

Anexo II do TR - Memorial Descritivo dos Serviços

1. Todos os serviços previstos neste Termo de Referência deverão ser executados por profissionais habilitados e qualificados, observando as diretrizes do Manual de Análise de Projetos Rodoviários (GOINFRA, 2025), bem como as Instruções Normativas da Agência, ressaltando-se as Instruções de Projeto. A Contratada é responsável por garantir a conformidade dos serviços com as normas técnicas aplicáveis, regulamentos, especificações, procedimentos e legislações pertinentes, incluindo aquelas estabelecidas pela GOINFRA, DNIT, ABNT e demais órgãos competentes, sempre considerando suas versões mais atualizadas.

2. Adicionalmente, o Manual de Custos de Elaboração de Projetos Rodoviários de Construção (GOINFRA, 2025), especialmente seu Apêndice que trata de Duplicação, poderá ser utilizado como referência para orientar o detalhamento dos produtos e seus subprodutos, uma vez que apresenta descrições sintéticas de sua composição.

3. As etapas de acompanhamento são estruturadas conforme estabelece o Manual de Análise de Projetos Rodoviários (GOINFRA, 2025). O presente Anexo apresenta as descrições e informações básicas de cada item mencionado nas etapas de acompanhamento, bem como as instruções normativas da GOINFRA para atendimento, visando auxiliar na compreensão dos produtos a serem entregues e nos critérios de aceitação.

3.1 RELATÓRIO DE ATIVIDADES PRELIMINARES (IP-02 - Estudos Topográficos (GOINFRA, 2024); IP-03 - Estudos Hidrológicos (GOINFRA, 2023) e IP-05 - Estudos de Tráfego (GOINFRA, 2018):

3.1.1. A elaboração do Relatório de Atividades Preliminares segue conforme diretrizes das Instruções de Projeto da GOINFRA, com especial atenção para a IP-02 - Estudos Topográficos (GOINFRA, 2024), IP-03 - Estudos Hidrológicos (GOINFRA, 2023) e IP-05 - Estudos de Tráfego (GOINFRA, 2018). O Relatório consiste no compilado de informações relacionadas à:

- Apresentação das alternativas de traçado:

Para chegar a uma definição da diretriz definitiva do projeto, é preciso que sejam apresentadas alternativas de traçado para que haja uma seleção da melhor disponível, de acordo com a Instrução de Projetos Rodoviários - IP-02 (GOINFRA), que trata de assuntos sobre os Estudos Topográficos.

As condicionantes podem ser determinadas e justificadas a partir de relatórios de estudos, mapas, cartas, plantas e imagens de satélites para a definição da diretriz de projeto. Deverão ser apresentadas pelo menos duas alternativas de traçado, permitindo à Agência avaliar e selecionar aquela que melhor atende aos objetivos da administração.

Deverá ser elaborado com as tangentes e curvas que definirão a diretriz, determinando assim, os pontos de interseção com suas respectivas coordenadas. As melhorias na diretriz existente contabilizam como alternativa. A justificativa da alternativa escolhida para o desenvolvimento do projeto, deve ser amplamente descrita, fundamentando a melhor opção de escolha, considerando os fatores técnicos, ambientais, de segurança e econômicos.

- Definição dos postos de contagem:

Antes que a contagem para os Estudos de Tráfego seja feita efetivamente, é necessário que haja a definição da localização dos postos de contagem, levando em consideração as zonas de influência que operam de modo direto e indireto no tráfego da rodovia, como municípios, outras rodovias e grandes centros econômicos. Os postos de contagem definidos devem ser apresentados no referido Relatório de Atividades Preliminares.

Deve-se apresentar imagem com a diretriz da rodovia e indicando a localização dos postos, e contendo as informações de suas coordenadas, acompanhada de texto explicativo justificando os pontos escolhidos, para a realização da contagem volumétrica em três dias da semana, em período de 24 horas.

- Definição dos postos de coleta fluviométricos e pluviométricos:

Para a coleta de dados pluviométricos, é preciso que seja feita a apresentação de mapas com a rede hidrográfica principal comprometida destacada e a localização do trecho em estudo. Essa escolha deve ser minuciosa, pois caracteriza o regime

pluviométrico do trecho, justificando o aspecto hidrológico. A justificativa para a adoção dos postos pluviométricos deve ser fundamentada empregando a metodologia do polígono de Thiessen e a área de influência de cada estação, levando em consideração a consistência dos dados e o período coletado.

Já para os dados fluviométricos, devem ser coletados elementos para a elaboração dos fluviogramas das alturas d'águas médias, máximas e mínimas mensais, dos principais rios da região, bem como o registro de enchente máxima dos cursos d'água. A apresentação do mapa deve conter os postos fluviométricos da região de interesse para o projeto com a identificação das entidades que os operam e os calendários de observação.

3.2 DADOS HISTÓRICOS DO PAVIMENTO EXISTENTE (Instrução de Projeto – IP 12)

3.2.1 Deverão ser coletadas as informações existentes da rodovia a ser restaurada, podendo ser obtidos junto aos Setores de projetos, de manutenção viária e de gerencia de pavimentos da GOINFRA, procurando-se reunir o máximo de informações que possam auxiliar nas decisões de projeto, procurando-se determinar:

- Dados da implantação da rodovia, data, extensão, larguras, etc;
- Levantamento histórico cadastral incluindo intervenções de conservação, manutenção e reabilitação realizadas em cada trecho;
- Seção transversal do pavimento, com indicação do tipo e espessuras das camadas projetadas e existentes e a natureza do subleito;
- Tráfego existente na época do projeto (nº N);
- Taxa de crescimento do tráfego (evolução do nº N);
- Tráfego já suportado pelo pavimento;
- Outras informações disponíveis e consideradas necessárias;

3.3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS (Instrução de Projeto – IP-02):

3.3.1. Os serviços de topografia têm como finalidade básica fornecer dados planialtimétricos georreferenciados e precisos para o desenvolvimento do projeto

rodoviário, abrangendo levantamento cadastral, definição da diretriz definitiva e base para estudos complementares.

3.3.2. Os levantamentos deverão ser georreferenciados ao Sistema de Referência Geodésico (SRG) SIRGAS 2000, adotando a projeção UTM com indicação do fuso correspondente. Para obras localizadas em zonas de transição de fusos, o projeto deverá ser apresentado no Plano Topográfico Local (LTM - Local Transversal Mercator), de modo a assegurar precisão e coerência com as diretrizes da faixa de domínio e demais elementos cadastrais.

3.3.3. Todos os serviços de topografia deverão seguir rigorosamente as metodologias, precisões e parâmetros estabelecidos na IP-02 (GOINFRA, 2024), que estabelece os seguintes escopos de serviços:

- Definição da diretriz definitiva de projeto;
- Implantação da Rede Geodésica de apoio topográfico;
- Levantamento Planialtimétrico Cadastral;
- Definição e materialização do eixo longitudinal;
- Elaboração do Modelo Digital de Terreno (MDT);
- Planta cadastral com eixo e faixa de domínio definidos;
- Amarração ao estaqueamento dos pontos notáveis, tais como as placas quilométricas existentes, início e fim de viadutos e pontes, início e fim de interseções, etc.
- Locação do eixo de referência;
- Nivelamento e contranivelamento do eixo locado;
- Levantamento das seções transversais;
- Levantamento cadastral da faixa de domínio;
- Levantamento cadastral da pista existente: largura da pista de rolamento e dos acostamentos, a cada mudança significativa da largura, notadamente nas curvas;
- Levantamento para obras-de-arte especiais;
- Implantação e amarração de redes de referência de nível;
- Elaboração de planta topográfica;
- Amarração ao estaqueamento das ocorrências de materiais;
- Levantamento e cadastramento dos dispositivos de drenagem e sinalização.

3.3.4. Conforme estabelece o Manual de Análise de Projetos Rodoviários (GOINFRA, 2024), os Estudos Topográficos para projetos de Construção de Rodovias serão objeto de validação de acordo com procedimento estabelecido pela Agência. Para os estudos topográficos de OAE, quando oportuno, o departamento responsável deverá encaminhar solicitação à Diretoria de Projetos de Obras Rodoviárias para que seja realizada a validação conforme procedimento regulamentado.

3.3.5. O procedimento de validação dos estudos topográficos consiste em conferência dos marcos geodésicos e verificação da superfície primitiva (Modelo Digital de Terreno – MDT) de projeto com o levantamento amostral de seções para contraprova. Observa-se que para a boa prática do procedimento proposto e pleno cumprimento do procedimento de validação, a projetista deverá encaminhar os arquivos listados no Anexo V do Manual de Análise de Projetos Rodoviários (GOINFRA, 2025), ou documento auxiliar, atentando-se ainda para o formato especificado.

3.3.6. Considerando que se trata de um procedimento em fase de implementação, eventuais ajustes poderão ser realizados. Nesse caso, a projetista será formalmente comunicada em reunião de alinhamento prévia à emissão da Ordem de Serviço para o início dos estudos topográficos.

3.3.7. A fim de elucidar as etapas de acompanhamento para análises e validações, tem-se o Fluxograma de Aprovação de Projetos, disponibilizado no Anexo VI do Manual de Análise de Projetos Rodoviários.

3.4. ESTUDOS GEOLÓGICOS (Instrução de Projeto - IP-04):

3.4.1. O relatório de apresentação dos Estudos Geológicos agrupa informações como descrições geológicas, situação geográfica do trecho em estudo (coordenadas geográficas de início e fim do trecho), clima, solos, vegetação, e aspectos fisiológicos, geomorfológicos, estratigráficos, tectônicos, litológicos e hidrogeológicos. Deve ser realizado conforme diretrizes da Instrução de Projetos 04 - Estudos Geológicos (GOINFRA, 2018).

3.4.2. Como parte desse estudo, realizar-se-á visita para levantamento de campo, importante para o mapeamento da região, que visa a coleta de dados geotécnicos e

georreferenciados da região em análise, por meio de inspeções in loco e registros fotográficos. Essas informações subsidiam a caracterização das condições geológicas do traçado, sendo consolidadas em um relatório de vistoria, acompanhado de mapas temáticos que indicam unidades de interesse geológico-geotécnico e áreas com potencial para materiais de construção e pavimentação, sem restrições legais.

3.5. ESTUDOS DE TRÁFEGO (Instrução de Projeto – IP-05):

3.5.1. Os estudos de Tráfego serão desenvolvidos conforme Instrução de Projeto 05 - Estudos de Tráfego (GOINFRA, 2018) e terão, como finalidade básica, caracterizar o tráfego previsto para o trecho, fornecendo parâmetros e diretrizes para as soluções a serem adotadas no projeto. Para tanto, serão desenvolvidos os seguintes serviços:

- Estimativa preliminar do tráfego atual e futuro;
- Coleta de dados existentes e complementares (contagem de tráfego);
- Tratamento dos dados e elaboração do estudo.

3.5.2. As contagens volumétricas e classificatórias serão executadas durante 3 (três) dias consecutivos, em períodos de 24 horas, em número de postos adequados para captar o fluxo de tráfego. Os postos de contagem serão localizados nos limites de segmentos homogêneos, do ponto de vista de tráfego, levando-se em conta as interseções, ou a critério da GOINFRA.

3.5.3. As projeções de tráfego serão feitas por intermédio de taxas de crescimento, obtidas em dados históricos. Taxas de crescimento superiores a 3% ao ano deverão ser justificadas pela projetista.

3.5.4. A elaboração do tráfego é fundamental para determinação da Classe da Rodovia conforme VMDa e determinação do Número N no ano de projeto.

