serem utilizados na construção da rodovia, fazendo análise prévia destes materiais.

Devem ser seguidas às indicações contidas no item 3.1 – Fase Preliminar da IS-202 – Instrução de Serviço para Estudos Geológicos, do DNIT.

Além das indicações contidas no item 3.1 deverá ser realizado uma Campanha pioneira de investigação geotécnica com determinação do CBR e expansão preliminar de projeto. Para tal, indica-se que sejam realizados furos a trado com afastamento máximo de 1000 m e que contemplem todas as unidades geotécnicas cortadas pelo traçado. Tais furos deverão ser programado em locais que permitam seu aproveitamento na fase de projeto executivo quando possível.

#### Fase – Projeto Básico

A realização de Estudos Geológicos deve levar em consideração o disposto no item 3.2 da IS-202, do DNIT, e nesta fase de projeto básico, após aprovação do traçado no plano funcional da fase preliminar, tem a finalidade de elaborar o plano de sondagens de reconhecimento, o mapeamento geológico, a descrição geológica da área e as recomendações para a solução de problemas construtivos, decorrentes das formações geológicas ocorrentes.

Devido à particularidade de cada região, em função da homogeneidade/diversidade dos materiais existentes, estes estudos devem sempre ter a aprovação do gerente/coordenador do projeto.

### Estudos Hidrológicos

#### Fase preliminar

Devem ser desenvolvidos seguindo-se as indicações do item 3.1 –Fase Preliminar da IS-203 – Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos, do DNIT, tendo como objetivo a coleta de dados hidrológicos existentes e a definição das principais bacias de contribuição interceptadas pelo traçado. As principais atividades a desenvolver são as seguintes:

* Coleta de informações locais, e com as equipes de conservação, quanto ao funcionamento dos dispositivos de drenagem e de obras-de-arte correntes existentes;
* Inspeção local para identificar os dispositivos problemáticos, objetivando avaliar a necessidade de reparos ou de substituição;
* Cadastro com foto e coordenadas de todos os bueiros através da ficha de bueiros;
* Coleta de dados hidrológicos;
* Mapa e definição das bacias de contribuição;
* Processamento dos dados coletados;
* Análise dos dados processados;
* Gráficos de Intensidade x Duração X Recorrência e Precipitação x Duração x Recorrência;
* Histograma de Precipitação Mensal e de distribuição mensal dos dias de chuva (mínimos, médios e máximos);
* Determinação das descargas de projeto visando verificar o dimensionamento das obras problemáticas e dimensionar as novas obras que se fizerem necessárias em função das melhorias previstas, ou para substituição de obras existentes;
* Dimensionamento das obras-de-arte correntes necessárias, de forma a fornecer quantidades aproximadas ao Orçamento de Projeto Básico.

#### Fase – Projeto Básico

Os Estudos Hidrológicos devem ser elaborados de modo a fornecer elementos para o dimensionamento de novos dispositivos de drenagem, obras de arte correntes e obras de arte especiais que venham a ser necessários. Esses estudos devem seguir no que couber, o que preceitua a IS-203, do DNIT, item 3.2.

As principais atividades a desenvolver são as seguintes:

* Coleta de informações locais, e com as equipes de conservação, quanto ao funcionamento dos dispositivos de drenagem e de obras-de-arte correntes existentes;
* Inspeção local para identificar os dispositivos problemáticos, objetivando avaliar a necessidade de reparos ou de substituição;
* Cadastro de todos os bueiros com cota de montante e jusante, fotos e com histórico de forma que quando possível possa ser utilizado a IS-203 (casos particulares)
* Coleta de dados hidrológicos;
* Mapa e definição das bacias de contribuição;
* Quadro resumo das áreas das bacias com as informações principais
* Processamento dos dados coletados;
* Análise dos dados processados;
* Gráficos de Intensidade x Duração X Recorrência e Precipitação x Duração x Recorrência;
* Histograma de Precipitação Mensal e de distribuição mensal dos dias de chuva (mínimos, médios e máximos);
* Determinação dos tempos de recorrências adotados;
* Determinação das descargas de projeto visando verificar o dimensionamento das obras problemáticas e dimensionar as novas obras que se fizerem necessárias em função das melhorias previstas, ou para substituição de obras existentes;
* Cálculo Hidráulico para dimensionamento das obras-de-arte correntes necessárias, de forma a fornecer quantidades aproximadas ao Orçamento de Projeto Básico (conforme IS-203).

### Estudos Topográficos/ Geodésicos

#### Fase preliminar

A finalidade da execução dos Estudos Topográficos na Fase Preliminar é a obtenção de modelos topográficos digitais do terreno na área de estudo. De acordo com o item 2.2.1 – Fase Preliminar da IS-204 – Instrução de Serviço para Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia, do DNIT, que norteia o desenvolvimento deste item. O resultado dos estudos deve ser consubstanciado em plantas de restituição aerofotogramétrica, em escala de 1:5.000.

#### Fase – Projeto Básico

Nesta fase os Estudos Topográficos devem ser realizados com a finalidade principal da obtenção de uma base cartográfica, em escala 1:2.000, que permita o desenvolvimento do Projeto Geométrico de Engenharia para Duplicação da Rodovia e fornecer o referencial para os levantamentos de campo, necessários ao projeto de restauração da rodovia. A realização dos estudos pode se dar por meio de processo eletrônico-digital, ou aerofotogramétrico, ambos vinculados a uma base (padrão) geodésica.

Deverá ser utilizado o Sistema de Georreferenciamento “datum": "SIRGAS 2000” (sistema geodésico de referência - IBGE) e plano de projeção UTM.

##### Processo Eletrônico Digital

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 conforme previsto no Estudo Geodésico;
* Nivelamento e contranivelamento dos marcos da rede de apoio básico;
* Locação de pontos do eixo do traçado selecionado na Fase Preliminar, se existir elementos para tal;
* Levantamento planialtimétrico cadastral da faixa necessária ao projeto das melhorias previstas, incluindo áreas de ocorrência de materiais, e cursos d’água.
* Levantamento planialtimétrico cadastral dos locais de jazidas, interseções, travessias urbanas, locais de obras-de-arte especiais e correntes e demais;
* Elaboração de planta topográficas;
* Levantamento topobatimétrico das seções dos rios para estudo das pontes;
* Monografia dos Marcos.

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-205 – Instrução de Serviço para Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia, do DNIT.

##### Base Geodésica

A base geodésica tem a finalidade principal de se obter uma base cartográfica onde se estabeleça o vínculo das informações da topografia do projeto geométrico com o levantamento geodésico necessário as atividades de desapropriação e gestão fundiária do DER.

Os Estudos devem ser realizados com utilização de equipamentos GPS (Global Position System) ou GNSS, necessária para a implantação de rede de apoio básico com marcos de concreto:

* Devem ser materializados ao menos dois pares de Vértices de Apoio Básico "tipo C1" intervisíveis (conforme definições técnicas do INCRA), um par no início e outro no fim do projeto geométrico (no caso de projetos de pequena extensão, onde os vértices "tipo C1" são intervisíveis e situam-se no início e fim do projeto, a rede de apoio pode ter apenas dois vértices "tipo C1", dispensando-se outros vértices).
* Devem ser materializados Vértices de Apoio a Poligonal "tipo C2" (INCRA) ao longo da faixa de domínio projetada a cada 2 km (máximo);
* Devem ser entregues ao DER, todas as informações que compõem o relatório técnico necessário a certificação dos vértices C1 e C2 junto ao INCRA.

### Estudos de Traçado

#### Fase preliminar

Para a realização desses estudos devem ser observadas, quando cabíveis, as indicações contidas na IS-207 – Instrução de Serviço para Estudos Iniciais de Engenharia para Rodovias (Estudo de Traçado), do DNIT. O projeto geométrico da duplicação e marginais deverá preferencialmente seguir a diretriz existente, considerando possíveis correções de traçado e greide para o enquadramento da rodovia dentro das características técnicas da classe proposta.

