



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional da CODEVASF

ANEXO IV - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Serviços de engenharia para elaboração do projeto de pavimentação asfáltica da estrada com origem na BR 135 até o Perímetro Irrigado Nupeba (Município de Riachão das Neves/BA) passando pelo reservatório elevado da rede alta em sentido ao povoado de São José do Rio Grande, sob a gestão da 2ª Superintendência Regional da CODEVASF, no Estado da Bahia.

Novembro/2021



ÍNDICE

1.	OBJETO DA CONTRATAÇÃO	3
2.	TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES	3
3.	NORMAS A SEREM OBSERVADAS.....	3
4.	INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES.....	3
4.1.	Fase Preliminar	4
4.1.1.	Consultas às Concessionárias de Serviços Públicos e outros órgãos	4
4.2.	Fase de Projeto Básico	4
4.2.1.	Levantamento Planialtimétrico de vias.....	5
4.2.2.	Estudos Geológicos e Geotécnicos	5
4.2.3.	Projeto Geométrico	7
4.2.4.	Projeto de Sinalização.....	7
4.2.5.	Projeto de Pavimentação	8
4.2.6.	Orçamento das Obras	10
4.3.	Fase de Projeto Executivo	10
4.3.1.	Realização de ensaios especiais	11
4.3.2.	Realização de ensaios – obras de arte especiais.....	11
5.	Produtos	12
5.1.	Relatório de Planejamento	12
5.2.	Caderno de Estudos Preliminares	12
5.3.	Caderno de Projetos Geométricos	13
5.4.	Caderno de Sinalização Viária	13
5.5.	Caderno do Projeto de Pavimentação	14
5.6.	Orçamentos das Obras	14



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. OBJETO DA CONTRATAÇÃO

Contratação de Serviços de engenharia para elaboração do projeto de pavimentação asfáltica da estrada com origem na BR 135 até o Perímetro Irrigado Nupeba (Município de Riachão das Neves/BA) passando pelo reservatório elevado da rede alta em sentido ao povoado de São José do Rio Grande, sob a gestão da 2ª Superintendência Regional da CODEVASF, no Estado da Bahia..

2. TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES

Para fins destas especificações técnicas, denomina-se Projeto Básico o conjunto de elementos necessários e suficientes para caracterizar uma obra ou serviço, sendo a exigência mínima para a licitação de uma obra, e o Projeto Executivo é o conjunto de elementos necessários e suficientes para a execução completa da obra.

O conjunto de estudos e projetos a serem desenvolvidos deverá definir um ou mais elementos de soluções técnicas, objetivando atender plenamente os objetivos das obras ou serviços a serem licitados e posteriormente executados, sendo, portanto, técnico e economicamente viável e atender às questões sociais e ambientais das regiões abrangidas.

A CONTRATADA deverá entregar à CONTRATANTE os projetos básicos e executivos devidamente registrados na entidade profissional competente, e assinado pelo profissional responsável, que permita a contratação e execução dos serviços.

O projeto deverá ser analisado ou fiscalizado pela CONTRATANTE.

O projeto deverá ser desenvolvido conforme as seguintes etapas:

- a) Fase Preliminar;
- b) Fase de Projeto Básico;
- c) Fase de Projeto Executivo.

TERMO DE REFERÊNCIA (TR) – Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar os serviços a serem contratados ou os bens a serem fornecidos.

3. NORMAS A SEREM OBSERVADAS.

Os procedimentos adotados devem seguir as normas específicas da ABNT e DNIT.

Quando não houver conflito com estas Especificações Técnicas, poderão ser utilizadas as seguintes normas:

- Escopos Básicos e Instruções de Serviço para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários DNIT/IPR-726-2006;
- A apresentação e o formato do projeto conforme as Diretrizes Básicas do DNIT/IPR-727-2006;
- Instruções para Acompanhamento e Análise Estudos e Projetos Rodoviários DNIT/IPR-739-2010.

4. INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional da CODEVASF

Estes serviços deverão ser computados nos custos para a elaboração de orçamento para contratação das empresas projetistas.