3.5.5. Conforme estabelece o Manual de Análise de Projetos Rodoviários (GOINFRA, 2024), os Estudos de Tráfego para projetos de Restauração e/ou Duplicação de Rodovias serão objeto de validação de acordo com procedimento estabelecido pela Agência. Para tanto, todo o período de contagem deverá ser filmado para futura conferência da Fiscalização:

- Esta filmagem deve ser ininterrupta durante todo o período de contagem;
- As filmagens deverão ser nítidas (inclusive durante o período noturno) e localizadas de forma que seja suficiente para caracterizar a classe do veículo;
- Deve ser entregue também cópia do arquivo digital deste vídeo à fiscalização por meio de dispositivo físico de armazenamento externo.

3.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRÉVIO - DAP:

3.6.1. O Diagnóstico Ambiental Prévio (DAP) tem como objetivo o levantamento preliminar dos aspectos ambientais da área do empreendimento, subsidiando a definição dos estudos necessários à elaboração do Projeto Ambiental.

3.6.2. O Diagnóstico Ambiental Prévio (DAP) deverá ser desenvolvido contemplando os serviços de:

- Caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico (*com base em dados secundários*);
- Identificação de áreas vulneráveis, como APPs, unidades de conservação, territórios indígenas, quilombolas, áreas de risco, cavernas e sítios arqueológicos;
- Mapeamento da vegetação nativa (*potencial necessidade de supressão e compensação florestal*);
- Levantamento preliminar de passivos ambientais e impactos potenciais;
- Indicação dos estudos ambientais necessários para a fase de projeto e licenciamento ambiental (*PCA, PGRS, Estudo de Fauna e Flora, Plano de Sinalização de Fauna, Outorga de Recursos Hídricos, entre outros*);
- Identificação de interferências com infraestruturas existentes, como rodovias, ferrovias e dutos.

3.6.3. A elaboração do Diagnóstico Ambiental Prévio, deve detalhar a situação ambiental da área de influência, segundo aspectos físicos, bióticos e antrópicos, objetivando um conhecimento mais detalhado da região antes da implantação do

empreendimento, e servindo de referência para o levantamento dos passivos ambientais, e para a avaliação dos impactos ambientais.

3.6.4. Levantamento de passivos ambientais:

3.6.4.1. O passivo ambiental é definido como toda ocorrência decorrente de falha de construção, restauração ou manutenção da rodovia, causadas por terceiros, por condições climáticas adversas, capaz de atuar como fator de dano ou degradação ambiental à área de influência direta, ao corpo estradal ou ao usuário, ou causadas por terceiros, capazes de atuar como fator de dano ou degradação ambiental à faixa de domínio da rodovia, corpo estradal ou ao usuário.

3.6.4.2. Deve ser dispensada atenção especial às interferências com áreas urbanas e áreas legalmente protegidas e, em particular aos mananciais destinados ao consumo humano, face a possibilidade de sinistros envolvendo transporte rodoviário de produtos perigosos.

3.6.4.3. A execução dos Levantamentos de Passivos Ambientais compreende, entre outros tópicos entendidos como pertinentes, os seguintes:

- a) cadastramento dos problemas ambientais (erosões, assoreamentos, inundações, deslizamentos, ausência de mata ciliar, etc.);
- b) cadastramento dos problemas ambientais decorrentes de atividades de terceiros (lavouras, indústrias, loteamentos, etc.); e
- c) cadastramento das antigas áreas de uso (acampamentos, instalações de britagem, usinas, bota-foras, pedreiras, jazidas, etc.), que não serão utilizadas na execução das obras.

3.6.5. O Diagnóstico Ambiental Prévio (DAP) não é um estudo de impacto ambiental completo, mas um levantamento preliminar para definir quais estudos ambientais serão exigidos na próxima etapa.

3.13 Levantamentos Especiais (Instruções de Projeto – IP 06 e IP-12)

3.13.1. Para avaliação e elaboração do diagnóstico do pavimento, para o segmento pavimentado, pesquisa de fontes de materiais, determinação do lençol freático e caracterização das camadas do pavimento, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

3.13.2. Avaliação objetiva da superfície do pavimento (Faixas de Rodagem e Acostamentos), de acordo com o **Procedimento IP-06 (Levantamento Visual Contínuo – LVC)**, e incluindo o levantamento das flechas nas trilhas de roda, de acordo com a **Norma DNIT-006/2003-PRO – Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos para gerência de pavimentos e estudos e projetos - Procedimento**). As superfícies de avaliação serão espaçadas de, no máximo, 20 em 20 metros, alternadamente, em relação ao eixo da pista ou, 40 em 40 metros, em uma mesma faixa de tráfego. As estações coincidirão, obrigatoriamente, com as medidas de deflexões, conforme **DNER-ME 024/1994 (Pavimento – Determinação das Deflexões pela Viga Benkelman)**. Os defeitos serão anotados em formulários padronizados para o cálculo do IGG (Índice de Gravidade Global). A critério da fiscalização poderá ser utilizado sistema informatizado (Levantamento Visual por Varredura Métrica), que permita o cadastramento de todas as degradações de natureza superficial do pavimento, de caráter localizado ou contínuo, amarradas de forma automática ao estaqueamento do trecho. Este levantamento deverá permitir, mediante o processamento dos dados coletados, simular a aplicação do Procedimento **IP-06 (Levantamento Visual Contínuo - LVC)**. Como resultado, deverá ser elaborado um diagrama linear contendo todas as ocorrências verificadas ao longo do trecho;

3.13.3. Inventário da superfície do pavimento, ao longo da extensão do segmento, afetada por trincas FC2 e FC3, panelas, remendos, afundamentos, etc., efetuadas nas mesmas áreas de avaliação subjetiva, ao longo do segmento em estudo. Deverá ser utilizado formulário constante da especificação **DNIT-ES-128/1983 (Avaliação de Defeitos de Superfície)**. A critério da fiscalização poderá ser utilizado sistema informatizado (Levantamento de Área Degradada), que permita o cadastramento de todas as degradações de natureza superficial do pavimento, de caráter localizado ou contínuo, amarradas de forma automática ao estaqueamento do trecho. Este levantamento deverá permitir, mediante o processamento dos dados coletados, simular a aplicação do procedimento **DNIT-ES-128/1983 (Avaliação de Defeitos de**

Superfície). Como resultado, deverá ser elaborado um diagrama linear de áreas contendo todas as ocorrências verificadas ao longo do trecho;

3.13.4. Os serviços de levantamento deflectométrico serão executados de acordo com a norma rodoviária **DNER-ME 024/1994 (Pavimento – Determinação das Deflexões pela Viga Benkelman)**, ou com a utilização de deflectômetros de impacto Falling Weight Deflectometer (FWD). Em sendo empregado equipamento automático em substituição à Viga Benkelman, deverão ser fornecidas as equações de correlação entre esses equipamentos com o levantamento de pelo menos 1km (1000 metros) da extensão em Viga Benkelman e tratamento estatístico da equação. As medidas serão espaçadas de, no máximo, 20 em 20 metros, alternadamente, em relação ao eixo das pistas ou, 40 em 40 metros, em uma mesma faixa de tráfego;

3.13.5. Pesquisa intensiva no órgão de projeto original e banco de dados cadastrais, para levantamento histórico e avaliação da estrutura atual dos pavimentos, levantando todas as intervenções de conservação, manutenção e restauração ocorridas em cada trecho;

3.13.6. Perfurar poços de sondagem, com o objetivo de definir e caracterizar, no campo e também através de ensaios laboratoriais, as camadas do pavimento existente e suas espessuras, bem como, analisar as condições estruturais. Os poços de sondagem serão perfurados manualmente, na junção pista/acostamento, nos segmentos onde se estima ser necessário um reforço do pavimento. Serão feitas as medições de espessuras e coletadas amostras para a realização de ensaios de caracterização e de resistência;

3.13.7. Nos locais onde se prevê a execução de reconstrução, deverão ser feitas sondagens manuais para coleta de amostras com espaçamento de 500 em 500 metros. Com o material coletado, serão feitos os ensaios correntes de resistência e caracterização, de acordo com os Métodos de Ensaio da GOINFRA. E nos locais onde se sentir a estrutura do pavimento comprometida deverão ser feitos ensaios “in situ”;

3.13.8. Serão estudadas ocorrências de areia, solos e material pétreo, em conformidade com as soluções previstas. O estudo das ocorrências pétreas consistirá na estimativa de volume de expurgo e volume útil, bem como coleta de amostras para

serem submetidas aos ensaios de abrasão Los Angeles, índice de forma e adesividade. O estudo de areais consistirá na avaliação de área e volumes úteis a explorar, na coleta de amostras para ensaios de granulometria, equivalente de areia e determinação do teor de matéria orgânica. O estudo de ocorrências granulares, será precedido do lançamento de um reticulado de 30 x 30 metros, de forma a caracterizar cada ocorrência, em termos de qualidade e volume. Nos vértices do reticulado, serão executadas sondagens com coleta de amostras para ensaios correntes de caracterização e resistência em conformidade com as normas da GOINFRA.

3.14.9. As investigações geotécnicas serão complementadas com a pesquisa para localização e estudo das ocorrências de materiais (pedreiras, areais e ocorrências de solos) para emprego em restauração.

3.7. ESTUDOS HIDROLÓGICOS (Instrução de Projeto – IP-03):

3.7.1. A hidrologia deve ser planejada de acordo com a IP-03 - Estudos Hidrológicos (GOINFRA, 2023). O Estudo Hidrológico tem como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela rodovia, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem, obras de arte correntes e obras de arte especiais. Para tanto, serão desenvolvidos os seguintes serviços:

- Delimitação e Caracterização das Bacias Hidrográficas e da Região do Projeto;
- Cadastros das Obras Existentes (Conforme Modelo disponibilizado pela GOINFRA - Cadastro das Obras Existentes);
- Definição dos postos pluviométricos e fluviométricos pelo método do polígono de Thiessen;
- Cálculo e Processamentos dos Dados de Pluviometria da Região (Estatístico de Gumbel para 5, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos, Isozonas, interpolação logarítmica para as precipitações nos intervalos entre 6min, 1h e 24h);
- Cálculo e Processamentos dos Dados Fluviométricos da Região (Estatístico de Gumbel para a vazão de 100 anos e regionalização da vazão para a seção de interesse – ponte);
- Cálculo das vazões de 15, 25, 50 e 100 anos (Racional, Racional Corrigido e HUT);

- Cálculo de Dimensionamento Hidráulico das OAC's (Método de dimensionamento do DNIT) (Conforme Modelo disponibilizado pela GOINFRA - Planilha de Dimensionamento de Obras);
- Cálculo de Dimensionamento Hidráulico das OAE's (PONTES - Método DNIT);
- Cálculo de Dimensionamento Hidráulico com Contribuição de Rampas para Passagem de Fauna em OAC e OAE.

Nota 1: É recomendável que o período da série histórica para dados pluviométrico seja o maior possível, de preferência, maior que 20 anos, com poucas falhas e com dados consistidos.

Nota 2: É recomendável que o período da série histórica para dados fluviométricos seja o maior possível, de preferência, maior que 10 anos, com poucas falhas e com dados consistidos - IS-203 do DNIT/IPR-726-2006.

Nota 3: Vale ressaltar que o método do hidrograma unitário triangular (HUT), desenvolvido pelo U.S. Soil Conservation Service, pode ser aplicado para obtenção das relações chuva/deflúvio em bacias com áreas até 2.500 km². Para áreas maiores que este valor, deve-se usar a metodologia de dados fluviométricos, através da transferência de dados para as seções de interesse.

Nota 4: Para projetos de implantação, é essencial a realização de levantamentos topo-hidrológicos nas travessias dos principais cursos d'água, garantindo plantas compatíveis para o projeto de implantação de pontes.

Nota 5: Para projetos de restauração serão desenvolvidos estudos hidrológicos com vistas à verificação dos dispositivos de drenagem existentes e ao dimensionamento de novas obras. O redimensionamento dos dispositivos de drenagem será considerado para aquelas unidades que apresentam seções de vazão insuficientes, provocando problemas ambientais e estruturais no corpo estradal. Os dispositivos de drenagem já existentes, reavaliados e considerados aptos, deverão ser vistoriados individualmente e emitido Laudo de Integridade Estrutural.