### Estudos do Plano Funcional

#### Fase preliminar

A elaboração do Plano funcional consistirá de:

* Reconhecimento local;
* Elementos básicos (Aerofotogramétricas);
* Estabelecimento das diretrizes básicas, considerando no mínimo 3 possibilidades de traçado (duplicação 100% pela direita, 100% pela esquerda, ou 100% duplicação simétrica com barreira) os locais que necessitam correção geométrica deverão ser realçados para análise do corpo técnico do DER/PR;
* Estudo da concepção das interseções, retornos, acessos;
* Campanha pioneira de investigação geotécnica com determinação do CBR preliminar de projeto.
* Mapeamento geoambiental incluindo a análise das áreas atingidas para desapropriação, ocorrências de problemas geotécnicos/ambientais, e outras interferências;
* Avaliação econômica de alternativas de pavimentação: O projetista deverá compor, no mínimo, três soluções (sendo uma das alternativas obrigatoriamente em pavimento rígido.) acompanhadas dos respectivos custos, para serem analisadas pelos setores responsáveis do DER PR, objetivando a seleção da alternativa com maior equilíbrio técnico e financeiro. Para o estudo econômico poderá ser utilizado o sistema HDM-4. Todo o estudo deve ser embasado nas IS-229 – Elaboração de Estudos de Viabilidade Econômica de Rodovias do DNIT. Poderá ser feito na fase de projeto básico se não houverem dados suficientes nesta fase do projeto.

Com base nos dados acima deverão ser fornecidos ao DER em forma de estudo, para definição e concepção do plano funcional:

* Uma alternativa de duplicação 100 % pela direita, independente das interferências encontradas em .dwg ou similar;
* Uma alternativa de duplicação 100 % pela esquerda, independente das interferências encontradas em .dwg ou similar;
* Uma alternativa de duplicação 100 % duplicação simétrica com barreira) com a linha em .dwg ou similar,
* Zoneamento geoambiental em dwg ou similar;
* Planilhas de volumetria de terraplenagem em arquivo com extensão .xls ou similar das três opções de duplicação (duplicação pela direita, pela esquerda, ou duplicação simétrica com barreira);
* Estudo de tráfego com fluxograma de todas as interseções;
* Campanha pioneira de investigação geotécnica com determinação do CBR preliminar de projeto;
* Orçamento preliminar das três alternativas.

Estes estudos servirão de subsídio, para decisão em conjunto da empresa projetista e o Corpo Técnico do DER, para a definição da alternativa final e liberação para a elaboração da alternativa definitiva para posterior detalhamento.

Com estas definições deve ser elaborado o Plano Funcional, de acordo com a IS-231 - Estudos de Plano Funcional com Vistas à Melhoria da Capacidade e da Segurança de Rodovias, em Projetos de Duplicação.

Após a alternativa definida é necessário a elaboração de um quadro de premissas relevantes para o desenvolvimento do projeto, de todas as disciplinas, para aprovação pelo DER-PR.

### Concepção Preliminar das Obras de Arte

#### Fase preliminar

Se necessário, serão levantadas informações hidrológicas, topográficas, geológicas e geométricas, para a identificação das obras a serem construídas.

No que diz respeito às obras existentes, serão levantadas informações referentes ao projeto, à construção, ao funcionamento da estrutura, para identificação dos problemas e possíveis causas.

Caso seja identificada a necessidade de se realizar inspeções nas obras existentes, adotar-se-á a metodologia preconizada na Norma DNIT 010/2003-PRO – Inspeções em Pontes e Viadutos de Concreto Armado e Protendido.

### Avaliação Funcional e Estrutural do Pavimento

#### Fase preliminar

Os estudos preliminares do pavimento existente, para fins de identificação das soluções alternativas, deverão abranger a análise dos levantamentos de campo existentes com o objetivo de determinar as condições funcionais e estruturais, para identificação das soluções.

#### Fase Projeto Básico

A Avaliação Funcional e Estrutural de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos se dá por meio das seguintes atividades principais:

* Coleta de dados existentes do pavimento, tais como: levantamento histórico cadastral, seções transversais tipo, espessuras e natureza das camadas, natureza do subleito, informações sobre o tráfego ocorrido e demais;
* Avaliação objetiva da superfície do pavimento existente, incluindo o levantamento das flechas das trilhas de roda, de acordo com o procedimento DNIT-006/2003-PRO – Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos. As superfícies de avaliação devem ser espaçadas de 20 m em 20 m, alternadamente, em relação ao eixo da pista, ou de 40 m em 40 m, em uma mesma faixa de tráfego, e estas estações coincidirão, obrigatoriamente, com aquelas onde foram ou devem ser medidas deflexões. Deve-se levantar também às alturas do degrau existente entre pista e acostamento;
* Determinação das deflexões, incluindo o levantamento das bacias de deformação e raios de curvatura, por intermédio da utilização da metodologia DNER-ME 024/94 – Pavimento – Determinação das deflexões pela viga Benkelman, ou da metodologia DNER-PRO 273/96 – Determinação das deflexões utilizando deflectômetro de impacto tipo “Falling Weight Deflectometer” (FWD);
* Medida de irregularidade longitudinal do pavimento: deve-se efetuar medidas de irregularidade ao longo do segmento em estudo, por meio da utilização de equipamentos medidores de irregularidade tipo resposta ou tipo laser, devidamente calibrados;
* Determinação dos segmentos homogêneos por meio do estudo das deflexões recuperáveis e do inventário do pavimento;
* Inspeção visual, com o objetivo de caracterizar em definitivo os segmentos homogêneos quanto às condições do pavimento, tendo como referência os estudos caracterizados no item “e” e as mudanças observadas na superfície do pavimento;
* Investigações geotécnicas do pavimento: com o objetivo de definir e caracterizar as camadas do pavimento, suas espessuras e, também, o material do subleito, devem ser procedidas sondagens e ensaios, segundo consta do item 3.1.2.4 da IS-212 – Instrução de Serviço para Avaliação Estrutural e Projeto de Reabilitação de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos, do DNIT;
* Cadastro de locais para remoções superficiais e profundas.

Para o desenvolvimento destas atividades, e para o processamento dos dados coletados, além das indicações anteriores devem ser observadas as indicações cabíveis da IS-212, do DNIT, principalmente o que consta nos subitens 3.1.1 a 3.1.3.

### Cadastro Esquemático da Rodovia

#### Fase Projeto Básico

A elaboração do cadastro esquemático da rodovia deverá indicar os elementos seguintes:

* Faixa de domínio com amarrações dos acidentes geográficos e demais pontos notáveis;
* Caracterização dos trechos da rodovia quanto ao tipo do pavimento e das camadas, indicando as dimensões da faixa de domínio, da plataforma, do pavimento e dos acostamentos;
* Indicação de todas as interseções, acessos, perímetros urbanos, pontos de ônibus e dispositivos que afetem diretamente o tráfego;
* Indicação das fontes de materiais a serem utilizadas nas obras de reabilitação do pavimento;
* Interferências e eventuais ocupações da faixa de domínio;
* Indicações referentes aos segmentos críticos quanto a segurança do tráfego;
* Outras indicações julgadas pertinentes.

### Estudos Geotécnicos

#### Fase Projeto Básico

A realização dos Estudos Geotécnicos diz respeito à definição das características dos materiais que devem ser escavados, daqueles que compõe a atual rodovia ou, conforme o caso, comporão o subleito da nova pista e, também, dos materiais naturais que possam ser utilizados para as obras de duplicação, restauração ou implantação, tais como jazidas, pedreiras e areais. Para tanto, as principais atividades a desenvolver são as seguintes:

* Plano de sondagens, deverão ser entregues em planilha e croquis todos os furos de sondagens programados para aprovação do responsável técnico.
* Semanalmente deverá ser passado ao gerente técnico o cronograma atualizado de atividades de campo de forma a possibilitar o acompanhamento da equipe do DER-PR quando necessário.
* Estudo do Subleito e Cortes: devem ser desenvolvidos integralmente de acordo com o item 3.2.1 da IS-206– Instrução de Serviço para Estudos Geotécnicos, do DNIT e IPR-742 Manual de implantação básica. O plano de sondagens deve ser elaborado com base nas indicações do Projeto Básico Geométrico e deve ter a aprovação do gerente/coordenador do projeto. Sempre que possível, os dados obtidos na fase preliminar do projeto deverão ser aproveitados.
* Estudo de Empréstimo para o Corpo de Aterro: devem ser realizados integralmente de acordo com o item 3.2.2 da IS-206, do DNIT. As caixas concentradas deverão ser estudadas em duas etapas sendo que na primeira etapa deverão ser coletados e ensaiados 5 pontos (1 em cada vértice e um no centro da caixa), com base nestes dados a caixa poderá ou não ser indicada para o projeto, caso negativo a caixa deverá constar no projeto apenas como prospectada e descartada de acordo com os resultados apresentados, caso opte se pela utilização da caixa e essa tenha área superior a 10.000 m², esta deverá ser complementada conforme a IS-206, DNIT.
* Estudo de Ocorrência de Materiais para Pavimentação: preliminarmente deve ser procedida uma inspeção expedita de campo com base nas indicações dos Estudos Geológicos realizados na Fase Preliminar do projeto. O prosseguimento dos estudos, constando da realização de sondagens e ensaios de laboratório, deve se dar com base nas indicações do item 3.2.3 da IS-206, do DNIT. Em caso de dúvidas quanto às possibilidades de aproveitamento dos materiais das jazidas, antes da prospecção definitiva, deve-se fazer uma prospecção preliminar, de acordo com o item 3.1.2 de IS-206, do DNIT. As fontes de materiais naturais em exploração comercial devem estar devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes;
* Estudo de Fundação de Aterros devem seguir, as recomendações do item 3.2.4 da IS-206, do DNIT, para casos onde a solução de remoção do solo mole não for aplicável deverão ser realizados ensaios especiais para obtenções de parâmetros como CPTU, Vane Test, Dissipação, Adensamento, e demais ensaios necessários a ao desenvolvimento das soluções;
* Deverão ser feitas as comparações técnico-econômicas para as várias soluções de aterros sobre solos compressíveis/moles, inclusive comparando as soluções de aterro com estruturas de concreto.
* Estudo de Obras-de-Arte Especiais: devem seguir integralmente, as recomendações do item 3.2.5 da IS-206, do DNIT;
* Após realizadas as sondagens preliminares deverão ser realizados estudos de viabilidade técnica e econômica e submetidos ao DER/PR para aprovação da concepção. Somente após esta etapa as sondagens definitivas deverão ser executadas de forma a que seja completada uma sondagem sob cada PILAR da obra.
* No caso de necessidade de paralização de uma sondagem sem atendimento à programação inicial, pré-aprovada pelo gerente técnico, esta deverá ter parecer do projetista e autorização do gerente técnico ou fiscal.
* Estudo de Estabilidade dos Taludes: taludes superiores a 5 m deverão ser estudados. Dentro de um segmento homogêneo poderá ser escolhida apenas a seção mais crítica para análise. Na seção escolhida deverão ter as seguintes prospecções:
  + Três sondagens SPT (Topo, Meio e pé do talude), de forma a permitir um perfil geológico geotécnico da seção transversal;
  + Coleta indeformada e ensaio de cisalhamento direto para cada horizonte de solo.
* Estudos de Drenagem: visam à determinação do nível do lençol freático e consequente delimitação dos locais onde devem ser implantados drenos profundos.
  + Estudo de fundação de bueiros: deverão ser investigados com sondagens SPT todos os bueiros de grota, inclusive os bueiros tubulares de forma a verificar a capacidade carga na fundação do bueiro.
  + No caso de locais com banhado ou solo mole superficial, deverá ser realizado o SPT ainda no primeiro metro, assim que passada a camada vegetal.
  + Sempre que a camada de solo mole não for possível remover, ensaios especiais deverão ser realizados para subsidiar as soluções geotécnicas.

Devido à particularidade de cada região, em função da homogeneidade/diversidade dos materiais existentes, estes estudos devem sempre ter a aprovação do gerente/coordenador do projeto.

### Estudos de Interferências

#### Fase Projeto Básico

A base para projeto será a mesma do projeto geométrico, inclusive com as mesmas escalas de desenho ou conforme solicitação do gerente/coordenador do DER/PR. Os cadastros e levantamentos feitos durante a fase de projeto básico devem ser detalhado, incluindo as quantidades básicas gerais dos dispositivos a serem relocados. Os levantamentos apresentados deverão estar em consonância com as concessionárias de energia, água, esgoto, televisão, gás, internet e telefonia ao longo dos eixos de projeto, para que essas possam ter ciência das obras necessárias e das possíveis modificações de suas redes antes da licitação para execução dos serviços de duplicação da obra objeto desse termo de referência.

Os itens constantes na planilha de orçamento de obra do DER PR devem ser considerados no orçamento. Para os itens não constantes deverão ser apresentados às Concessionárias, as plantas e destacadas as redes e dispositivos que precisam ser relocados a fim de que essas apresentem os orçamentos estimativos para as obras de alteração, que deverão ser agregados ao orçamento do projeto, de forma que se prevejam recursos para as relocações na fase de obras da rodovia.

## PROJETOS

### Projeto Geométrico

#### Fase Projeto Básico

A partir da base cartográfica gerada pelos Estudos Topográficos, considerando os estudos realizados e o plano funcional, deve-se detalhar o Projeto Básico Geométrico, que deve seguir, no que couber, o que consta no item 3.1 da IS-208 – Instrução de Serviço para Projeto Geométrico, do DNIT.

As características técnicas a considerar, tanto em planta como em perfil e seção transversal, além de observar as recomendações dos Estudos de Tráfego, devem estar em conformidade com aquelas adotadas pelo DNIT para a classe definida para a rodovia. As características técnicas não devem ser inferiores às características das pistas existentes e deve ter a aprovação prévia do gerente/coordenador do DER/PR.

Deve conter no mínimo:

##### Folha de Convenções;

Na folha de convenções deverão constar todos os elementos empregados no desenho de forma a permitir a perfeita compreensão do projeto em questão.

Todos os layers e convenções adotadas devem seguir rigorosamente o padrão apresentado na seção de apresentação de desenhos.

##### Seções típicas;

As seções típicas deverão apresentar no mínimo as seguintes informações:

* Identificação dos segmentos aplicáveis;
* Número de pistas projetadas;
* Declividade transversal da pista em tangente;
* Tipo de separação física entre pistas / largura e declividade do canteiro central
* Largura das pistas, acostamentos, faixa de segurança, drenagem, etc;
* Indicação de eventuais demolições (No caso do acostamento ficar inserido no canteiro central);
* Faixa de domínio;
* Eixo da pista existente e projetada;
* Distância entre eixos;

##### Quadro de Característica técnicas;

* Nome da rodovia;
* Trecho e sub trecho
* Classe da rodovia;
* Velocidade diretriz;
* Veículo tipo de projeto;
* Relevo;
* Velocidade diretriz;
* Extensão;
* Raio mínimo;
* Rampa máxima;
* K mínimo côncava e convexa;
* Declividade em tangente;
* SE máxima;
* Resumo dos dados em planta;
* Resumo dos dados em perfil;

##### Critério de Giro da Superelevação

Deverá apresentar de forma clara qual será o critério adotado para o giro da superelevação em curvas, principalmente nos acostamentos.

##### Quadro de curvas

Deverão ser colados nas pranchas de projeto, respeitando o estaqueamento do PI em cada prancha, ou seja, o quadro de curvas deverá ser apresentado na prancha em que o PI estiver enquadrado.

Desenhos do Projeto Básico Geométrico de todo o trecho, em planta e perfil, nas escalas de 1:2.000 (H) e 1:200 (V), contemplando no mínimo:

##### Em planta:

* Curva de nível a cada metro cotadas a cada 5m (em casos de terrenos muito planos as curvas de nível deverão ser geradas de forma mais densa);
* Topografia rebaixada conforme rebaixamento identificando elementos de drenagem e itens de interferência com o projeto geométrico;
* RNs e marcos topográficos com coordenadas;
* Marcos quilométricos;
* Eixo estaqueados a cada 20m com todos os elementos, superlargura, superelevação,
* Linhas de bordo, acostamento, faixa de segurança, dispositivos de segurança, terraplenagem de acordo com a folha de convenções;
* Cotas em todos os pontos notáveis; e no início e final de cada prancha;
* Hachuras de pista com diferenciação entre pavimento existente e pista projetada de forma que fique bem delimitada a pista existente;
* Numeração da curva, com indicação de raio e comprimento de espirais (Os demais elementos de curva (ângulo central, azimutes, extensões das tangentes e curvas, etc.) deverão ser apresentados em forma de tabela presente na mesma prancha da planta, se necessário apresentar em outra prancha, a informação deverá estar devidamente identificada)
* Pontos notáveis (PC, PT, TS, SC, ST, MLB, Nariz físico, etc.)
* Identificação dos sentidos,
* Cidades polos,
* Norte, malha de coordenadas compatível com a escala de projeto,
* Indicação e identificação dos elementos de drenagem projetados,
* Obras de arte, contenções, (Existentes e a executar) com a devida identificação, dimensões e pranchas de referência para detalhes;
* Convenções dos offsets diferenciadas por cor entre corte e aterro;
* Delimitação da faixa de domínio devidamente cotada (áreas atingidas deverão ser diferenciadas entre desapropriação e reintegração de posse);
* A Faixa de domínio deverá ser delimitada com faixa de segurança de 5 m além dos offsets e dispositivos de drenagem
* Pontos de ônibus;
* Locação das sondagens;
* Identificação dos acessos, retornos, interseções, 3ªs faixas e demais elementos com referência da prancha detalhada;
* Nariz físico com identificação;
* Obras de Arte Corrente com identificação do nº do bueiro e referência da prancha para ver detalhes;
* Identificação a localidades próximas;