4.1. Fase Preliminar

A Fase Preliminar, comum aos Projetos Básico e Executivo de Engenharia, caracteriza-se pelo levantamento de dados e realização de estudos específicos com a finalidade do estabelecimento dos parâmetros e diretrizes para a elaboração dos itens de projeto do Projeto Básico/Executivo, sendo, portanto uma fase de diagnóstico e recomendações.

Todos os serviços descritos neste item subsidiam as demais etapas dos trabalhos de elaboração dos projetos, por este motivo deverão ser apresentados à fiscalização que, a seu critério, definirá sobre a necessidade ou não de adequações nas soluções de projeto adotados e apresentados no Caderno de Estudos Preliminares, para que em seguida a Contratada siga com as demais etapas dos trabalhos. Deverão constar nesta fase preliminar, os seguintes itens:

- a) Coleta e Análise dos Dados Existentes;
- b) Estudos de Tráfego;
- c) Estudos Geológicos;
- d) Estudos Hidrológicos;
- e) Estudos Topográficos (Modelo Topográfico Digital do Terreno), por processos convencionais e processos aerofotogramétricos;
- f) Estudos de Traçado;
- g) Componente Ambiental do Projeto (conforme IS-246: Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária do DNIT).

4.1.1. Consultas às Concessionárias de Serviços Públicos e outros órgãos

A Contratada deverá proceder consulta formal às concessionárias acerca da existência de interferências existentes e/ou projetadas que possam vir a conflitar com as áreas dos projetos. A fiscalização, a seu critério definirá e comunicará à contratada a necessidade (se houver), de consultas complementares às seguintes obrigatórias:

- COELBA;
- EMBASA;
- DNIT;
- Órgãos Municipais e Estaduais;
- Empresas de Telefonia;
- Demais Concessionárias e Órgãos.

4.2. Fase de Projeto Básico

Concluída e analisada a Fase Preliminar será iniciada a Fase de Projeto Básico, com a finalidade de selecionar a alternativa de traçado a ser consolidada e detalhar a solução proposta, por meio da realização de estudos específicos e elaboração dos itens constantes do Projeto Básico, fornecendo plantas, desenhos e outros elementos que possibilitem uma adequada identificação e caracterização da obra a ser licitada.

Os trabalhos a serem executados na fase de projetos básicos devem constar as seguintes etapas:

- a) Estudos de Tráfego
- b) Estudos Geológicos
- c) Estudos Hidrológicos

- d) Estudos de Traçado
- e) Estudos Topográficos, por:
 - Processos convencionais;
 - Processos aerofotogramétricos;
- e) Estudos Geotécnicos
- f) Projeto Geométrico Básico
- g) Projeto Básico de Terraplenagem
- h) Projeto Básico de Drenagem
- i) Projeto Básico de Pavimentação
- j) Projeto Básico de Obras de artes Especiais
- k) Projeto Básico de Interseções, Retornos e Acessos
- l) Projeto Básico de Sinalização
- m) Projeto Básico de Obras Complementares
- n) Projeto Básico de Interferências
- o) Projeto Básico de Paisagismo;
- p) Projeto Básico do Canteiro de Obras e Acampamento do Pessoal;
- q) Componente Ambiental do Projeto
- r) Orçamento Básico da Obra
- s) Plano Básico de Execução da Obra

4.2.1. Levantamento Planialtimétrico de vias

- a) Os levantamentos deverão ser apoiados em poligonais eletrônicas cujos vértices deverão ser nivelados geometricamente ou trigonometricamente e materializados com marcos de concreto, pinos de aço ou piquetes de madeira de lei, cravados em locais resguardados, conforme preconiza a Norma NBR 13133.
- b) Os serviços topográficos deverão estar de acordo com a NBR N° 13.133/94.
- c) O levantamento planialtimétrico semi-cadastral das vias terão a finalidade de determinar os dados que permitam definir os projetos geométricos adequados, compatibilizando-os com o sistema viário existente e retratando a situação atual da área.

4.2.2. Estudos Geológicos e Geotécnicos

Os estudos geológico-geotécnicos têm como finalidade a definição do domínio geológico-geotécnico do trecho bem como o conhecimento das características geotécnicas dos materiais a serem trabalhados, tanto do ponto de vista das condições de fundações, como no tocante as obras de terraplenagem, além da identificação do nível da água ou de material imprestável como elemento da fundação de um pavimento.