Nota 6: Para projetos de restauração de pontes, devem ser levantadas as seções das calhas dos cursos d'água no eixo das pontes, identificando a posição da face inferior

das longarinas em relação ao fundo do leito e as declividades longitudinais dos cursos d'água na região das pontes.

3.7.2. Deverá ser realizado estudo hidrológico completo da bacia de contribuição, visando a determinação da vazão de água no ponto de execução da ponte, bem como da elevação da máxima enchente e posterior concepção da obra.

3.7.3. Também deverá ser realizado o estudo hidrológico do trecho correspondente à variante geométrica da rodovia, dimensionando as obras de artes a implantar.

3.7.4. Todas as metodologias adotadas deverão estar de acordo com as normas técnicas da GOINFRA.

3.7.5. Deverá ser utilizado:

- Tempo de recorrência conforme tabela fornecida na IP-03;
- Tempo de concentração conforme instruído na IP-03;
- Declividade efetiva;
- A definição dos coeficientes de escoamento (C) e os coeficiente do complexo solo-vegetação (CN) conforme tabela fornecida na IP-03;
- Os Métodos de Dimensionamento das vazões deverão atender em sua totalidade os critérios e formulações apresentadas na IP-03 (Racional, Racional Corrigido e HUT).

OBS.: A declividade máxima deve ser adotada apenas quando o talvegue apresentar pequenas variações de cota ao longo do seu comprimento. Já a declividade efetiva/equivalente deve ser considerada, especialmente em bacias com grande variação de cota ao longo do talvegue principal.

3.7.6. Para OAEs com bacias de contribuição significativamente maiores que as especificadas nos métodos convencionais, conforme definido na IP-03, é necessário adotar técnicas avançadas de modelagem hidrológica e hidráulica. Esses métodos permitem maior precisão na determinação das vazões e, conseqüentemente, na definição das dimensões da estrutura, como comprimento e altura.

3.7.7. Na análise dos dados pluviométricos, recomenda-se o uso do Método dos Polígonos de Thiessen ou outra técnica de interpolação adequada para ponderar a

influência das estações na área da bacia. É importante considerar todas as estações relevantes, mesmo que distantes, para garantir uma representação precisa da precipitação média, alinhadas com características físicas e climáticas da região, e reduzir incertezas na modelagem hidrológica. Vale ressaltar também que o mapa do polígono Thiesen determinado pela da área de influência deverá ser apresentado de forma a verificar/justificar a escolha dos postos adotados para o estudo.

*OBS.: Os cálculos hidrológicos anuais deverão ser baseados no ano hidrológico – precipitação máxima e vazão máxima. O ano hidrológico consiste num período de 12 meses entre duas estações de chuvas consecutivas, o que em geral não coincide com o ano civil. Determina-se o ano hidrológico a partir do início do período chuvoso até o final do período seco.

3.7.8. Para tanto, serão levantados os seguintes dados:

Pluviométricos

- Gráficos de precipitação média mensal;
- Número médio de dias chuvosos por mês;
- Histogramas das precipitações e dias de chuvas (mínimas, médias e máximas);
- Cálculos estatísticos para intensidades de chuva;
- Quadro resumo das precipitações e intensidades;
- Gráficos de precipitação x duração x frequência (P.D.F) e intensidade x duração x frequência (I.D.F).

Fluviométricos

- Tabela de vazões médias diárias (m^3/s);
- Cotas das enchentes máximas;
- Histogramas das vazões – Médias, mínimas e máximas mensais;
- Curvas de frequência e descarga;
- Métodos probabilísticos aplicados para previsão de vazões de 100 anos (Gumbel).

3.7.9. A definição quanto a elaboração dos projetos estruturais de transposição de talvegues, sejam referentes a Pontes de Concreto Armado (PCA) ou a Bueiros Celulares (BSCC, BDCC ou BTCC), são dependentes do resultado do hidrológico correspondente. Assim, independente da estimativa original do tipo de dispositivos estrutural na planilha de quantitativos do trecho correspondente para esta proposta de contratação, o projeto estrutural a ser elaborado será o aderente ao resultado do estudo hidrológico e, caso haja divergência, entre o resultado do estudo hidrológico e a estimativa original da planilha de quantitativos, será realizado a devida alteração contratual.

3.7.10. Esta definição quanto a elaboração dos projetos estruturais corrobora com o descrito no item 7.1.5. do Termo de Referência:

"A emissão das Ordens de Serviço específicas para cada trecho, ou subtrecho, não vincula o início dos projetos estruturais de Obra de Arte Especial estimadas para este mesmo trecho em referência. O projeto das Obras de Arte Especiais dependerá de autorização, seja pelos Analistas de Projeto, quando fundamentado nos estudos hidrológicos ou de tráfego, ou pelo Diretoria de Obras Rodoviárias quando fundamentado em aspectos sociais, econômicos ou demais critérios de interesses da Administração.".

3.7.11. A determinação das descargas dos dispositivos de drenagem far-se-á de acordo com os métodos convencionais, devendo ser consultada a Instrução de Projeto IP-03 (Estudos Hidrológicos).

3.7.12. Para elaboração e desenvolvimento do projeto de Obra de Arte Especial, deve ser observadas as seguintes instruções:

- Definição da extensão do eixo a ser locado, a montante e jusante da obra. Esta definição dependerá do porte do curso d'água, da sua sinuosidade, da necessidade de projetar corta-rio e, também, da orografia nas proximidades;
- Estas amarrações deverão ser esquematizadas na planta baixa do curso d'água;
- Localizar uma malha de 200 x 200 metros, estaqueada de 10 em 10 metros, sendo 100 metros à jusante, 100 metros à montante, 100 metros do lado direito margem do curso d'água e 100 metros do lado esquerdo;

- Coletar as coordenadas em UTM do local da obra utilizando o sistema GNSS;
- Nivelar eixo locado;
- Executar a batimetria de 5 em 5 metros;
- Nivelar a malha de 200 x 200 metros locada, incluindo, o NA, cota de fundo e EMáx, de cada linha; que poderá ser executado com nuvem de pontos obtida com estação total;
- No levantamento da passagem do curso d'água deverá constar, obrigatoriamente, as estacas e as cotas da crista e pé dos barrancos direito e esquerdo e, também do fundo do rio. Deverá conter também, a cota do nível d'água na data do levantamento e a cota do nível da enchente máxima observada;
- Anotar, também, evidências de afloramento de rocha e natureza dos barrancos.

3.8. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (Instrução de Projeto – IP-14)

3.8.1. A Concepção Estrutural de estudo da concepção estrutural (mesoestrutura e superestrutura) da OAE será encaminhado para análise pela GEPAE, quando será utilizado o checklist de OAE (CL P OAE IP-14 – VERIFICAÇÕES DE CARÁTER ESPECÍFICO – FASE PRELIMINAR DE CONCEPÇÃO) e seguindo o que preconiza a IP-14 da GOINFRA. Deve conter:

- Apresentar a descrição da OAE e sua localização;
- Apresentar **duas soluções** exequíveis de superestrutura e mesoestrutura;
- Apresentar um pré-dimensionamento das alternativas;
- Realizar estimativas de quantidades e custos das alternativas;
- Apresentar justificativa das alternativas;
- Descrever a melhor solução de projeto, optando e justificando por aquela que melhor atenda aos critérios técnicos, econômicos e administrativos e requisitos operacionais para a rodovia. Considerar os aspectos arquitetônicos e paisagísticos da obra;
- Preencher o checklist de OAE IP-14 – Parte 1;

3.8.2. A GEPAE irá analisar as duas soluções, aceitando a que melhor condiz com os critérios exigidos pela GOINFRA.

3.8.3. O cumprimento desses passos é fundamental para a definição da localização e quantidade dos furos de sondagem, garantindo coerência com o projeto da OAE, visto que a IP-14 preconiza que as sondagens estejam no centro dos blocos dos pórticos.

3.8.4. Deverão ser observadas as seguintes instruções de serviço:

- De posse do levantamento da melhor diretriz através de geotecnologia por sensoriamento remoto, definir uma faixa ideal para se efetuar a travessia do curso d'água.
- A Fiscalização deverá definir através de um prévio reconhecimento o ponto mais favorável para se implantar a(s) obra(s).
- A topografia será orientada no sentido de efetuar o levantamento da travessia neste ponto, obedecendo ao prescrito no levantamento topográfico de passagens de cursos d'água e transposição de vias.
- De posse do levantamento topográfico se definirá através dos Estudos Hidrológicos e Hidráulicos, condições batimétricas do talvegue, perfil da travessia e condições da enchente máxima, qual a obra mais adequada para o local.
- Na definição do Projeto da Obra de Arte Especial deverá ser incluído também o Projeto das Obras Complementares necessárias ao adequado funcionamento daquela, efetuando-se na fase de estudos a coleta de dados para o dimensionamento destas.
- Definida a Obra de Arte Especial, solicitará a execução de sondagens necessárias à perfeita definição das cotas de fundações, obedecendo às normas contidas no reconhecimento geotécnico.
- No caso de pontes e se a obra é de vulto, ela pode ser fator determinante na definição da diretriz ideal no trecho. Seria ideal que os acessos em planta à obra se fizessem em tangente de no mínimo 100 metros para cada lado. Caso seja impossível, evitar curvas de acesso à obra com raios menores que as do

traçado da estrada. As condições aquém do exposto devem pressupor existência de sinalizações suficientes à segurança da travessia. Estes quesitos devem estar presentes no Projeto Geométrico.

- Para amenizar as condições de acesso poderá, também, se prever ponte em curva com raio mínimo e superelevação convenientes à velocidade diretriz adotada.
- Visando não apenas economia em volume de terraplenagem nos acessos, mas buscando contemplar boas condições de navegação e adequação ao perfil de travessia, se permitirá pontes em desnível e em curvas verticais, atendidas as condições de segurança e conforto definidas no projeto de diretriz da estrada.

3.9. DOCUMENTAÇÃO PARA DUP (Instrução de Projeto - IP-16):

3.9.1. A DUP (Decreto de Utilidade Pública) para obras rodoviárias é um mecanismo legal que permite ao poder público utilizar terrenos privados para a construção e melhoria de rodovias, garantindo o atendimento ao interesse coletivo, no âmbito da GOINFRA, devendo seguir as diretrizes da IP-16 – Projeto de Desapropriação. Para tanto, serão desenvolvidos os seguintes serviços:

- Identificação dos proprietários dos imóveis a serem desapropriados;
- Plantas de desapropriação;
- Memoriais descritivos de limites e confrontações;
- Avaliação de custos (estimativa);
- Quadro resumo de áreas a desapropriar.

3.10. DEFINIÇÃO DOS SEGMENTOS HOMOGÊNEOS

3.10.1. A definição dos segmentos homogêneos será realizada com base nos Levantamentos Especiais, os quais servirão de referência para a investigação geotécnica do pavimento existente. Assegurando que estes sejam delimitados, no máximo, a cada 2 km ou menos quando houver alteração do tipo de estrutura ou na solução a ser proposta.

3.11. ESTUDOS GEOTÉCNICOS (Instrução de Projeto – IP-07):

3.11.1. Seguindo os critérios estabelecidos na Instrução de Projetos de Estudos Geotécnicos - IP-07 (GOINFRA, 2023), devem ser realizados os serviços de sondagem, coleta, boletim de sondagem e classificação de material de subleito, empréstimos laterais, caixas concentradas, jazidas, pedreiras e areais. Para os materiais de solos de 3ª categoria, serão contemplados serviços de sondagem rotativa, coleta, boletim de sondagem e classificação do material.