##### Em perfil:

* Linha do terreno, greide de pavimento projetado e projeção da pista existente;
* Sondagens com resumo dos resultados (inclusive nº de golpes em sondagens SPT; recuperação em mistas e dados da classificação HRB para trados com ensaio);
* identificação dos horizontes de escavação (Perfil geológico geotécnico);
* Rampas, extensões, parâmetro “K”, “E”, comprimento da parábola;
* Cotas do terreno natural e cotas de projeto;
* Informações da geometria horizontal;
* Obras de Arte Especiais locadas com altura real das estruturas
* Obras de Arte Correntes em escala, na cota e diâmetros reais indicando o número da OAC, tipo, cota da geratriz inferior;
* Cota do Nariz físico;
* No rodapé deverão constar a geometria horizontal, geometria vertical com elementos da curva;
* Amarrações entre ramos;

##### Seção Tipo

* Larguras de pistas;
* Caimento da pista em tangente;
* Alturas padrão de taludes;
* Largura das banquetas e inclinação;
* Delimitação da faixa de domínio;
* Distância entre eixos;
* Dispositivos de segurança;

#### Fase Projeto Executivo

Nesta fase deve ser elaborado detalhamento final do Projeto Geométrico concebidos na Fase de Projeto Básico, tanto em planta, como em perfil e seção transversal, de forma a obter todos os elementos constantes dos itens 3.2.1, 3.2.2 e 3.2.3 da IS-208, do DNIT.

A não ser que expressamente definido pelo DER/PR, o Projeto Geométrico deve ser totalmente realizado a partir da base cartográfica obtida na Fase de Projeto Básico.

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto executivo deverá contemplar:

* Distribuição de Superlargura e superelevação em todas as curvas de projeto;
* Indicação da drenagem, faixa de domínio, elementos de curva,
* Faixas de aceleração e desaceleração dimensionadas e corrigidas pelo fator de greide;
* Quadros de locação;
* Quadros de Coordenadas;
* Notas de Serviço em planilhas abertas;
* Notas de serviço de terraplenagem e pavimento acabado, em seção;

### Projeto de Interseções, Retornos, Acessos e Baias Para Parada de Transporte Coletivo

#### Fase Projeto Básico

Deve compreender nesta fase a concepção do projeto, segundo as indicações do item 3.1 da IS-213 – Instrução de Serviço para Projeto de Interseções, Retornos e Acessos, do DNIT e das baias para parada do transporte coletivo. Todos devem seguir o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT, IPR 740

Deve conter no mínimo:

* Fluxograma de tráfego atual e futuro para cada interseção indicando todos os sentidos;
* Croquis com a vista geral da interseção e mapa das pranchas em planta
* Projetos Básicos em planta e perfil dos dispositivos previstos, ampliando-se a escala do Projeto Geométrico para melhor definição de detalhes, podendo ser adotadas escalas de 1:1.000 (H) e 1:100 (V), ou 1:500 (H) e 1:50 (V), de acordo com a solicitação do gerente/coordenador do DER/PR, conforme o nível de detalhamento julgado necessário, os projetos de interseção deverão conter no mínimo:

Em planta:

* Curva de nível a cada metro (em casos de terrenos muito planos as curvas de nível deverão ser geradas de forma mais densa),
* eixo estaqueados com todos os elementos, superlargura, superelevação, linhas de cotas em todos os pontos notáveis,
* elementos de curva como: nº da curva, raio, ângulo central, azimutes, extensões das tangentes e curvas, comprimentos das LCs;
* linhas de bordo, acostamento, faixa de segurança, dispositivos de segurança, terraplenagem de acordo com a folha de convenções;
* Hachuras de pista com diferenciação entre pavimento existente e pista projetada de forma que fique bem delimitada a pista existente;
* Pontos notáveis
* identificação dos ramos e sentidos, no caso de ramos principais identificar localidade de acesso;
* norte,
* malha de coordenadas compatível com a escala de projeto,
* indicação dos elementos de drenagem,
* Obras de arte, contenções,
* Convenções dos offsets diferenciadas por cor entre corte e aterro e
* Delimitação da faixa de domínio, (áreas atingidas deverão ser diferenciadas entre desapropriação e reintegração de posse);
* Locação das sondagens;
* Nariz físico identificado e com indicação de coordenadas e raios;
* Obras de Arte Correntes com identificação do nº do bueiro e referência da prancha para ver detalhes;

Em perfil:

* Linha do terreno, greide projetado e projeção da pista existente;
* Sondagens com resumo dos resultados (inclusive nº de golpes em sondagens SPT;
* recuperação em mistas e dados da classificação HRB para trados com ensaio);
* identificação dos horizontes de escavação;
* Rampas, extensões, parâmetro “K”, “E”, comprimento da parábola;
* Cotas do terreno natural e cotas de projeto;
* Informações da geometria horizontal;
* Obras de Arte Especiais locadas com altura real das estruturas
* Obras de Arte Correntes em escala, na cota e diâmetros reais indicando o número da OAC, tipo, cota da geratriz inferior;
* Cota do Nariz físico;

#### Fase Projeto Executivo

Nesta fase deve ser elaborado o detalhamento dos dispositivos de interseções, retornos e acessos concebidos na Fase de Projeto Básico, de acordo com o que consta no item 3.2 da IS-213 – Instrução de Serviço para Projeto de Interseções, Retornos e Acessos, do DNIT e das baias para parada do transporte coletivo. Todos devem seguir o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT, IPR 740

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto executivo deverá contemplar:

* Seções transversais das vias principais e dos ramos;
* Detalhamento de Superelevação e Superlargura;
* Indicação da drenagem, faixa de domínio, elementos de curva, dispositivos de canalização de tráfego, eixo de projeto de cada pista e igualdade de estaqueamento;
* Fluxogramas de tráfego atual e futuro;
* Detalhes e quantificação das baias de parada para o transporte coletivo.

### Projeto de Terraplenagem

#### Fase Projeto Básico

Deve ser elaborado o Projeto Básico de Terraplenagem que diz respeito à fixação das seções transversais a adotar, incluindo declividades dos taludes de cortes e aterros, alturas e características de banquetas. Deve ser também, realizada uma distribuição preliminar dos materiais, de forma a determinar eventuais necessidades de pesquisa de caixas de empréstimo ou de áreas para execução de bota-fora. Por fim, devem ser determinadas às quantidades preliminares dos serviços, as quais subsidiarão a elaboração do Orçamento do Projeto Básico.

Sempre que possível deverão ser realizados empréstimos e bota-foras dentro da faixa de domínio, para estes casos, todas as especificações para cortes e aterros deverão ser aplicadas.

Estudos de viabilidade técnicas, econômicas e ambientais deverão ser realizados e apresentados de forma a justificar as DMTs adotadas na distribuição de material.

O desenvolvimento destes serviços deve ser norteado pelo item 3.1 da IS-209 – Instrução de Serviço para Projeto de Terraplenagem, do DNIT.

O projeto de terraplenagem deverá contemplar todas as soluções geotécnicas apresentadas nos estudos geotécnicos.

Deve conter no mínimo:

* Desenhos das seções transversais típicas de terraplenagem em tangente e em curva, indicando dimensões e inclinações da plataforma e dos taludes;
* Desenhos de soluções especiais, tais como, banqueteamento dos taludes, bermas de equilíbrio e demais;
* Quadro de distribuição de matérias e quadro resumo dos materiais;
* Diagrama de Bruckner;
* Diagrama linear de ocorrências

#### Fase Projeto Executivo

Nesta fase deve ser elaborado detalhamento final do Projeto de Terraplenagem concebidos na Fase de Projeto Básico.