4.2.2.1. Reconhecimento preliminar de campo e amostragem

Após a análise dos dados disponíveis em mapas geológicos, pedológicos e geotécnicos, devem ser realizadas vistorias em campo com o objetivo de se avaliar existência ou não de revestimento primário nas vias e, caso exista, esse material deverá ser ensaiado visando a sua utilização como material de reforço, sub-base ou base. Deverá, também, serem verificadas as condições topográficas e aspectos ligados a drenagem superficial e profunda das vias a serem implantadas, além de possíveis interferências.

A partir destas informações e da identificação tátil-visual do material, deve-se programar a amostragem sistêmica e os ensaios geotécnicos para o material de subleito e também para o revestimento primário.

A amostragem para os estudos geológico-geotécnicos deve ser realizada por meio de furos de sondagens, com espaçamento máximo entre dois furos consecutivos, no sentido longitudinal, de 100 m, perfazendo um mínimo de dois furos de sondagem quando o trecho for menor ou igual a 100 m. Para cada um destes furos coletar amostra para a realização dos ensaios de caracterização, de compactação e de CBR.

Os furos de sondagens devem ser locados e amarrados no sistema de estaqueamento do projeto geométrico ou croqui quando este não existir e com base em informações contidas na vistoria de campo realizada na etapa de estudo preliminar.

Para os casos em que ocorrerem materiais do tipo turfa, entulho ou a presença do lençol freático estiver a uma profundidade igual ou menor que 1,5 m da cota de subleito, a distância entre furos deve ser reduzida para 50 m, a fim de se identificar com maior precisão estes materiais e o seu perfil, assim como o nível d'água.

As sondagens para reconhecimento do subleito e verificação de NA deverão ser realizadas a profundidade de 1,5 m em relação à cota final da fundação do pavimento. No caso de ocorrência de solos inadequados sujeitos a remoção, as sondagens devem avançar até o limite da camada desses materiais ou conforme determinação da Fiscalização.

A coleta de amostras será no primeiro metro abaixo da cota final de fundação do pavimento, caso seja encontrada camada de pavimento, materiais pétreos ou entulho, deve-se coletar amostras separadamente desta camada e das camadas de subleito, apresentando o perfil da sondagem.

4.2.2.2. Ensaios Geotécnicos

Os solos do subleito, coletados na amostragem de campo, devem ser estudados conforme os seguintes ensaios geotécnicos:

- Ensaios in situ: massa específica aparente do solo e teor de umidade natural;
- Ensaios de laboratório:
 - ✓ Compactação de solos;
 - ✓ Índice de Suporte Califórnia (ISC) e a expansão;
 - ✓ Granulometria por peneiramento.
 - ✓ Análise granulométrica completa de solos, incluindo ensaios de sedimentação e de densidade real. Estes a cada 500 m.
 - ✓ Limites de consistência (LL e LP);
 - ✓ Quando se fizer necessário, deverão ser realizados ensaios especiais, tais como: cisalhamento direto, percolação, infiltração, SPT, adensamento, triaxial, entre outros.

4.2.2.3. Estudos das áreas de empréstimo

A contratada deverá realizar sondagens e ensaios geotécnicos em possíveis áreas de exploração jazidas de cascalho laterítico ou outros materiais (utilizado em base e sub-base) e argila (para execução de aterro e substituição ou reforço de subleito), com o objetivo de fornecer dados para o dimensionamento e o orçamento final.

Deve ser dada preferência a jazidas já licenciadas pela CODEVASF ou por particulares; caso não exista, o projetista deve apresentar indicação de material que substituirá o cascalho, com devida caracterização para avaliação da fiscalização.

No caso de utilização de jazida comercial, no projeto deve ser anexada a licença ambiental de operação ou pertinente por parte da empresa detentora da exploração.