3.11.2. A realização dos ensaios geotécnicos com os materiais coletados dos furos de sondagem do subleito, aterros, empréstimos, jazidas e materiais de 3ª categoria, além dos insumos de areais e pedreiras, deverão obedecer aos critérios e exigências estabelecidas na IP-07 - Estudos Geotécnicos (GOINFRA, 2023) para cada material coletado.

3.11.3. Para o segmento a ser restaurado, deve ser realizado o estudo do sub-leito. Deverão ser feitas sondagens manuais para coleta de amostras com espaçamento de no máximo 2000 metros, ou menos quando houver variação do tipo de estrutura do pavimento, para coleta de amostras e efetivação das seguintes determinações:

- Medição das espessuras das camadas;
- Coleta de amostras do revestimento existente, tipo pré-misturado, tratamentos e CAUQ. Em determinados casos será necessária a retirada de amostras indeformadas com o emprego de sonda rotativa;
- Determinação da massa específica aparente in situ das camadas granulares de base, sub-base, reforço do subleito e subleito, ou amostras indeformadas destas camadas, retiradas com auxílio de cilindro Proctor.
- As amostras de solos serão submetidas a execução dos ensaios de caracterização (limite de liquidez, plasticidade e granulometria) e de resistência (compactação na energia pertinente a função de cada camada granular e ao subleito e de Índice de Suporte Califórnia). O ISC será, também, determinado para as condições in situ do pavimento (umidade e densidade), visando o cálculo do Número Estrutural Corrigido (SNC).

- As amostras provenientes dos revestimentos betuminosos serão submetidas aos ensaios para determinação da estabilidade e compressão diametral, quando couber, extração de betume e granulometria.

3.11.4. Seguindo as determinações da **Instrução de Projeto – IP 07 (Estudos Geotécnicos)**, deverão ser estudados os seguintes elementos, na **Fase de Projeto Executivo**: - Cortes (incluindo sondagens, classificação de material em categorias e solos suscetíveis a erosões) (Item 4.1); - Sub-leito (Item 4.1); - Materiais de empréstimo para corpo de aterro (Item 4.2); - Materiais para pavimentação (Item 4.3); - Fundação dos aterros (Item 4.4); - Fundação de Obras de Arte Especiais (Item 4.5); - Fundação de muros de arrimo (Item 4.6); - Estabilidade dos taludes (Item 4.7); - Caracterização de solos moles ou de baixa capacidade de suporte (Item 4.4) e - Especificação de colchões drenantes (Item 5.5.3)

3.11.5. Conforme estabelece o Manual de Análise de Projetos Rodoviários (GOINFRA, 2024), os Estudos Geotécnicos para projetos de Construção de Rodovias serão objeto de validação conforme procedimento estabelecido pela Agência. Para os estudos geotécnicos de OAE, quando oportuno, o departamento responsável solicitará à Diretoria de Projetos de Obras Rodoviárias para que seja realizada a validação conforme procedimento regulamentado.

3.11.6. O procedimento de validação dos estudos geotécnicos consiste na verificação dos furos de sondagem e coleta de amostras para contraprova. Para tanto, as coletas de materiais devem ser devidamente registradas, em conformidade com as orientações preliminares do órgão, que estabelecem os requisitos e diretrizes para a entrega de fotografias brutas georreferenciadas e registros de trajetória georreferenciada (tracklog), em alinhamento com as normas técnicas vigentes e os padrões institucionais da GOINFRA.

3.11.7. Considerando que se trata de um procedimento em fase de implementação, eventuais ajustes poderão ser realizados. Nesse caso, a projetista será formalmente comunicada em reunião de alinhamento prévia à emissão da Ordem de Serviço para o início dos estudos geotécnicos.

3.11.8. A fim de elucidar as etapas de acompanhamento para análises e validações, tem-se o Fluxograma de Aprovação de Projetos, disponibilizado no Anexo VI do Manual de Análise de Projetos Rodoviários.

Estudos Geotécnicos em Obras de Arte Especiais:

3.11.9. Deverá ser feita uma campanha de investigação geotécnica constituída por sondagens mistas para reconhecimento do perfil geotécnico da região onde será implantada a OAE.

3.11.10. Os trechos em solo devem ser perfurados pelo processo de percussão (sondagem SPT) e os trechos em rocha, alterada ou não, pelo processo rotativo (sondagem rotativa).

3.11.11. A locação dos furos deverá ser feita de acordo com as necessidades do projeto, devendo ser executados 2 (dois) furos de sondagem por cada pórtico da OAE projetada.

3.11.12. O plano de execução das sondagens, com a definição da posição dos furos, suas respectivas coordenadas e cotas, deve ser validado pela fiscalização antes da execução dos serviços de sondagem e após aprovação da locação e da concepção estrutural da OAE.

3.11.13. Devem ser atendidos os seguintes critérios de paralisação:

I. Sondagens à percussão:

- a) Devem ser executadas com base nos critérios definidos pela norma ABNT NBR 6484 vigente.
- b) No que se refere aos Critérios de Paralisação, o processo de perfuração por lavagem, associado aos ensaios penetrométricos, deve ser utilizado até onde se obtiver, nesses ensaios, umas das seguintes condições:
 - Quando, em 3 metros sucessivos, se obtiver índices de penetração maiores do que 45/15;

- Quando, em 4 metros sucessivos, forem obtidos índices de penetração entre 45/15 e 45/30;
 - Quando, em 5 metros sucessivos, forem obtidos índices de penetração entre 45/30 e 45/45.
- c) Durante o ensaio penetrométrico, caso a penetração seja nula na sequência de 5(cinco) impactos do martelo, o ensaio deve ser interrompido, não havendo necessidade de obedecer ao critério estabelecido acima.
- d) Após atingidos os critérios de paralisação da sondagem à percussão, a investigação deve prosseguir pelo método de sondagem rotativa.

II. Sondagem rotativa:

- a) O desenvolvimento em rocha deverá prosseguir no mínimo 5 (cinco) metros de profundidade, com recuperação nos últimos 3 (três) metros acima de 90%.
- b) Quando não se conseguir a recuperação indicada, verificar, em primeira instância, se a causa é oriunda de defeitos apresentados no equipamento e/ou no método de execução.
- c) Caso não se constate defeitos, prosseguir a sondagem aprofundando o furo no máximo 2 (dois) metros. Nesse ponto, mesmo não conseguindo a recuperação desejada, parar a sondagem e contatar com a fiscalização.
- d) Quando ocorrer trechos com recuperação igual ou inferior a 30%, deverá ser tentada a execução com sondagem a percussão.

3.11.14. Além das instruções de projeto contidas na IP-07, deverão ser apresentados:

- Croqui de locação dos furos, com amarração dos mesmos ao eixo estradal, coordenadas e cotas;
- Boletim de sondagem completo;
- Fotos da execução das sondagens e dos testemunhos;
- Memorial do plano de sondagem realizado, com conclusões e recomendações;
- ART específica para os serviços de sondagem.

3.11.15. Com relação aos critérios de classificação dos materiais, os solos são divididos em:

1ª Categoria: solo comum

2ª Categoria: solo com pedregulho e alteração de rocha

3ª Categoria:

- Rocha mole: ardósia, filito, calcáreo
- Rocha dura: arenito, micaxisto, granito, gnaiss, basalto
- Rocha muito dura: quartzito e arenito silicificado.

3.11.16. Com relação a medição dos serviços de sondagem:

3.11.16.1. Os quantitativos presentes nesta contratação para os serviços de sondagem são estimativas praticadas na agência em serviços semelhantes. No entanto, sabe-se que, devido à natureza imprevisível desse tipo de serviço, não é possível definir categoricamente os quantitativos exatos que serão executados em cada caso.

3.11.16.2. Já existe manifestação da agência favorável à autorização de medição POR PREÇO UNITÁRIO aos serviços de sondagem. Tal procedimento visa resguardar as duas partes frente a incertezas na estimativa dos quantitativos, haja vista que, em caso contrário, a Administração poderia pagar por serviços não executados e a contratada arcar com prejuízos decorrentes de quantitativos subestimados.

3.11.16.3. Portanto, para a medição dos serviços de sondagem a Fiscalização do Projeto irá apurar os quantitativos de fato executados, que serão remunerados pelo preço unitário apresentado na proposta da licitante.

3.12. CONCEPÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE OAE (Instrução de Projeto - IP-14)

3.12.1. Para determinar o tipo de solução de fundação devem ser analisadas informações sobre a capacidade de suporte do terreno e as condições de execução,

como: nível d'água, coesão de material, necessidade de escoramentos, danos às estruturas vizinhas, deformações das camadas subjacentes, ensecadeiras, estabilidade de encostas, erosões ou qualquer outra condicionante de ordem técnica, construtiva e econômica.

- Estudo da Concepção da Infraestrutura de OAE deve conter:
- Descrição da proposta da fundação escolhida;
- Justificativa da escolha da solução da fundação, com comparação entre alternativas;
- Planta de formas das fundações e atualização do corte longitudinal da OAE;

3.13. APRESENTAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO DE PROJETO DE RESTAURAÇÃO

3.13.1. O desenvolvimento das Alternativas de Solução de Projeto de Restauração deverá atender ao determinado na IP-12 - Projeto de Restauração Estrutural (GOINFRA, 2024).

3.13.2. Os serviços correspondentes ao Projeto de Restauração Asfáltica da Rodovia deverão obedecer à seguinte sequência:

- Diagnóstico;
- Definição das soluções estruturais a adotar;
- Dimensionamento dos trechos a reabilitar (Coerente ao definido pelo item 3.16.3 e 3.16.5);
- Detalhamento das soluções construtivas.

3.13.3. O diagnóstico, que se baseará na análise do conjunto dos dados levantados, consistirá na avaliação da deterioração da rodovia, na identificação das causas, e no estabelecimento das diretrizes que nortearão a sua reabilitação e/ou estabelecimento de equivalência estrutural com a nova pista projetada. A partir do diagnóstico, os segmentos homogêneos poderão ser redefinidos após a execução das investigações geotécnicas.

3.12.4. Considerando os últimos sucessos na definição das soluções patológicas de recuperação de pavimento, a boa execução de obras de restauração e a experiência

no acompanhamento, fiscalização e medições de obras de restauração pela GOINFRA, integra este Termo de Referência um CATÁLOGO DE SOLUÇÕES propostas que devem ser seguidas preferencialmente pelos projetistas nas escolhas de suas soluções de pavimentação, desde que sejam para os casos menos complexos de degradação e de baixa solicitação de esforços ao pavimento, e sempre que tecnicamente aplicável (Catálogo IP-12 – PROJETOS DE RESTAURAÇÃO da GOINFRA).

3.12.5. O objetivo do catálogo é direcionar o projetista para adotar, nos casos mais simples, soluções de melhor competência na atuação da etapa de obras da GOINFRA, deixando a atuação do projetista livre aos casos mais complexos.

3.12.6. O catálogo tem caráter apenas orientativo, direcionador; o projetista, desde que bem fundamentado e considerando conjuntamente aspectos de facilidade de execução, desempenho da fiscalização e de custo, pode propor outras soluções.

3.12.7. As soluções para a recuperação do pavimento deverão atender aos padrões de desempenho contidos na Instrução Técnica IT-003/2019 e garantir o prazo de vida útil estipulado neste instrumento.

3.12.8. Tais soluções serão de total responsabilidade da contratada.

3.12.11. O conjunto de soluções apresentadas pelo projeto de recuperação estrutural será dimensionado para o período de vida útil de 10 anos.

3.12.12. Apresentar planilhas resumo do dimensionamento pelos métodos citados com detalhe das soluções propostas por segmento homogêneo.

3.12.13. O conjunto de soluções se refere as soluções de intervenção ao pavimento para a 1ª fase de obras (tratamento inicial) juntamente com as fases intermediárias de obras (intervenções intermediárias ou complementares).

3.12.16. As soluções devem ser dimensionadas conforme as metodologias de cálculo estabelecidas na IP-12 – Projeto de Restauração, sendo os respectivos dimensionamentos submetidos para aprovação.