Esta atividade deve ser desenvolvida seguindo-se o que preceitua o item 3.2 da IS-209 – Instrução de Serviço para Projeto de Terraplenagem, do DNIT.

* As Seções do projeto deverão ser apresentadas com delimitação da faixa de domínio, com as soluções de geotecnia e contenções locadas;

Para o desenvolvimento do projeto de terraplenagem, além das Instruções de Serviço do DNIT, deverão ser obedecidas às recomendações do órgão ambiental.

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto executivo deverá contemplar:

* Desenhos das diversas seções transversais tipo de terraplenagem: em corte (solo e rocha), em aterro, em tangente, em curva, banquetas, bermas de equilíbrio e outras soluções eventualmente adotadas;
* Quadro e/ou diagrama de distribuição de materiais;
* Localização e características dos locais de empréstimos;
* Localização prevista para bota-fora;
* Quadro Resumo de Terraplenagem;
* Quadro de Localização de Solos Moles;
* Desenhos e soluções específicas.

### Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente

#### Fase Projeto Básico

Deve ser elaborado nesta fase, o Projeto Básico de Drenagem e OAC compreendendo a concepção do projeto de drenagem, por meio da análise dos elementos condicionantes, e da definição dos projetos tipo dos dispositivos a empregar, tendo como referência o Álbum de Projetos Tipo do DER/PR. Deve ser seguido o item 3.1 da IS-210 – Instrução de Serviço para o Projeto de Drenagem, do DNIT.

Deve ser executado, primeiramente, um levantamento cadastral de todos os dispositivos de drenagem superficial, drenagem profunda e obras-de-arte correntes, existentes no trecho rodoviário em questão.

A partir da análise desse cadastro, da observação do funcionamento dos dispositivos e das indicações dos Estudos Hidrológicos efetuados, levando-se ainda em consideração o Projeto Básico de Pavimentação, deve ser verificada a necessidade de complementação do sistema existente, ou sua substituição total ou parcial, a fim de compor o Orçamento de Projeto Básico.

Deve conter no mínimo:

* Folha de convenções;
* Estudo hidrológico com delimitação das microbacias;

Em Planta:

* Projeto geométrico e topografia rebaixados;
* Planta com todos os dispositivos de drenagem superficial locados e com linhas de chamada de início e fim do dispositivo, tipo, comprimento, indicação do sentido da água, declividade média do segmento,
* Bueiros locados em planta contendo estaca, tipo, diâmetro, esconsidade, dispositivo de entrada e saída, referência da prancha de seção.
* Faixa de domínio compatível para atender eventuais necessidades do projeto de drenagem;

Em seção:

* Sondagens locadas, com demarcação de eventuais soluções especiais;
* Locação da faixa de domínio;
* Convenção diferenciadas para tubo existente e tubo novo;
* Identificação do tubo (em escala);
* Declividade;
* Cota de todas as geratrizes inferiores em jusante e montante;
* Esconsidade;
* Recobrimento;
* Indicação de escavação de valas e dissipadores quando aplicável;

Projetos tipo:

* Deverão ser apresentados os projetos tipos de todos os dispositivos utilizados no projeto;
* Caso existam dispositivos projetados que diferentes daqueles constantes do Álbum de Projetos Tipo do DER/PR deverão ser incluídas as quantidades unitárias dos materiais

#### Fase Projeto Executivo

Nesta fase deve ser elaborado detalhamento final do Projeto de drenagem concebidos na Fase de Projeto Básico.

Esta atividade deve ser desenvolvida seguindo-se, no que couber, o que preceitua o item 3.2 da IS-210 – Instrução de Serviço para o Projeto de Drenagem, do DNIT.

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto executivo deverá contemplar:

* Planta apresentando a localização de todos os dispositivos de drenagem existentes e previstos, bem como faixa de domínio, devidamente cotados, em escala adequada;
* Indicar em planta o comprimento e o tipo de cada dispositivo projetado;
* Indicar em planta o estaqueamento inicial e final para cada dispositivo;
* Planilha de dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem;
* Quadros de notas de serviço para os diversos dispositivos de drenagem superficial e profunda, contendo a localização, tipo e quantidades;
* Quadros com notas de serviço para os bueiros;
* Desenhos específicos mostrando a localização e seção longitudinal dos bueiros celulares, ou tubulares;
* Projetos tipo, incluindo quantidades unitárias dos materiais, para eventuais dispositivos projetados que sejam diferentes daqueles constantes do Álbum de Projetos Tipo do DER/PR.
* Memória do cálculo das quantidades.
* Notas de Serviço contendo no mínimo:
  + Estaca de início e fim dos dispositivos;
  + Cotas;
  + Verificação hidráulica;
  + Quantidades unitárias (comprimentos parciais e totais dos dispositivos)
  + Quadro resumo com as quantidades dos dispositivos contemplando o consumo unitário dos insumos (Forma, concreto e aço) de acordo com as normas do DER-PR.

### Projeto de Pavimentação

#### Fase Projeto Básico

Deve constar nesta fase do projeto as concepções dos pavimentos a serem implantados ou restaurados, constando do pré-dimensionamento, estabelecimento das soluções estruturais do pavimento e análise técnico-econômica. Deverão ser estudadas no mínimo três alternativas viáveis de solução para pavimentação, sendo necessariamente uma alternativa em pavimento rígido.

Deverá ser realizado um estudo comparativo de custo entre as soluções de forma a subsidiar a tomada de decisão.

Tanto para o dimensionamento de pavimentos novos quanto para o dimensionamento da restauração de pavimentos deverá ser realizada análise mecanística com adoção de equações de fadiga consagradas, sendo que todos os pavimentos e reforços propostos deverão apresentar soluções que atendam à respectiva verificação realizada, bem como os resultados dos métodos de dimensionamento adotados.

Devem ser também, fornecidos quantitativos aproximados para a composição do orçamento do Projeto Básico.

O dimensionamento do pavimento para a pista da rodovia e para as vias marginais a ser implantado deverá ser feito utilizando-se métodos consagrados no meio rodoviário, dentre os quais o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis, tal como exposto no Manual de Pavimentação do DNIT, edição de 2006, Método da Resiliência e Critérios Mecanísticos de Análise.

Para pavimento rígido, utilizar bibliografia adequada.

Deve conter no mínimo:

* Croqui mostrando a localização das ocorrências de materiais existentes para pavimentação, bem como os locais aconselháveis para as instalações de apoio;
* Especificações e recomendações para execução do serviço.

Pavimentos novos:

* Planta indicando as soluções dos pavimentos novos;
* Desenhos de todas as seções transversais típicas propostas para os novos pavimentos contendo detalhes de todas as camadas, encaixes, soluções em tangente e em curvas;
* Indicação das deflexões admissíveis por camada;
* Planta indicando as soluções dos pavimentos novos;

Drenos:

* Tabela dos segmentos do trecho que necessitarão de drenagem superficial e profunda;
* Desenho tipo dos drenos;

#### Fase Projeto Executivo

Nesta fase deve ser elaborado detalhamento final dos Projetos de Pavimentação concebidos na Fase de Projeto Básico.

Nesta fase, os serviços relativos a este item constam basicamente da consolidação e do detalhamento das soluções definidas para o pavimento e para a restauração dos pavimentos. No seu desenvolvimento devem ser observadas as indicações constantes na IS-211 – Instrução de Serviço para Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis), do DNIT e IS-212 – Avaliação Estrutural e Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis e Semi-rígidos, ambas do DNIT.

A partir dos estudos geotécnicos e da avaliação do pavimento existente, será elaborado o projeto de restauração do pavimento, com base nas Instruções de Serviço e Normas já supracitadas.

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto executivo deverá contemplar:

* Desenhos das seções transversais típicas das soluções de pavimentação e restauração;
* Esquema linear dos serviços constituintes das soluções de pavimentação, indicando a variação dos materiais a empregar e/ou das espessuras das camadas, ao longo do subtrecho ou segmento em projeto;
* Inventário do estado de conservação da rodovia através do qual se fará uma estimativa das falhas locais do pavimento;
* Detalhe dos encaixes e transições entre diferentes soluções de pavimentação;
* Planta de pavimentação, indicando as diferentes soluções de pavimentação, incluindo restauração, reconstrução, implantação de novos pavimentos, demolições e outras serviços previstos nesse projeto;
* Croqui mostrando a localização das ocorrências de materiais existentes para pavimentação, bem como os locais aconselháveis para as instalações de apoio;
* Detalhes e localização dos segmentos que necessitarão de drenagem superficial e profunda e reparos localizados superficiais e profundos;
* Especificações e recomendações para execução do serviço;
* Desenhos complementares julgados necessários para a melhor compreensão do projeto.
* Memória do cálculo das quantidades.