Inicialmente, a amostragem da jazida deve ser realizada por meio de, no mínimo, 5 (cinco) furos de

sondagens locados de forma a abranger toda a área da jazida de solos julgada aproveitável na inspeção de campo. Se os resultados atenderem ao esperado, deve-se, a partir do levantamento topográfico da área, lançar uma malha de 100 metros de lado, onde serão executados novos furos de sondagem dentro da área licenciada. À critério da fiscalização, pode-se realizar sondagens em distâncias menores ou maiores.

As áreas de empréstimos devem ser cadastradas pela topografia, amarrando-se as coordenadas das sondagens executadas, bem como das cotas da superfície da área. Deve ser informada, também, a localização da jazida e a distância em relação ao local da obra a ser executada.

Deve ser coletada em cada furo e para cada horizonte de solo detectado, uma amostra suficiente para a realização de todos os ensaios geotécnicos de caracterização, de CBR, de densidade "in situ" natural e de umidade natural.

Devem ser anotadas as cotas de mudança de camadas, adotando-se uma denominação expedita que as caracterizem.

As sondagens e estudos geotécnicos para as áreas de empréstimo deverão indicar se a jazida adotada possui material de qualidade e em quantidade suficientes para atender ao volume necessário para a execução da obra.

Os solos das áreas de empréstimo devem ser estudados conforme os ensaios geotécnicos citados no item 4.2.2.2.

4.2.2.4. Pesquisa de ocorrência de areias

Quando se fizer necessário, deverão ser realizados ensaios laboratoriais com o objetivo de obtenção de informações a respeito das propriedades geotécnicas das areias a serem utilizadas na obra. Os ensaios laboratoriais que devem ser apresentados são:

- Composição granulométrica;
- Módulo de finura;
- Diâmetro máximo;
- Equivalente de areia;
- Massa específica real;
- Massa específica aparente;
- Teor de argila.

No caso de utilização de jazida comercial, no projeto deve ser anexada a licença ambiental de operação ou pertinente por parte da empresa detentora da exploração.

4.2.3. Projeto Geométrico

Na execução do projeto geométrico horizontal/vertical, o projetista deverá elaborar planta geral e plantas parciais com o objetivo de mostrar o projeto proposto, com todas as informações necessárias à sua perfeita compreensão. As plantas parciais deverão conter e identificar os seguintes elementos: o sistema viário, com suas dimensões, as coordenadas UTM dos pontos notáveis (PC e PT) e interseções, no eixo das vias, raios e desenvolvimento das curvas.

Na execução dos projetos geométricos, e desde que aceitas pela fiscalização, outras especificações de serviços e de métodos de dimensionamentos vigentes em organismos rodoviários poderão ser utilizadas, onde couber e desde que sejam compatíveis com as necessidades e com as interferências locais a serem cadastradas.

4.2.4. Projeto de Sinalização

A elaboração dos projetos de sinalização constará de sinalização básica horizontal e vertical do sistema viário, incluindo todas as suas indicações, tais como: o sentido viário, as faixas de pedestres, as faixas de retenção, placas, as faixas de aceleração e desaceleração. Deverá ser elaborado de acordo com as normas de trânsito em vigor no DETRAN-BA ou outro órgão rodoviário quando a rodovia estiver sob jurisdição deste.

No projeto também deve ser dada a devida atenção à sinalização para a acessibilidade, tais como: vias públicas, calçadas, passeios e estacionamentos, para que as pessoas possam circular horizontal e/ou verticalmente.

4.2.5. Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação deve ser elaborado segundo os critérios apresentados. Caso alguma norma necessária ao desenvolvimento do projeto não conste no referido item, o projetista deve incluí-la nos estudos e projetos após aprovação pela CODEVASF.

A estrutura do pavimento deve ser concebida de acordo com a disponibilidade de materiais nas proximidades da obra, conforme as características dos esforços solicitantes provenientes do tráfego, das propriedades geotécnicas dos solos do subleito e das condições climáticas da área de implantação da obra, ou de acordo com outras necessidades, tais como o prazo de execução da obra.

A estrutura do pavimento pode ser do tipo flexível, semi-rígido ou rígido.

As obras deverão seguir as Especificações e, quando não houver, as especificações e normas do DNIT e da ABNT.