3.12.17. Todos os materiais a serem utilizados na obra de restauração do pavimento deverão ser especificados, ensaiados e quantificados. Devem ainda ser apresentados

croquis de localização e distâncias de transportes de cada material. Assim como as coordenadas georreferenciadas dos locais de jazidas, areais, pedreiras, canteiro de obras, depósitos de materiais e pontos notáveis do traçado.

3.12.18. Os custos estimados para cada solução deverão ser apresentados com os seguintes critérios:

- Orçamento Referencial, incluindo Planilha de Preços Unitários;
- Planilha de Preços Globalizados por Solução (km de faixa);
- Cronograma de Atividade.
- Cada planilha de custo de cada fase obra deve apresentar um grupo específico para os serviços de sinalização provisória.

O Orçamento deve seguir as orientações contidas no normativo vigente da Goinfra.

3.12.19. Deverá ter no mínimo 2 (dois) conjuntos de soluções acompanhados dos respectivos custos, para serem analisadas pelos setores competentes, objetivando a seleção da alternativa mais equilibrada técnica economicamente.

3.12.20. As soluções apresentadas deverão seguir soluções de intervenção técnicas diferentes. Como exemplo:

- Solução 1: Reciclagem da base existente com o reaproveitamento do material in situ.
- Solução 2: Reconstrução total da base, com substituição integral por novos materiais.

A apresentação de alternativas distintas é essencial para garantir uma análise técnico-econômica mais abrangente e precisa.

3.14. PROJETO GEOMÉTRICO E INTERSEÇÕES (Instrução de Projeto – IP-08):

3.14.1. O Projeto Geométrico e de Interseções deverá ser desenvolvido de acordo com a IP-08 - Projeto Geométrico (GOINFRA, 2018), apresentado da maneira mais detalhada possível, contemplando:

- Projeto Planialtimétrico;
- Notas de Serviço - Volumes - Seção Transversal;

- Elaboração de desenhos, Relatório e Volume de Projeto Geométrico.

3.14.2. No Projeto Geométrico deverá ser definida e caracterizada a Faixa de Domínio da Rodovia para fins de Utilidade Pública. No Projeto Geométrico deverá constar o alinhamento da Faixa de Domínio em todo o trecho projetado. Para o registro da Faixa de Domínio e caracterização como Área de Utilidade Pública o projeto deverá apresentar o Memorial Descritivo da Faixa de Domínio, com a descrição de todos os vértices, em coordenadas geográficas, e alinhamentos. Sugere-se como padrão o Modelo 02 (Memorial Descritivo) da IP-16 (Projeto de Desapropriação).

3.14.3. Após definido o traçado da rodovia o ARQUIVO.kmz (com o link para ser aberto em sistema de georreferenciamento) deve ser entregue e encaminhado à Gerência de Estudos Ambientais da Agência, visando o início dos trâmites para licenciamento ambiental da obra.

3.14.4. Deve ser implantado um limpa-rodas na saída das vias vicinais, com extensão máxima de 10 metros e largura suficiente para preservar o corpo estradal e oferecer segurança ao usuário ao adentrar a rodovia.

3.14.5. Deve ser previsto um caminho de serviço com extensão e largura adequadas para garantir o acesso seguro e contínuo às frentes de obras de arte.

3.15. PROJETO DE TERRAPLENAGEM (Instrução de Projeto – IP-09):

3.15.1. O desenvolvimento do Projeto de Terraplenagem deverá atender ao determinado na IP-09 - Projeto de Terraplenagem (GOINFRA, 2018). Sua elaboração consiste no compilado de informações relacionadas à classificação de materiais, Quadro de Distribuição de Massa (QDM) e elaboração de desenhos (planta geral, desenhos esquemáticos, linear de distribuição, seções transversais e demais desenhos que elucidem o projeto).

3.15.2. Deverão conter todos os elementos indicados no item de apresentação da IP-09 - Projeto de Terraplenagem (GOINFRA, 2018).

3.15.3. O Projeto de Terraplenagem deverá contemplar ao determinado na Especificação de Serviço ES-T 001/2019 - Serviços Preliminares (GOINFRA, 2019),

relacionado ao desmatamento e destocamento. Os Serviços Preliminares compreendem todas as operações necessárias que objetivem limpar a área a ser ocupada pelo corpo estradal, locais de empréstimos e ocorrências de materiais de construção, de vegetação de qualquer porte, obstruções naturais ou artificiais, resguardando aquelas para preservação ambiental (natureza) ou mesmo histórica.

3.15.4. O Projeto de Terraplenagem deverá compor-se do determinado na Especificação de Serviço ES-T 004/2019 – Empréstimos (GOINFRA, 2019). Os empréstimos destinam-se a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica.

3.13 PROJETO DE RESTAURAÇÃO DA RODOVIA (Instrução de Projeto – IP-12)

3.13.1. O desenvolvimento do Projeto de Restauração deverá atender ao determinado na IP-12 - Projeto de Restauração Estrutural (GOINFRA, 2024), apresentado da maneira mais detalhada possível, contemplando:

- Projeto Planialtimétrico;
- Notas de Serviço - Volumes - Seção Transversal;
- Elaboração de desenhos, Relatório e Volume de Projeto de Restauração.

3.13.2. O Projeto de Restauração deverá ser elaborado a partir da solução aprovada pela Gerencia de Validação de Projetos (GEVAP).

3.13.3. Os dados coletados na investigação geotécnica e nos levantamentos especiais realizados no pavimento existente, juntamente com todos os demonstrativos de cálculo do dimensionamento referente à solução aprovada, deverão ser apresentados.

3.13.4. Planilhas resumo do dimensionamento pelos métodos citados com detalhe da solução adotada por segmento homogêneo.

3.13.5. Orçamento da obra, contendo:

- Memória de cálculo das quantidades;
- Relação dos serviços a executar;

- Custos dos serviços;
- Composição de serviço das soluções adotadas;
- Cronograma físico e financeiro;
- Croqui esquemático das distâncias de transporte em relação ao trecho;
- Lay-out do canteiro de obras, acessos, instalações, jazidas e fonte de materiais.

3.16. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO (Instrução de Projeto – IP-10):

3.16.1. O projeto deverá seguir as recomendações da Instrução de Projeto – IP-10 - Projeto de Pavimentação (GOINFRA, 2018), contemplando os seguintes serviços:

- Definição dos parâmetros do projeto;
- Divisão de trechos homogêneos do subleito;
- Pré-dimensionamento;
- Memorial de cálculo e quantitativos;
- Elaboração de desenhos, em conformidade com o Projeto Geométrico.

3.16.2. Todos os materiais a serem utilizados na obra de pavimentação deverão ser especificados, ensaiados e quantificados. Devem ainda ser apresentados croquis de localização e distâncias de transportes de cada material. Assim como as coordenadas georreferenciadas dos locais de jazidas, areais, pedreiras, canteiro de obras, depósitos de materiais e pontos notáveis do traçado.

3.16.3. No dimensionamento das camadas do pavimento deverão seguir as recomendações da Instrução de Projeto IP-10, utilizando combinações dos tipos de dimensionamento indicados no quadro abaixo:

DIMENSIONAMENTO		
TIPO	DESCRIÇÃO	REF. NORMATIVA
I	Método DNER	IPR-719
II	Método da Resiliência	DNER PRO 269/94

III	Método Medina (Mecanicista Empírico)	DNIT IS-247
IV	Método Mecanicista	IPR-719

3.16.4. Deverá ser apresentado os seguintes elementos: planta geral, seção transversal tipo (em corte e em aterro, das pistas de rolamento, acostamentos, acessos, limpa rodas e áreas de instalações para operação da rodovia), espessura e discriminação de cada camada estrutural, detalhamento da imprimação e pintura de ligação; memorial de cálculo e memorial descritivo do projeto incluindo condicionantes, parâmetros e concepção.

3.16.5. O dimensionamento apresentado ao projeto deverá ser o mesmo que gerou a pontuação técnica ofertada para atendimento ao item 10.22.4 deste termo de referência e suas combinações, estando o contratado sujeito à aplicação das penalidades cabíveis quando do seu não cumprimento.

3.16.6. No orçamento da Obra, além dos serviços a executar deverá ser apresentada Memória dos quantitativos de serviços, contendo: Custos dos serviços, Cronograma Físico e financeiro, Relação do equipamento mínimo, “Layout” do canteiro de obras, acessos, instalações, jazidas e fonte de materiais.

3.17. PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS-DE-ARTE CORRENTES (Instrução de Projeto – IP-13):

3.17.1. O Projeto de Drenagem tem como objetivo principal assegurar o adequado escoamento das águas pluviais na região abrangida pela rodovia, garantindo a funcionalidade e a durabilidade da infraestrutura rodoviária. Esse projeto visa dimensionar os sistemas de drenagem, considerando as características hidrológicas e hidráulicas específicas da área, com base na instrução de projeto IP-13 (GOINFRA, 2018), de modo a prevenir erosões, alagamentos e outros problemas relacionados ao manejo inadequado das águas superficiais. Os serviços contemplam:

- Levantamento dos dados e estudos preliminares;
- Delimitação das bacias de drenagem (planta das bacias de drenagem);

- Definição das soluções de drenagem;
- Dimensionamento das estruturas de drenagem projetada e verificação de suficiência hidráulica das obras existentes;
- Detalhamento dos dispositivos de drenagem em planta/perfil.

3.17.2. Deverá ser elaborada a proposição de soluções, contemplando as seguintes drenagens: de transposição de talvegues, superficial, de pavimento, profunda, e de travessia urbana. Todas elas quando aplicáveis e as complementações e demolições necessárias à obra existente.

3.17.3. Os dispositivos de drenagem já existentes, reavaliados e considerados aptos, deverão ser vistoriados individualmente e emitido Laudo de Integridade Estrutural.

3.17.4. Definição das Soluções de Drenagem: Selecionar as soluções de drenagem com base nos critérios que serão apresentados a seguir. Os dispositivos de drenagem devem estar em conformidade com o Manual de Drenagem de Rodovias e o Álbum de Desenhos do DNIT 5ª Edição 2018 e Emendas vigentes, conforme especificado abaixo.

a. Obras de transposição de talvegues e bueiros de drenagem.

- Bueiros tubulares – (Transposição de talvegues e drenagem).
- Bueiros celulares, pontes e pontilhões – (Transposição de talvegues).

Critérios 1: Seguir estritamente as obras indicadas no estudo hidrológico aprovado.

Critérios 2: Incluir na planta baixa de drenagem o detalhamento do corpo, bocas e/ou caixas coletoras das obras de arte correntes (já definidos no estudo hidrológico), bueiros de transposição e bueiros de greide, compatibilizando-os com o sistema de drenagem proposto. Apresentar também as informações de dimensão, comprimento e declividade das obras.

Critérios 3: Apresentar seção transversal dos bueiros, com todas as informações necessárias.

b. Drenagem superficial

- Meio-fio com sarjeta MFC-03

*Critério 1: Adotar o meio-fio do tipo MFC-03 nos bordos inferiores da via, onde o caimento transversal direciona a drenagem, garantindo a contenção em trechos **onde o aterro ultrapassa 1,50 m de altura.***

Critério 2: Priorizar o uso do meio-fio do tipo MFC-03. A adoção do meio-fio do tipo MFC-01 deverá ser previamente debatida e justificada junto ao corpo técnico da Diretoria de Projetos da GOINFRA, apresentando critérios técnicos que sustentem a sua aplicação em situações específicas.

- Meio-fio sem sarjeta MFC-05

Critério: Adotar o meio-fio do tipo MFC-05 nos bordos superiores da via, em trechos onde o aterro ultrapasse 1,50 m. Entretanto, nos trechos em curva com superelevação, a aplicação do meio-fio será dispensada, mesmo com aterros superiores a 1,50 m.