### Restauração de Pavimento Existente

#### Fase Projeto Básico

A partir dos estudos geotécnicos e da avaliação do pavimento existente, será elaborado o projeto básico de restauração do pavimento, com base nas Instruções de Serviço e Normas conforme EB-114 supracitado.

O Projeto Básico de Pavimentação deverá contemplar 3 estudos de viabilidade técnicas, econômicas e ambientais para as soluções de pavimento necessárias na restauração do pavimento da pista existente. Soluções com reciclagem deverão ser contempladas no estudo de alternativas, exceto quando impossível tecnicamente.

No caso de haver necessidade de fresagem de parte da camada de CBUQ, o material fresado deverá ser reaproveitado preferencialmente em acessos ou vias locais a serem indicados pelo DER/PR para inclusão no projeto.

Na elaboração do Projeto Básico de Restauração do Pavimento, nesta fase devem ser adotados os seguintes critérios:

* Dimensionar o pavimento utilizando, pelo menos, dois métodos indicados no quadro citados na EB-114;
* Adotar espessuras da camada de reforço fornecidas pelo método que melhor se adeque às condições funcionais e estruturais de cada segmento homogêneo;
* Definir alternativas com respectivos custos para fins de escolha da solução mais adequada técnico-economicamente. Apresentá-las no Volume 1, inclusive a alternativa escolhida.

Restauração:

* Inventário expedito do estado de conservação da rodovia através do qual se fará uma estimativa das falhas locais do pavimento;
* Esquema linear dos serviços propostos para a Restauração do Pavimento, indicando a variação dos materiais a empregar e/ou das espessuras das camadas, ao longo do subtrecho ou segmento em projeto;
* Desenhos de todas as seções transversais típicas propostas para a Restauração contendo detalhes de todas as camadas, encaixes e sequencia executiva, quando aplicável.

#### Fase Projeto Executivo

Ao projetar as soluções de restauração do pavimento existente, devem ser considerados os critérios estabelecidos no projeto básico além de:

* Levar em consideração o estabelecido nas EB-114 e EB-115.
* Apresentar nos Volumes 1 e 3 as soluções consideradas com respectivos custos, para justificativa da escolha da solução mais adequada técnico-economicamente.
* Tanto para o dimensionamento de pavimentos novos quanto para o dimensionamento da restauração de pavimentos deverá ser realizada análise mecanística com adoção de equações de fadiga consagradas, sendo que todos os pavimentos e reforços propostos deverão apresentar soluções que atendam à respectiva verificação realizada.

Com relação às quantidades de remoção superficial ou profunda do pavimento existente, além do levantamento efetuado para o projeto, deve ser levada em consideração à deterioração do pavimento no período entre o término do projeto e o início da obra. Os quantitativos referentes a esses serviços devem ser calculados com base nos dados históricos de conservação do trecho em estudo.

### Projeto de Obras de Arte Especiais

#### Fase Projeto Básico

Nesta fase serão efetuadas coletas de elementos básicos indispensáveis à elaboração do projeto, devendo-se seguir o preconizado no Manual de Projetos de Obras-de-Arte Especiais, e no Manual de Construção de Obras-de-Arte Especiais, do DNER, onde couber. A Fase de Projeto Básico compreende o estudo de alternativas para as Obras de Artes Especiais, tanto no que diz respeito à sua geometria quanto aos aspectos estruturais.

As alternativas estudadas devem ser pré-dimensionadas para possibilitar uma avaliação técnico - econômica que defina aquela que deve ser detalhada na fase de projeto.

Para o cumprimento dos objetivos desta fase, devem ser seguidos, quando cabíveis, os itens 3.1 e 3.2 da IS-214 – Instrução de Serviço para Projeto de Obras de Arte Especiais, e IS-228 – Projeto de Passarela para Pedestres, do DNIT.

A concepção do projeto deverá ser aprovada pelo DER/PR para posterior detalhamento da solução.

Para tal deverão ser apresentados previamente os seguintes itens:

* Sondagens preliminares locadas em planta e perfil;
* Projeto geométrico com a OAE locada em planta e perfil;
* Estudo comparativo das soluções de fundação;
* Quando aplicável estudo comparativo dos encontros (solução em aterro convencional x Aterro armado)
* Estudos alternativos de soluções de aterro armado que melhor se enquadre na situação local, considerando disponibilidade de material de enchimento, mão de obra adequada e harmonização com a paisagem local).

Deve conter no mínimo:

* Perfil geológico geotécnico contendo:
  + Locação de todas as sondagens;
  + Delimitação das diversas camadas de solo;
  + Locação da OAE demonstrando a solução de fundação;
  + Identificação da necessidade de tratamento de fundações;
  + No caso de necessidade de tratamento das fundações esta solução deverá ser detalhada e apresentado sequencia executiva de todo o processo, no caso de necessidade de interromper ou bloquear parte da pista existente, a solução deverá ser discutida com o gerente do contrato do DER-PR.
* Seção topobatimétrica (Quando aplicável)
  + Nível d’água normal e de máxima enchente
  + Ponte locada, com os taludes de encontro e delimitação de dragagens, enrocamentos quando necessário;
  + Geometria

Deverão dispor de todos os elementos necessários a locação da obra e montagem das formas;

* Declividade transversal e longitudinal;
* Elementos de curvas
* Gabaritos mínimos de passagem
* Identificação do tipo da Obra (Ponte, viaduto rodoviário ou ferroviário, trincheira)
* Coordenadas dos eixos dos pilares
* Esquema de drenagem e captação de água

Estrutural

* Planta de formas, com elevações, plantas, cortes longitudinais e transversais devidamente cotados;
* Quando a concepção prever contra flecha, deverá ser explicito no projeto;
* Detalhes estruturais;
* Encontros compatibilizados com o projeto geométrico e com as contenções (quando aplicável);
* Indicação do veículo tipo e das cargas inclusive sobrecargas temporárias no período de obras;
* Especificação do concreto; aço e demais materiais;

Fundações

* Arranjo das fundações com coordenadas de locação;
* Taxa de trabalho do terreno;
* No caso de necessidade de tratamento das fundações:
  + a solução deverá ser detalhada e apresentado sequência executiva de todo o processo, no caso de necessidade de interromper ou bloquear parte da pista existente, a solução deverá ser discutida com o gerente do contrato do DER-PR.
  + Deverá ser apresentado planta com as coordenadas de abrangência da solução;

#### Fase Projeto Executivo

Nesta fase deverão ser apresentados além dos itens apresentados no projeto básico:

* Disposição relativa das armaduras e dimensões das barras, quantidades, bitolas, forma, número das posições e espaçamento das barras ou cabos, tipos e detalhes de emendas ou ligações a serem executados, ganchos e raios de curvatura adotados nas barras curvadas, cobrimentos, bem como, prever espaços para lançamento do concreto e utilização de vibradores
* Lista de armaduras por prancha, separados em infraestrutura, mesoestrutura, superestrutura e total.

O projeto deve conter a indicação da resistência característica do concreto (fck), em todos os desenhos e memórias que descrevam o projeto tecnicamente e as outras especificações previstas no item 5.1 da NBR 12.655/1996, a indicação da resistência característica dos aços.

Adotar as classes de resistência do concreto do Grupo I, de acordo com a NBR 8.953/1992, ou seja, até C50 (fck ≤ 50 MPa). Adotar um único fck para a superestrutura (lajes, vigas e transversinas). Conhecidas as posições dos pilares, as sondagens serão complementadas de modo que haja, sempre, um furo para cada fundação (item 3.2.3 do Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais) e item 3.2.5 da IS-206: Estudos Geotécnicos.