4.2.5.1. Pavimentos flexíveis

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento, deve-se levar em consideração a classificação das vias: tráfego leve e médio ou o método do DNER para os tráfegos pesado, muito pesado, com as devidas adaptações para a situação da finalidade das estradas. Desde que necessário e justificável, poderá a fiscalização aceitar outro método de dimensionamento. Após o dimensionamento do pavimento, o projetista deverá fazer uma avaliação de deformações, de tensões e de deflexões na estrutura do pavimento por uma análise mecânica.

4.2.5.1.1. Considerações sobre Subleito

- As espessuras do pavimento a serem construídas sobre o subleito devem ser calculadas com base nestas especificações técnicas, e para caso específico em que a rodovia esteja sob jurisdição de outro órgão, usar as normas do DNIT, e em função do suporte (CBR) representativo de suas camadas. Caso seja necessária a substituição do subleito, será considerado o valor suporte do solo de empréstimo, sendo necessária a avaliação da jazida do material de substituição.
- No caso de subleito com $\text{CBR} < 5\%$ deverá ser feita sua substituição por solo com suporte maior ou igual que o CBR de projeto e expansão máxima de 1%, na espessura de reforço a ser determinada no dimensionamento do pavimento e indicada no projeto.
- Para subleitos com solos que apresentam expansão $\geq 2\%$, deverá ser acrescida em projeto uma camada de reforço, determinada com base em ensaios de expansão controlada em laboratório.
- Grau de compactação mínimo de 100% do Proctor Normal.

4.2.5.1.2. Considerações sobre Sub-Base e Base

- Os solos, misturas de solos, solos estabilizados quimicamente, materiais pétreos ou misturas de solos quando empregados na camada de sub-base do pavimento devem apresentar capacidade de suporte, ISC, superior ou igual a 30% e expansão máxima de 1,0% dependendo do tipo de tráfego.
- Estes materiais ou misturas de materiais, quando empregados na camada de base do pavimento, devem apresentar as seguintes propriedades geotécnicas: capacidade de suporte, ISC, superior ou igual a 60% e expansão máxima de 0,5% (tráfego leve e médio) e superior ou igual a 80% e expansão máxima de 0,5% (demais tráfegos).
- Caso o material da jazida não apresente o índice de suporte especificado em projeto, pode-se adotar a adição de cimento, cal ou outro agregado, confirmado com ensaios laboratoriais de ISC.
- Para misturas de solo melhorado com cimento, a ser utilizado em camadas de sub-base, a capacidade de suporte, ISC, deverá ser superior ou igual a 30% e expansão máxima de 1,0%, dependendo do tipo de tráfego. Consumo de cimento entre 2 e 5% em massa, em relação ao total da mistura.
- Para misturas de solo melhorado com cimento, a ser utilizado em camadas de base, a capacidade de suporte, ISC, deverá ser superior ou igual a 60% e expansão máxima de 0,5% (tráfego leve e médio) e superior ou igual a 80% e expansão máxima de 0,5% (demais tráfegos). Consumo de cimento entre 2 e 5% em massa, em relação ao total da mistura.
- Para misturas de solo-cimento, a resistência característica de tração na flexão, avaliada aos 7 dias de idade, deve ser igual ou superior à 2,1 MPa, definida por meio de estudos de dosagem. O consumo usual de cimento é da ordem de 6% a 10% em massa.
- Para brita graduada tratada com cimento, a mistura deve ser dosada de modo a obter resistência característica à compressão simples, avaliada aos 7 dias de idade, entre 3,0 e 5,0 MPa.
- Para concreto compactado com rolo, a resistência característica de tração na flexão $\geq 1,5$ MPa. Caso não seja possível este ensaio, resistência à compressão simples, aos 28 dias, ≥ 15 MPa. O consumo mínimo de cimento deverá ser 200 kg/m³, a ser definido durante os estudos de dosagem. A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deverá ser superior a 1/3 da espessura da camada, não sendo ultrapassada a dimensão de 50 mm.

As misturas de solo melhorado com cimento ou solo cimento ou outro agregado deverá ser com mistura em usina.