- Sarjetas de corte

Critério: Adotar a sarjeta de corte nos pés dos taludes, em trechos onde o corte ultrapasse 0,40 m.

- Valetas de proteção de corte e Valetas de proteção de aterro

Critério: As valetas de proteção dos taludes devem ser adotadas apenas quando houver contribuição lateral de áreas adjacentes, com o objetivo de proteger tanto o pé quanto as cristas dos taludes contra processos erosivos.

- Valetas de berma

Critério: As valetas de berma devem ser aplicadas em taludes com banquetas, independentemente de serem de corte ou aterro.

- Valetas de canteiro central

Critério: A instalação desses dispositivos deve ser realizada nos canteiros centrais que recebem contribuição das vias, assegurando um escoamento eficiente e evitando a acumulação de água.

- Entradas e Descidas d'água

Critério 1: As entradas e descidas d'água deverão ser aplicadas nos pontos baixos das rodovias, nos comprimentos críticos/limites dos meios-fios com sarjetas e nas valetas de berma utilizadas em taludes de cortes e aterros com banquetas.

Critério 2: Definir o tipo das decidas em função o desnível dos taludes e a velocidade de escoamento do fluxo.

- Dissipadores de energia

Critério 1: A aplicação de dissipadores de energia deve ser realizada nos finais das descidas d'água, nas saídas das sarjetas de cortes, bem como nos finais das valetas de proteção de corte e aterro.

Critério 2: A seleção do tipo de dissipador será baseada no dispositivo de drenagem que precisa ser integrado, adotando os modelos especificados no Álbum de Desenhos do DNIT 5ª Edição 2018 e Emendas vigentes.

c. Drenagem subsuperficial e Drenagem profunda

- Drenos rasos longitudinais

Critério 1: Os drenos subsuperficiais são recomendados para pavimentos que utilizam camadas abertas ou porosas, como o Tratamento Superficial Simples (TSS), que permitem uma maior infiltração de água no pavimento.

Critério 2: A instalação de drenos subsuperficiais de pavimento deve ser realizada em pontos baixos do greide, onde há maior risco de acúmulo de água no pavimento.

Critério 3: Não utilizar quando a solução de pavimentação for o CBUQ, pois este pavimento possui baixa permeabilidade, tornando desnecessária a presença de drenos subsuperficiais.

- Drenos profundos

Critério 1: Adotar drenos profundos nos bordos da pista, em trechos onde o corte ultrapasse 0,40 m.

Critério 2: Os drenos devem ter uma profundidade mínima de 1,50m (DPS 07), garantindo que o lençol freático permaneça a essa distância do subleito. Essa medida é essencial para evitar a saturação do solo de suporte e preservar a integridade estrutural do pavimento.

Critério 3: Quando em corte de rocha usar o dreno apropriado para essa condição.

- Drenos espinha de peixe

Critério 1: São drenos destinados à drenagem de grandes áreas, pavimentadas ou não, normalmente usados em série, em sentido oblíquo em relação ao eixo longitudinal da rodovia ou área a drenar.

Critério 2: Podem ser projetados em cortes, quando os drenos longitudinais forem insuficientes para a drenagem da área.

Critério 3: Podem ser projetados em terrenos que receberão aterros e nos quais o lençol freático estiver próximo da superfície.

- Colchão drenante

Critério: O objetivo dos colchões drenantes é drenar as águas, situadas a pequena profundidade do corpo estradal, em que o volume não possa ser drenado pelos drenos "espinha de peixe".

3.17.5. Apresentar de forma específica todos os detalhes tipo dos dispositivos de drenagem e obras de arte correntes em conformidade com o Manual de Drenagem de Rodovias e o Álbum de Desenhos do DNIT 5ª Edição 2018 e Emendas vigentes.

3.17.6. O projeto executivo de engenharia apresentará, com base nas normas de projeto da GOINFRA, o detalhamento das soluções aprovadas, com plantas específicas dos bueiros e dispositivos de drenagem projetados, além das notas de serviço (Modelo do Manual de Análise de Projetos Rodoviários – Dados de Entrada - GOINFRA).

3.18. PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS – Pontes e Viadutos (Instrução de Projeto IP-14)

3.18.1. O projeto deve ser elaborado de acordo com a Norma de Projeto IP-14 GOINFRA e Resolução Normativa 006/2017 Tribunal de Contas do Estado de Goiás.

3.18.2. Todas as metodologias adotadas deverão estar de acordo com as normas técnicas da GOINFRA.

3.18.3. O projeto deverá atender as seguintes normas, utilizando a versão vigente no ato da elaboração do projeto:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6118** – Projeto de Estruturas de Concreto;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6120** – Ações para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6122** – Projeto e Execução de Fundações;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6123** – Forças devidas ao vento em edificações;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6484** – Solo – Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 7187** – Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 7188** – Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 8681** – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 9062** – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.

3.18.4. Tendo como base os estudos topográficos, hidrológicos, geotécnicos e complementares, deverá ser elaborado projeto individual para cada Obra de Arte Especial necessária.

3.18.5. O Projeto de OAE deverá considerar informações de caráter local, indicando condições de acesso, a possibilidade de adoção do tipo estrutural adequado e de

implantação segura das fundações, além da correta avaliação das ações específicas locais na estrutura.

3.18.6. Deverão ser consideradas informações do projeto da rodovia, sendo detalhadas as características físicas, geométricas e operacionais, conjuntamente a largura da seção transversal da via. Com base nestas informações, a largura da seção transversal da OAE deve ser determinada em conformidade com a via projetada, incorporando os principais elementos do traçado, de modo a não reduzir a capacidade de fluxo.

3.18.7. Na elaboração dos Projetos de Fundação, deverá ser atendida a Portaria nº3733/2020, do Secretário Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, e a Norma Regulamentadora nº 18 (NR-18), com especial atenção aos Itens 18.7.2.16 a 18.7.2.23, que estabelecem:

- Proibição de execução de fundação por meio de tubulão a ar comprimido;
- Proibição de execução de tubulão escavado manualmente, com profundidade superior a 15 metros;
- Critérios para execução de tubulão escavado manualmente.

3.18.8. Na Segunda Etapa de Acompanhamento do Projeto, que inclui o estudo hidrológico e geométrico, deve-se encaminhar o estudo da concepção estrutural (mesoestrutura e superestrutura) da OAE, devendo ser utilizado o checklist de OAE (CL P OAE IP-14 – VERIFICAÇÕES DE CARÁTER ESPECÍFICO – FASE PRELIMINAR DE CONCEPÇÃO) e seguindo o que preconiza a IP-14 da GOINFRA. Contendo:

- Descrição da OAE e sua localização;
- Apresentar duas soluções estruturais viáveis e exequíveis de superestrutura e mesoestrutura, em decorrência do exame do local de implantação, com definição do comprimento total da obra, número de vãos, características geométricas principais, extensão dos aterros de acesso e fundações.;
- Apresentar um pré-dimensionamento das alternativas;
- Realizar estimativas de quantidades e custos das alternativas;
- Apresentar justificativa das alternativas;

- Descrever a melhor solução de projeto, optando e justificando por aquela que melhor atenda aos critérios técnicos, econômicos e administrativos e requisitos operacionais para a rodovia. Considerar os aspectos arquitetônicos e paisagísticos da obra;
- Preencher o checklist de OAE IP-14 – Parte 1.

3.18.9. O cumprimento desses passos é fundamental para a definição da localização e quantidade dos furos de sondagem, garantindo coerência com o projeto da OAE, visto que a IP-14 preconiza que as sondagens estejam no centro dos blocos dos pórticos.

3.18.10. A definição da solução da OAE deverá ser feita com base em critérios técnicos, econômicos, administrativos, de exequibilidade e de prazo para execução, além de requisitos operacionais para a rodovia e também de aspectos arquitetônicos e paisagísticos da obra.

3.18.11. Na Terceira Etapa de Acompanhamento do Projeto, que são os estudos geotécnicos, deve-se encaminhar o estudo da concepção estrutural de infraestrutura da OAE. Para determinar o tipo de solução de fundação, devem ser analisadas informações sobre a capacidade de suporte do terreno e as condições de execução, como: nível d'água, coesão de material, necessidade de escoramentos, danos às estruturas vizinhas, deformações das camadas subjacentes, ensecadeiras, estabilidade de encostas, erosões ou qualquer outra condicionante de ordem técnica, construtiva e econômica. O Estudo da Concepção da Infraestrutura de OAE deve conter:

- Descrição da proposta da fundação escolhida;
- Justificativa da escolha da solução da fundação, com comparação entre alternativas;
- Planta de formas das fundações e atualização do corte longitudinal da OAE;
- Checklist preenchido.

3.18.12. Na Quarta e Quinta Etapas de Acompanhamento do Projeto deverá ser apresentado todos os elementos necessários à execução dos serviços, contendo: cálculo estrutural, desenhos de formas, de armação, de execução, quantitativos, orçamento e plano de execução.

3.18.13. O projeto de OAE deve apresentar os seguintes volumes:

- Volume 1: Relatório de Projeto;
- Volume 2: Projeto de Execução (desenhos);
- Volume 3E: Memória de Cálculo Estrutural.

3.18.14. O Relatório de Projeto deve ser apresentado com capa, índice, mapa de situação da obra, introdução, estudos antecessores à concepção da OAE, principalmente a seção geométrica de implantação e os estudos hidrológicos, boletins de sondagem da OAE, com fotos da execução e fotos dos testemunhos, memorial descritivo e justificativo da solução estrutural, ART assinada pelo responsável pelo projeto e Declaração de Responsabilidade do Projeto.

3.18.15. O Volume 2 (desenhos) deve apresentar todos os elementos necessários à execução da obra, condizentes com a memória de cálculo estrutural. Devem ser elaborados no padrão A1, nas escalas convenientes, compatíveis com o detalhamento de cada desenho, com unidade e notações definidas no memorial de cálculo. As escalas devem ser indicadas em cada detalhe do desenho. Deve ser incluída uma apresentação de quadro-resumo de quantidades individuais de todo o projeto.

3.18.16. Os desenhos devem ser apresentados em sequência lógica e apresentar as seguintes informações:

- Prancha de Planta de situação da obra de arte especial, com seu posicionamento e a interferência que ela vence, indicando o posicionamento dos offsets dos aterros de acesso nos encontros, dispositivos de proteção dos aterros, se necessários, e, corta-rio, se for o caso. Quando se tratar de obra com greide de aclive ou declive, a indicação dos níveis deve ser no mínimo nas seções sobre os apoios incluindo pontos notáveis, como ponto de tangência vertical (PTV), ponto de interseção vertical (PIV) e ponto de curva vertical (PCV).

A planta de situação deve apresentar também a localização de interferências existentes, como limites de divisas, linhas de transmissão e a esconsidade em relação ao obstáculo a ser vencido, de maneira que seja fácil o entendimento de demais particularidades e principais condicionantes que influem na definição da concepção e solução estrutural da obra de arte especial.

Apresentar também a implantação e locação das fundações, também as estacas de cada apoio, curvas de nível e caracterização do canal regular. Devem ser indicadas as taxas admitidas para fundações e a carga máxima e mínima no estaqueamento, quando utilizada esta opção;

- Prancha de forma elevação geral, contendo estacas de início e fim de obra, bem como no eixo das fundações, modulação dos vãos, cotas altimétricas em todos os apoios no início e final da obra, topo dos pilares, cota do fundo do talvegue, níveis d'água regular e o máximo enchente, indicação do gabarito considerado, conformação dos aterros dos acessos, indicação do tipo de proteção dos taludes com relação aos efeitos da correnteza e máxima cheia, dentre outros.