Complementarmente deverá apresentar:

* Mapa de situação da região de influência da obra;
* Planta, perfil e seção transversal de implantação da obra, contendo a estrutura, os acessos, greides, estaqueamento, batimetria e ocorrências, com respectivos gabaritos e cotas;
* Local da obra, com curvas de nível e taludes dos cortes e aterros;
* Seções transversais pelos apoios, mostrando a implantação das fundações;
* Perfil longitudinal do terreno, constando os dados da sondagem no exato local de cada apoio, perfil provável do subsolo, indicando a taxa de resistência encontrada no cálculo, tipo e dimensões das fundações com as cargas máximas permitidas;
* Para pontes, o nível normal e de máxima enchente e seção de vazão calculada;
* Esquema de drenagem pluvial sobre o tabuleiro e acessos;
* Desenho de forma, com elevações, plantas, cortes longitudinais e transversais;
* Detalhes estruturais, especialmente de encontros, tipos, posicionamento e dimensões dos aparelhos de apoio;
* Detalhamento de armadura, incluindo tabela resumo;
* Locação e características dos aparelhos de apoio;
* Detalhes de formas, ferragens, protensão e outros, necessários à perfeita execução da obra;
* Características dos materiais a empregar;
* Projeto das Fundações;
* Memória do cálculo das quantidades;
* Quantitativos.

### Projeto de Sinalização

#### Fase Projeto Básico

O Projeto Básico de Sinalização deve incluir a realização de um cadastro completo dos dispositivos de sinalização horizontal e vertical existentes no trecho. Para os dispositivos de sinalização vertical, além da sua localização, devem obrigatoriamente ser verificados o tipo e o tamanho dos sinais, e o estado de conservação das placas e suportes, de forma a tornar possível a decisão de seu aproveitamento, ou não.

Devem ser ainda selecionados e quantificados os dispositivos a empregar na nova pista a ser implantada e vias marginais, inclusive a sinalização da pista existente do trecho duplicado e as melhorias previstas nos trechos de restauração e ampliação da capacidade e/ou da segurança da rodovia.

No que couber, devem ser observados os itens 3.1 e 3.2 da IS-215 – Instrução de Serviço para Projeto de Sinalização, do DNIT.

Na escolha dos materiais a empregar, devem ser considerados aqueles previstos pelas Especificações de Serviço do DER/PR.

Deve conter no mínimo:

* Planta geral do trecho com base nos desenhos do Projeto Geométrico – e na mesma escala deste, contendo o esquema geral da sinalização prevista, horizontal, vertical e dispositivos de segurança.
* Diagramação de todas as placas projetadas;
* Detalhes da sinalização vertical e horizontal;
* Detalhes estruturais de montagem e fixação de elementos como pórticos e placas;
* Detalhes de ancoragem dos dispositivos de segurança;

#### Fase Projeto Executivo

Compreende o detalhamento do Projeto Básico elaborado na fase anterior, esta atividade deve ser desenvolvida seguindo-se o que preceitua o item 3.3 da IS-215 – Instrução de Serviço para Projeto de Sinalização, do DNIT, ressaltando-se que a indicação de sinalização com a utilização de semáforos e painéis de mensagem variáveis só deve ser considerada se já existente e/ou devidamente aprovada pela fiscalização do DER/PR.

Deve ser desenvolvido, também, de acordo com a IS-224 do DNIT, o Projeto de Sinalização da Rodovia Durante a Execução das Obras e Serviços. Como regra geral, entretanto, os quantitativos para a execução destes serviços não devem fazer parte do orçamento do projeto

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto

executivo deverá contemplar:

* Planta geral do trecho com base nos desenhos do Projeto Geométrico – e na mesma escala deste –, contendo o esquema geral da sinalização prevista, tanto horizontal quanto vertical para a nova pista, vias marginais e adequação da sinalização da pista existente;
* Quadro Resumo das Placas, indicando o desenho das novas placas com o tipo e a codificação segundo o Código de Trânsito, localização e quantitativos;
* Detalhes da Sinalização Horizontal, contendo tipos de faixas e suas larguras, desenhos de zebrados e outras marcas viárias utilizadas;
* Detalhes construtivos de suportes, pórticos e demais;
* Diagramação das placas;
* Quantitativos de materiais e serviços.
* Memória do cálculo das quantidades.

### Projeto de Paisagismo

#### Fase Projeto Básico

Deve constar do levantamento dos recursos paisagísticos, da execução do cadastro pedológico e vegetal da região da rodovia, da verificação das fontes de aquisição de espécies vegetais e da concepção das soluções paisagísticas a adotar no projeto. Deve ser consultado a publicação IPR-734 - Manual de Vegetação Rodoviária do DNIT.

Deve ser desenvolvido o projeto de acessibilidade atendendo todos os itens que couberem da NRB 4050 vigente.

Estas soluções devem ter as suas quantidades aproximadas determinadas para comporem o Orçamento de Projeto Básico. A indicação de áreas para estacionamento, mirantes, belvederes, monumentos e demais instalações deve ser previamente submetida à aprovação do gerente do DER/PR.

Em caso de terrenos pobres, deverão ser realizados estudos específicos de forma a garantir a eficiência do processo de vegetação dos taludes.

Se necessário deverão ser indicadas formas alternativas de vegetação compostas por blends de espécies.

No que couber, deve ser seguido o item 3.1 de IS-216 – Instrução de Serviço para Projeto de Paisagismo, do DNIT.

Deve conter no mínimo:

* Esquema geral do paisagismo projetado, na mesma base do Projeto Geométrico, com a caracterização das espécies vegetais propostas;
* Esquema do paisagismo nas interseções, retornos e acessos na mesma base dos Projetos de Interseções, Retornos e Acessos, com a caracterização das espécies vegetais propostas;
* Esquema geral do projeto de acessibilidade.

#### Fase Projeto Executivo

Compreende o detalhamento do Projeto Básico elaborado na fase anterior, deve ser desenvolvido de acordo com o item 3.2 da IS-216 – Instrução de Serviço para Projeto de Paisagismo, do DNIT, e de acordo com a NBR 9050 – Acessibilidade.

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto

executivo deverá contemplar:

* Esquema geral do paisagismo projetado, na mesma base do Projeto Geométrico, com a caracterização das calçadas a implantar e das espécies vegetais propostas;
* Esquema do paisagismo nas interseções, retornos e acessos na mesma base dos Projetos de Interseções, Retornos e Acessos, com a caracterização das calçadas a implantar espécies vegetais propostas;
* Projeto de acessibilidade;
* Plantas e detalhes construtivos;
* Notas de serviço de paisagismo;
* Memória do cálculo das quantidades.

### Projeto de Obras Complementares

#### Fase Projeto Básico

A partir de um cadastro dos elementos existentes, e dos resultados dos Estudos de Segurança do Trânsito, deve-se proceder a definição dos dispositivos de obras complementares, tais como cercas, defensas, barreiras e demais, que devem fazer parte do projeto, fazendo-se a sua quantificação preliminar. Deve-se definir e quantificar preliminarmente, também, os dispositivos necessários para os locais das melhorias previstas pelo projeto, como meios-fios, calçamento, ciclovias/ciclofaixa/faixa de uso compartilhado e outras.

Com relação ao calçamento a ser implantado e/ou readequado, deverão ser observadas as normas vigentes relacionadas à acessibilidade (Ex. NBR 9050 - Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço Mobiliário e Equipamentos Urbanos).

No que couber, devem ser observadas as seguintes Instruções de Serviço:

* IS-217 – Projeto de Dispositivos de Proteção (Defensas e Barreiras), do DNIT;
* IS-218 – Projeto de Cercas, do DNIT.

Deve conter no mínimo:

* Diagrama e/ou tabelas contendo a localização dos dispositivos de obras complementares projetados, indicando os casos de substituição e/ou complementação de dispositivos existentes. Devem conter a localização, o tipo do dispositivo e os seus quantitativos;
* Projetos tipo para eventuais dispositivos previstos, desde que diferentes daqueles constantes do Álbum de Projetos Tipo do DER/PR.

Com relação às passarelas deverão ser apresentados todos os projetos necessários para implantação da obra, deverá conter no mínimo:

* Projeto geométrico de acordo com as normas de acessibilidade;
* Projeto estrutural;
* Projeto de fundações;
* Fase Projeto Executivo

Compreende o detalhamento do Projeto Básico elaborado na fase anterior, este item deve englobar as atividades relativas aos dispositivos de proteção (defensas e/ou barreiras) e às cercas que, eventualmente, sejam necessárias para garantir a segurança do trânsito ou a proteção da faixa de domínio. Também deve fazer parte deste item a implantação de meios-fios, calçamento, ciclovias/ciclofaixa/faixa de uso compartilhado e o plantio de grama, quando necessários.