Apresentar o perfil longitudinal do terreno, constando os dados das sondagens de reconhecimento para cada apoio, transcrição sucinta em perfil da estratificação do solo e do diagrama de penetrações do amostrador SPT, indicando a taxa de resistência encontrada no cálculo, tipo e dimensões das fundações com as cargas máximas permitidas. Se a fundação for projetada em estacas metálicas, o detalhe das emendas é obrigatório.

- Pranchas de forma em planta, cortes longitudinais e transversais, este com as dimensões das pistas, faixas de segurança e acostamento;
- Prancha de forma de detalhes estruturais, com detalhamento dos encontros, pórticos intermediários, seção transversal do tabuleiro, dispositivos de drenagem (drenos), ligação entre barreira rígida e barreira flexível, elementos de sinalização, elementos de iluminação pública, pingadeiras, detalhes das barreiras rígidas de proteção (new jersey), detalhe das pré-lajes, informações de contra-flechas, aparelhos de apoio, consolos para substituição dos aparelhos de apoio e detalhes pertinentes ao entendimento da solução proposta;
- Pranchas de armadura, indicando o tipo de aço, a disposição relativa às peças na estrutura e as 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 dobradas, cobrimentos, bem como, prever espaços para lançamento do concreto e utilização de vibradores. Cada folha deve conter o quadro de ferragens especificando o número de cada posição, diâmetro, comprimento unitário e quantidades. Um quadro resumo deverá ser apresentado especificando o diâmetro, o comprimento total e peso de cada bitola.

Os desenhos de armadura devem ser apresentados em sequência de execução: infraestrutura (fundações e blocos), encontros, mesoestrutura (pilares, travessas), alas, laje de transição, superestrutura (vigas longarinas, transversinas, pré-laje, laje do tabuleiro), barreiras e outros detalhes. Para elementos protendidos, deve apresentar todos os detalhes relacionados a protensão: ancoragens, armaduras ativas, fretagens, entre outros.

- Pranchas de execução, indicando a sistemática construtiva prevista, planos de concretagem, previsão de espaço para lançamento do concreto, juntas obrigatórias e optativas, planos e tabelas de protensão, desenhos de escoramento convenientemente dimensionados de acordo com o plano de concretagem proposto, indicando sequência executiva e de cimbramento, bem como as deformações previstas. Devem também ser apresentados os desenhos dos cimbramentos especiais, como vigas articuladas, leques, arcos e outras estruturas que permitam o escoramento de grandes vãos. Os acabamentos - pavimentação, dispositivos de drenagem, guarda-corpo, iluminação e sinalização e as providências especiais na execução dos aterros de acesso também deverão ser representados.
- Pranchas de Estudos Especiais, caso necessário, como lançamento de longarinas, plano de rigging, execução de fundação, apoio náutico, corta-rio, ensecadeira, entre outros. Deverá ser especificado o tipo e capacidade dos equipamentos de içamento que serão necessários na obra, devendo constar na planilha de quantitativos a ser orçada. Sugere-se que seja elaborada uma versão preliminar do Plano de Rigging.

3.18.17. Todos os desenhos devem apresentar especificações técnicas (notas) pertinentes ao detalhado na prancha: unidade de medida, resistência característica à compressão do concreto (f_{ck}), relação água/cimento e cobrimento das armaduras.

3.18.18. A prancha principal do projeto, geralmente a prancha de forma de Elevação Geral, deve conter todas as notas pertinentes ao projeto, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Unidades de medida do detalhamento (Exemplo: Dimensões em centímetros, exceto onde indicado);
- Resistência característica à compressão do concreto (f_{ck}) de todos os elementos;
- Relação água/cimento em massa;
- Especificação do aço de armadura (passiva e/ou ativa);
- Cobrimento das armaduras de todos os elementos;
- Classe quanto à carga móvel;
- Classe de agressividade ambiental;
- Outras especificações necessárias à estabilidade e durabilidade da estrutura;
- Taxas de trabalho do terreno de fundação ou carga nas estacas;
- Especificação de f_{ckj} para as etapas construtivas, como retirada de cimbramento, aplicação de protensão ou manuseio de pré-moldados;
- Especificação do material dos aparelhos de apoio;
- Indicação dos materiais das juntas de dilatação;
- Módulo de deformação mínimo na idade de desforma, movimentação de elementos pré-moldados ou aplicação de protensão.

3.18.19. As pranchas de protensão, se constar no projeto, devem apresentar, além das notas principais, as seguintes notas:

- Especificação dos cabos de protensão (fabricante, diâmetro, tamanho, entre outros);
- Força a ser aplicada na extremidade do macaco de protensão;
- Tipo de bainha e coeficientes de atrito previstos em trechos retos e curvos;
- Sequência de protensão dos cabos;
- Tabela de alongamentos previstos, de acordo com o diagrama tensão/deformação do aço utilizado;
- Idade e resistência mínima do concreto previstas para a operação de protensão.

3.18.20. O Volume 3 (memória de cálculo estrutural) deve seguir uma sequência lógica, sendo apresentado de forma organizada e entendível, a fim de permitir uma fácil análise das premissas adotadas no projeto, para que seja possível determinar os efeitos das ações na estrutura. Sua finalidade é efetuar verificações de estado limite último e de serviço, atendendo aos critérios de segurança e possibilitando que a estrutura mantenha características que possibilitem a utilização satisfatória da construção, durante sua vida útil, para a finalidade a qual foi concebida. Deve apresentar:

- a) Descrição minuciosa do sistema estrutural adotado, com as dimensões principais, características dos materiais, condições de apoio, hipóteses de cálculo e outras informações que sejam necessárias para defini-lo;
- b) Hipóteses gerais de cálculo;
- c) Cálculo dos esforços solicitantes, devidos às cargas permanentes, móveis, acidentais e outras, para cada elemento estrutural;
- d) Demonstrar coeficientes de minoração utilizados para as combinações de cálculo;
- e) Demonstrar todas as combinações de cálculo e as combinações de cálculo para verificação do Estado Limite Último (ELU) e Estado Limite de Serviço (ELS), aplicando as definições constantes na ABNT NBR 8681;
- f) Dimensionamento e verificação da resistência de todos os elementos estruturais, apresentados em sequência lógica e com desenvolvimento, tal que possam ser facilmente entendidos, interpretados e verificados. Além disso, os símbolos não usuais devem ser bem definidos, as fórmulas aplicadas devem figurar antes da introdução dos valores numéricos e as referências bibliográficas devem ser precisas e completas;
- g) Se os cálculos forem efetuados com auxílio de programas de computador, devem ser fornecidas as seguintes informações:
 - programa utilizado, dados de entrada, modelo estrutural, descrição detalhada da estrutura acompanhada de esquema com dimensões,

áreas, momentos de inércia, condições de apoio, características dos materiais, cargas ou outras ações e suas combinações;

- resultados, com notações, unidades e sinais, bem como sua análise acompanhada de diagramas de solicitações e deslocamentos. Os resultados do cálculo por computador, parte integrante do memorial de cálculo, devem ser ordenados, completos e conter todas as informações necessárias à sua clara interpretação. Além disso, devem permitir uma verificação global, independente e, se possível, conter resultados parciais da análise realizada.

h) Detalhamento, cobrimento e classe de agressividade ambiental;

i) Verificação das taxas de trabalho de todos os materiais e sua compatibilidade com as especificações;

j) Demonstração de compatibilidade das fundações com a natureza do solo.

3.18.21. Para pilares situados próximos às faixas rodoviárias devem ser verificadas ações para carga horizontal de colisão, com valores de cargas de acordo com o apresentado na ABNT NBR 7488 vigente. As barreiras de concreto devem atender às orientações das normas ABNT NBR 14885 e ABNT NBR 15486 vigentes. Os aparelhos de apoio devem atender a ABNT NBR 7187 vigente.

3.18.22. O dimensionamento das cortinas, alas e laje de transição devem atender ao DNER/IPR-698-1996. O dimensionamento das fundações deve atender a ABNT NBR 6122 vigente. Deve-se dimensionar também os consoles para substituição dos aparelhos de apoio.

3.18.23. O dimensionamento dos elementos em concreto protendido, bem como a força de protensão indicada no projeto, as perdas imediatas da força de protensão (atrito, cravação da ancoragem, deformação do concreto) e as perdas progressivas da protensão (retração e fluência do concreto e relaxação do aço) devem estar de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente.

3.19. PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS – BSCC, BDCC e BTCC (Instrução de Projeto - IP-14)

3.19.1. O projeto deve ser elaborado de acordo com a Norma de Projeto IP-14 GOINFRA e Resolução Normativa 006/2017 Tribunal de Contas do Estado de Goiás.

3.19.2. Deve ser feito o levantamento de dados e estudos preliminares do bueiro;

3.19.3. Deve ser feita uma sondagem SPT por bueiro.

3.19.4. Para os projetos de bueiros celulares, deve-se seguir o projeto tipo DNIT (IPR – 736). Inserir os detalhes do projeto-tipo, adicionando quadro de quantidades para o comprimento total do bueiro a ser executado no projeto.

3.19.5. Ao seguir a IPR-736, não há necessidade da apresentação da memória de cálculo estrutural.

3.19.6. As Bocas dos Bueiros, ou Cabeceiras, deverão ser projetadas, preferencialmente, engastadas no Corpo do Bueiro.

3.20. PROJETO DE SINALIZAÇÃO E DE OBRAS COMPLEMENTARES (Instrução de Projeto – IP-15):

3.20.1. Para o trecho a ser pavimentado, o projeto será detalhado, envolvendo linhas demarcadoras das faixas de tráfego, linhas de proibição de ultrapassagem, linhas e dispositivos de canalização, passagens de pedestres, tachas e tachões refletivos, placas de advertência, placas de regulamentação, placas de indicação, pórticos, balizadores, especificação de materiais, etc. Os serviços contemplados podem ser descritos como:

- Definição dos parâmetros de projeto;
- Elaboração de desenhos, incluindo placas de sinalização para Fauna, indicando as Passagens de Fauna;
- Diagramação para todas as placas;

- Elaboração das notas de serviço, memorial de cálculo e estimativa de custo (Modelo do Manual de Análise de Projetos Rodoviários – Dados de Entrada - GOINFRA).

3.20.2. O Projeto de Sinalização será desenvolvido com a finalidade básica de estabelecer o diagnóstico da situação atual através do cadastramento cuidadoso da sinalização existente, e analisado a necessidade de melhoramento e adequações, para o segmento já pavimentado.

3.20.3. Deverá ser desenvolvido um Projeto de Sinalização Provisória a ser implantado em todos os segmentos executados. Os quantitativos devem ser apresentados separados dos quantitativos da sinalização definitiva.

3.20.4. Consideram-se como obras complementares as defensas e obras de proteção do corpo estradal (proteção de taludes), etc.

3.20.4.1. Para proteção e conformação dos taludes, deverá ser utilizado o método de aplicação manual de grama será adotado (semeadura), ou seja, dar preferência à semeadura manual em detrimento à hidrossemeadura.

3.20.4.2. A aplicação de defensas metálicas deve atender aos parâmetros estabelecidos pelas normas vigentes, e sua apresentação no projeto deve seguir os mesmos critérios. No entanto, para sua quantificação e inclusão no orçamento da obra, serão adotados critérios técnico-administrativos da Agência, assegurando a viabilidade e a real necessidade da implementação. Dessa forma, as defensas metálicas serão incluídas no orçamento da obra apenas nas situações consideradas críticas (pontos críticos). Portanto, devem ser destacadas as estacas dos pontos críticos no anteprojeto, permitindo a conferência precisa dos quantitativos que irão compor o volume de orçamento de obra (Volume 4).

- Curvas acentuadas: aplicação obrigatória em trechos com raio inferior ao mínimo normativo, onde há risco comprovado de descontrole veicular.
- Encabeçamentos de pontes: proteção necessária nos acessos imediatos às pontes para mitigar riscos em transições críticas.

- Aterros elevados: instalação obrigatória em trechos com altura igual ou superior a 5 metros, considerando o risco de queda e a gravidade de possíveis acidentes.

3.21. PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO (Instrução de Projeto – IP-16):

3.21.1. O projeto de desapropriação será desenvolvido de acordo com a IP-16 - Projeto de Desapropriação (GOINFRA, 2018). Tem por objetivo definir e especificar os serviços de avaliação de imóveis nos trechos urbanos ou rurais, com a finalidade de fornecer os elementos necessários à execução do processo administrativo de indenização por desapropriação das áreas necessárias à implantação do projeto de engenharia rodoviária correspondente.

3.21.2. A faixa de domínio da rodovia deverá ser definida de acordo com o projeto em desenvolvimento e seguindo as normativas vigentes. Para tanto deve ser produzida a planta geral cadastral englobando a rodovia projetada, a faixa de domínio correspondente e referenciando as propriedades envolvidas e suas divisas. Deve também ser apresentado o memorial descritivo da área correspondente desta planta geral.

3.21.3. Após a definição acima relacionada, deverá apresentar os seguintes elementos: planta cadastral individualizada de cada área a ser indenizada (Modelo 01), em parte ou total; memorial descritivo da área a desapropriar (Modelo 02), pesquisa inicial do valor a ser indenizado (Modelo 04) e quadro resumos das áreas (Modelo 03).

3.22. PROJETOS E ESTUDOS AMBIENTAIS (Instrução de Projeto - IP-17):

3.22.1. O Projeto Ambiental deverá ser desenvolvido conforme IP-17 - Projeto Ambiental (GOINFRA, 2024), contemplando os serviços de:

- Estudo Diagnóstico de Flora, contendo: Inventário Florestal e Plano de Resgate da Flora;

- Geometrias de Flora: com a delimitação das áreas de supressão de vegetação nativa (ASV) e Corte de Árvores Isoladas (CAI);
- Estudo Diagnóstico de fauna (dados secundários);
- Plano de sinalização de fauna;
- Plano de cercamento de fauna;
- Plano de Controle Ambiental (PCA) de Fauna: medidas de mitigação para impactos ambientais;
- Memorial de Caracterização do Empreendimento (MCE);
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Emissão de FCA (Ficha de Caracterização das Atividades) do IPHAN, para avaliação de impactos arqueológicos e espeleológicos.

3.22.2. O Projeto Ambiental transforma as informações preliminares do Diagnóstico Ambiental Prévio em estudos técnicos aprofundados, detalhando os impactos ambientais e as medidas de mitigação exigidas para o licenciamento, sendo realizado após a aceitação do projeto geométrico da obra.

3.22.3. Os produtos resultantes dos Estudos Ambientais (PRAD, Fauna, Flora, Caverna e Arqueológico) serão submetidos à análise da GOINFRA na forma de relatório, com detalhes sobre fases de entrega, prazos, aprovação, formas de pagamento, especificidades dos estudos e entrega de relatórios. Este processo segue o Manual de Análise de Projetos Rodoviários e está alinhado ao cronograma de etapas do projeto executivo delineado neste Termo.

3.22.4. Medidas de Proteção Ambiental:

Devem ser apresentadas soluções para evitar ou minimizar os impactos detectados nos levantamentos ambientais e aqueles que resultarão da execução das obras, objetivando garantir a execução dos projetos dentro dos preceitos ambientais e normas vigentes. Essas soluções e recomendações devem ser incorporadas ao projeto executivo.

3.22.5. A Fase do Projeto Executivo envolve:

- a) representação gráfica das soluções propostas, em correspondência com as medidas de proteção ambiental definidas;
- b) detalhamento em nível compatível de todas as soluções propostas;
- c) diagrama unifilar, com identificação de todas as áreas cadastradas, inclusive as áreas legalmente protegidas, transposições de áreas urbanas, rios, riachos e eventuais mananciais objeto de captação para consumo humano, bem como outros “Pontos Notáveis” interferentes.
- d) especificações particulares e complementares apontadas pela GOINFRA, que garantam a correta execução das obras;
- e) demonstração das quantidades envolvidas, orçamentos de implantação das mesmas e Plano de Execução das Obras.

3.22.6. Considerações Finais:

3.22.6.1 Os estudos necessários aos processos de licenciamentos deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas da contratada. A contratada e os profissionais que subscrevem os estudos previstos serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais.

3.22.6.2. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) será exigida para os projetos, planos e estudos ambientais.

3.22.6.3. A adoção de medidas para evitar acidentes com animais silvestres nas rodovias deverão ser contempladas em estudo e projeto específico.

3.22.6.4. A análise dos Relatórios dos Componentes Ambientais será realizada pela Gerência de Estudos Ambientais (GEAMB) da Diretoria de Projetos de Obras Rodoviárias (DPJ).

3.23. RELATÓRIO DE COMPONENTE AMBIENTAL (Instrução de Projeto - IP-17)

3.23.1. O componente ambiental deverá ser desenvolvido conforme IP-17 - Projeto Ambiental (GOINFRA, 2024), após a obtenção da licença ambiental e antes da execução da obra, contemplando os serviços de:

- Plano Básico Ambiental (PBA): execução das medidas ambientais definidas;
- Programas de controle e monitoramento (*recursos hídricos, ruídos, erosão e vibração*);
- Diagnóstico Definitivo Ambiental (*levantamento atualizado de passivos ambientais antes da obra*);
- Definição das medidas de proteção ambiental e orçamento das ações;
- Documentação e relatórios finais para a execução das exigências ambientais.

3.23.2. O Relatório de Componente Ambiental tem como objetivo operacionalizar e implementar as diretrizes ambientais estabelecidas no Projeto Ambiental, assegurando que as medidas de mitigação sejam aplicadas na fase de execução da obra e garantindo o cumprimento das exigências da licença ambiental.

3.23.3. Na elaboração do Componente Ambiental deve ser observado:

- a) legislação específica;
- b) estudos ambientais apresentados na etapa anterior;
- c) recomendações/condicionantes dos órgãos ambientais;
- d) política ambiental e documentos normativos da GOINFRA;
- e) vulnerabilidade e potencialidade dos fatores ambientais da área de influência do empreendimento rodoviário.

3.23.4. O Relatório de Componente Ambiental acionará, conforme necessário, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

3.24. PROJETO DE PAISAGISMO (Instrução de Projeto – IP-18):

3.24.1. O projeto de paisagismo objetiva inserir a rodovia na paisagem. Deverá se desenvolvido levando em consideração os seguintes parâmetros: arborização paisagista utilizando espécies regionais aclimatadas; realizar tratamento paisagístico

de intersecções; tratamento corretivo de caixas de empréstimo e escavações; revestimento vegetal para proteção de taludes e cortes; recomposição em áreas de execução de OAE's e em projetos de áreas de repouso ou mirantes.

3.24.2. Deverá ser apresentado projeto em planta indicando a localização e discriminação das espécies, memorial descritivo do projeto e especificações de materiais e serviços.

3.25. PROJETO DE INTERFERÊNCIA DE ILUMINAÇÃO E REDE ELÉTRICA (Instrução de Projeto – IP-19):

3.25.1. O Projeto de Interferência de Iluminação e Rede Elétrica é elaborado após a determinação definitiva de todas as características geométricas das interseções e acessos, bem como dos demais locais a serem iluminados, de acordo com a IP-19 - Projeto de Iluminação.

3.25.2. Quando do desenvolvimento do Projeto Geométrico, demonstrar a necessidade de remoção e relocação de poste, alteração da posição de cabeamento ou outro serviço relacionado à rede de transmissão existente, deverá ser desenvolvido projeto específico constando: planta cadastral, descrição e quantificação dos serviços e determinação dos custos, que serão incluídos no orçamento total da obra. Deverá ser demonstrado também, altura do vão livre entre as travessias aéreas e a cota acabada da rodovia.

3.26. INDICAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÕES

3.26.1. Deverá ser indicado, no Volume 2 e Volume 4 do Projeto Executivo, em Croqui Esquemático a melhor localização para serem instalados o Canteiro de Obras e as Instalações, como usina de asfalto, usina de solos, depósito de materiais betuminosos e de agregados, quando aplicável. Essa definição deverá ser justificada e levar em consideração as condições de acesso, a existência de áreas propícias, a existência de fornecedores de insumos, infraestrutura e as distâncias de transporte vinculadas à localização do Canteiro de Obras e Instalações.

3.26.2. Caso haja dois ou mais locais propícios à instalação do Canteiro de Obras e Instalações, a definição final deverá ser justificada e baseada em estudo financeiro, variando-se as distâncias de transporte, a fim de garantir a indicação da localização mais vantajosa para o empreendimento.

3.27. ORÇAMENTO EXECUTIVO, QUANTITATIVOS, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E PLANO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

3.27.1. Para apresentação dos itens, deve-se adotar o modelo disponibilizado pela GOINFRA (Dados de Entrada) conforme Manual de Análise de Projetos Rodoviários (GOINFRA, 2024). Com base no projeto elaborado, deverão ser apresentados os seguintes itens:

- Listagem definitiva dos serviços a serem executados
- Listagem definitiva dos materiais e respectivas distâncias de transportes
- Definição dos custos unitários dos serviços
- Composição de Preços Unitários dos serviços não tabelados
- Memoriais de Cálculo dos Quantitativos
- Planilhas de quantitativos, inclusive com os serviços de manutenção preventiva
- Orçamento Executivo, para a execução completa da obra.

3.27.2. Deverão ser definidas as Especificações Particulares e Complementares, bem como as Especificações Gerais de Obras Rodoviárias.

3.27.3. O Orçamento Executivo deverá ser integralmente elaborado pela projetista e apresentado à Gerência de Custos e Orçamentos da GOINFRA para análise e aprovação. Deverá ser explicitamente discriminado na ART o serviço de Elaboração do Orçamento do trecho projetado.

3.27.4. O Orçamento deverá ser elaborado com base na Tabela e Composição de Custo da agência em vigência. Caso tenha serviços que não estejam contemplados na tabela de referência, deverá ser apresentada a Composição de Preços Unitários e/ou coletas de mercado.

3.27.5. O Plano de Execução deverá ser elaborado levando em consideração aspectos como clima e pluviometria, apoio logístico, prazo para execução da obra,

equipamentos mínimos e o plano de ataque aos serviços, sem esquecer a questão logística da manutenção do tráfego local concomitante com a execução dos serviços, causando o mínimo transtorno possível ao transporte de bens e pessoas, durante todo o período de desenvolvimento das obras.

3.27.6. Após a definição do prazo de execução da obra, deverá ser elaborado o Plano de Ataque que contemplará a sequência dos serviços a serem executados, a relação de pessoal e equipamentos mínimos compatíveis com os serviços projetados.

3.27.7. A análise e a aprovação final do Orçamento Executivo da Obra será realizada pela Gerência de Custos e Orçamentos, seguindo critérios próprios daquela gerência.

3.27.8. A critério da Administração Estadual poderá ser solicitado à projetista para adaptar os documentos do projeto executivo para que a obra seja contratada pelo regime de empreitada por preço global.

3.28. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA FASE DE OBRAS

3.28.1. Deverá ser elaborado o Cronograma Físico-Financeiro para a execução da obra, com o prazo de execução global e parcial de cada serviço, coerente com a complexidade da obra e do serviço.

3.28.2. A estrutura do cronograma deverá contar com o maior nível de detalhamento possível, de modo a facilitar o controle e o acompanhamento da execução da obra e de cada serviço.

3.29. RELATÓRIO FINAL

3.29.1. O Relatório Final será o documento que junta e compatibiliza todos os estudos e projetos elaborados.

3.29.2. Deverá ser apresentado em meio digital, devendo os arquivos ser apresentados em duas versões, devidamente assinados pelos responsáveis técnicos:

- Em arquivo não editável, de preferência, .pdf;

- Em arquivo editável, de acordo com cada tipo (.doc, .xls, .dwg, etc).