Com relação ao calçamento a ser implantado e/ou readequado, deverão ser observadas as normas vigentes relacionadas à acessibilidade (Ex. NBR 9050 - Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço Mobiliário e Equipamentos Urbanos).

No seu desenvolvimento devem ser seguidas, no que couberem, as IS-217 – Instrução de Serviço para Projeto de Dispositivos de Proteção e IS-218 – Instrução de Serviço para Projeto de Cercas, do DNIT e as observações constantes no item 6.2.17.

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto

executivo deverá contemplar:

* Planta indicando a localização dos dispositivos de obras complementares projetados e existentes;
* Diagrama e/ou tabelas contendo a localização dos dispositivos de obras complementares projetados, indicando os casos de substituição e/ou complementação de dispositivos existentes. Devem conter a localização, o tipo do dispositivo e os seus quantitativos;
* Projetos tipo para eventuais dispositivos previstos, desde que diferentes daqueles constantes do Álbum de Projetos Tipo do DER/PR;
* Memória do cálculo das quantidades.

### Projeto de Contenção ou Estabilização de Taludes

#### Fase Projeto Básico

Os projetos de contenção ou estabilização de talude serão elaborados com base nos ensaios geotécnicos nos pontos onde se fizer necessário no decorrer do trecho e deverão apresentar todos os elementos necessários para execução das contenções.

No caso de desníveis entre pista e marginal que não sejam absorvidos pelo canteiro, deverão ser previstas obras de contenções.

Na fase de projeto básico, deverão ser avaliadas alternativas de contenção para cada local sob orientação da fiscalização do DER/PR, visando a solução mais viável do ponto de vista técnico e econômico. Deverão ainda nessa fase ser realizados pré-dimensionamentos e levantamento preliminar de quantitativos de materiais.

A alternativa a ser detalhada deverá ser aprovada pela fiscalização do DER/PR.

Fica vedada a indicação de sistemas patenteados ou indicação de marca exclusiva. O dimensionamento da obra e todas as verificações e analises de estabilidade são de responsabilidade da projetista.

As soluções adotadas podem ser enquadradas em uma ou mais das seguintes classificações:

* Estruturas de alvenaria ou concreto: Muros de arrimo de peso, muros esbeltos de paramento inclinado na direção do talude, muros à flexão de concreto armado ou protendido, dentre outros;
* Estruturas chumbadas ou ancoradas: Estruturas ancoradas na fundação, estruturas com ancoragem passivas em blocos ou placas verticais, cortinas com ancoragens injetadas e protendidas, dentre outros;
* Estruturas diversas e dispositivos de reforço e proteção do terreno: Telas de aço galvanizadas fixadas com chumbadores, guindagem com ou sem malha fixada, chumbadores e tirantes protendidos em taludes rochosos, estacas-raiz, presso-ancoragens, gabiões, aterro de base de taludes com geotêxteis, micro ancoragens ou terra armada, dentre outros.

Deve conter no mínimo:

* Perfil Geotécnico com locação de todas as sondagens, delimitação das diversas camadas de solo, locação da obra e identificação da necessidade de tratamento de fundações;
* No caso de necessidade de tratamento das fundações esta solução deverá ser detalhada e apresentado sequencia executiva de todo o processo, no caso de necessidade de interromper ou bloquear parte da pista existente, a solução deverá ser discutida com o gerente do contrato do DER-PR.
* Planta com a contenção locada com coordenadas e cotas de assentamento de início e fim da obra;
* Seções com a contenção locada (quando possível pode ser adotado a apresentação de seção tipo, desde que esta contemple todos os dados necessários a perfeita locação da Obra);
* Vista frontal com locação dos drenos e todos os elementos necessários;
* apresentação em escala compatível de todos os detalhes da obra;
* Sequência executiva e especificações;
* No caso de contenções de OAE as coordenadas e cotas entre as obras deverão ser rigorosamente compatibilizadas,

#### Fase Projeto Executivo

Compreende o detalhamento do Projeto Básico elaborado na fase anterior devem ser apresentados relatórios dos estudos geológico-geotécnicos complementares de detalhamento da solução escolhida no projeto básico. Devem conter a descrição dos serviços executados e os resultados das sondagens e dos ensaios geotécnicos de campo e laboratório, as análises dos resultados e as soluções geotécnicas recomendadas.

O memorial de cálculo justificativo da solução desenvolvida no projeto deve obrigatoriamente conter todas as indicações necessárias à boa e fácil compreensão e ao acompanhamento da sequência e operações de cálculo. O memorial deve conter:

* Apresentação e descrição do tipo de obra;
* Cálculos de dimensionamento por fórmulas ou tabelas aplicadas, condições e valores numéricos admitidos, como por exemplo a resistência característica; fontes bibliográficas relativas a qualquer processo de cálculo de estabilidade ou dimensionamento adotado; hipóteses admitidas, incluindo as propriedades dos materiais; dedução de expressões ou fórmulas empregadas, se originais; elementos ou símbolos utilizados; sequência dos cálculos numéricos na aplicação das fórmulas, sem omitir valores intermediários; croquis elucidativos, quando indispensáveis ou convenientes para maior clareza do significado dos símbolos ou da entrega de memoriais em rascunhos. As tentativas de cálculo posteriormente abandonadas não devem figurar no memorial;
* Os cálculos processados por computadores devem vir acompanhados dos documentos justificativos, discriminados a seguir; - programa computacional comercializado no mercado nacional: o programa utilizado deve ser identificado com a sua descrição sucinta de indicação do modo de aplicação do programa computacional, definindo os módulos utilizados, hipóteses de cálculo e simplificações adotadas, dados de entrada de carregamento e os resultados obtidos; - programa computacional de uso particular e exclusivo da projetista: a metodologia utilizada no programa computacional deve ser identificada e descrita, com indicação da formulação teórica, hipóteses de cálculo e simplificações adotadas, dados de entrada de carregamento e os resultados obtidos;
* Esquema estrutural com definição das seções transversais, nós, barras, propriedades dos materiais etc.;
* Inserção das folhas de resultados do processamento realizado;
* Quadros-resumo com indicação das combinações de esforços adotadas, características dos materiais utilizados, dados de entrada e resultados do processamento realizado, seções, esforços e tensões de dimensionamento, acompanhados dos diagramas de envoltórias pertinentes.

### Projeto de Iluminação Pública

#### Fase Projeto Básico

O projeto básico de iluminação pública em perímetros urbanos e interseções terá como base o projeto básico geométrico e constará no mínimo de:

* Cadastro dos dispositivos existentes, como luminárias, lâmpadas, postes, transformadores e demais elementos componentes do sistema de iluminação existente, com localização, descrição e especificação de cada dispositivo;
* Projeto de relocação e/ou ampliação de rede;
* Indicação dos tipos de postes, luminárias e transformadores a serem implantados, relocados ou substituídos;
* Estudo luminotécnico;
* Estudo comparativo entre lâmpadas de vapor de sódio x lâmpadas Led (Custo de implantação, consumo e vida útil)
* Orçamento com a separação entre material de mão de obra por item;
* Projeto de iluminação das Interseções e obras de arte novas e existentes.

Na elaboração dos projetos deverão ser considerados os seguintes aspectos:

* Verificar se postes existentes terão espaço disponível para abrigar as luminárias propostas, em função das redes de transmissão existente (AT/BT e outros), transformadores, etc.;
* Verificar se os transformadores existentes suportarão o aumento de carga que o mesmo deverá receber com o aumento de potência instalada;
* Caso necessário, prever substituição e/ou relocação dos transformadores, postes e luminárias.
* A concepção deverá ser pré-aprovada pela equipe técnica do DER-PR antes do detalhamento da solução.

Deverá ser desenvolvido de acordo com a IS-235 – Projeto de iluminação de Vias Urbanas, do DNIT, fase de projeto básico**.**

#### Fase Projeto Executivo

Compreende o detalhamento do Projeto Básico elaborado na fase anterior, o projeto de iluminação pública deverá ser submetido à aprovação pela concessionária de energia elétrica e estar de acordo com o que prevê a IS-235:- Projeto de Iluminação de Vias Urbanas, do DNIT.

Complementar aos itens apresentados na fase de projeto básico, o projeto executivo deverá contemplar:

* Memória de cálculo de quantidades
* Quadro de refletância
* Dimensionamento da rede