Para o caso em que seja inviável ou para casos específicos, para vias Locais, poderá ser adotado outro procedimento, desde que justificado e aceito pela fiscalização.

4.2.5.1.3. Considerações sobre materiais para Camadas de Rolamento e de Ligação ou Binder

Para as camadas de rolamento e de ligação ou binder tanto os agregados quanto os materiais asfálticos e a mistura resultante de concreto asfáltico usinado a quente ou pré-misturado a quente ou pré-misturado a frio devem atender às especificações do DNIT e normas da ABNT.

4.2.5.2. Considerações sobre materiais e disposições construtivas para pavimentos rígidos e peças pré-moldadas de concreto

- Os pavimentos de concreto simples de cimento Portland devem ser dotados de barras de ligação e de transferência. As placas de concreto devem ser retangulares, com exceção das placas de concordância, que devem ser dotadas de armadura simples distribuída descontínua. As placas devem possuir juntas longitudinais de articulação e transversais de retração conforme indicado no projeto.

- As juntas de articulação e retração devem ser preenchidas com material do tipo polietileno, isopor, cortiça ou similar e preenchidas com selante.
- Todos os materiais a serem utilizados na confecção do pavimento, tais como: cimento, agregados, água, aditivos, produto de cura e aço devem atender às exigências impostas pela especificação técnica de serviço.
- O concreto deve ser dosado experimentalmente por qualquer método que correlacione resistência, durabilidade e fator água e cimento, levando-se em conta a trabalhabilidade específica para cada caso e deve atender, simultaneamente, as seguintes resistências características: - tração por flexão igual ou superior a 4,5 MPa, aos 28 dias de idade; - compressão simples igual ou superior a 30 MPa, aos 28 dias de idade.
- Em peças pré-moldadas de concreto a resistência característica à compressão simples, aos 28 dias de idade, deve ser superior ou igual a 35 MPa para solicitações de veículos comerciais de linha e superior ou igual a 50 MPa quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitações capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão.

4.2.5.3. Pavimentos de Peças Pré-moldadas de Concreto

Para o dimensionamento de pavimentos com blocos Inter travados de concreto deve-se seguir a Instrução IP 06 da Prefeitura Municipal de São Paulo, que considera os procedimentos A (ABCP-ET27) e B (PCA - Portland Cement Association). Desde que necessário e justificável, poderá a fiscalização aceitar outro método de dimensionamento.

4.2.5.4. Pavimentos Rígidos

Para dimensionamento de pavimentos rígidos devem ser adotados os procedimentos de dimensionamento de pavimento de concreto da Portland Cement Association – PCA, versão de 1984 constante no Manual de Pavimentos Rígidos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2005) e o da American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO, versão de 1993. Desde que necessário e justificável, poderá a fiscalização aceitar outro método de dimensionamento.

4.2.6. Orçamento das Obras

Os orçamentos de materiais e serviços deverão ser elaborados separados e caracterizados por cada unidade do sistema, obedecendo, sempre que possível, aos itens das tabelas, SINAPI, SICRO, conforme Decreto nº 7.983 de 08 de Abril de 2013, onde estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, conforme artigos 3 e 4;

Os índices e referências necessários para a elaboração da estimativa de preços serão obtidos dos manuais técnicos do SINAPI e/ou do DNIT.

Caso a contratada precise utilizar um preço que não conste nas tabelas, esta deverá apresentar composição de preço com cotação de pelo menos três fornecedores para materiais e nos padrões estabelecidos pela CODEVASF, salvo contrário quando orientado pela fiscalização e órgãos de controle externo, para aprovação da Contratante.

Sendo necessária criar uma composição de custos seja para materiais/serviços.

Os orçamentos a serem apresentados deverão estar em nível de detalhamento para permitir a licitação/execução da obra: os critérios utilizados na elaboração dos orçamentos deverão ser estabelecidos em conjunto e sob a orientação da CODEVASF e apresentados no memorial descritivo do projeto.

4.3. Fase de Projeto Executivo

Analisadas as conclusões e recomendações da Fase de Projeto Básico, será iniciada a fase de projeto executivo, com a finalidade de detalhar a solução selecionada, fornecendo-se plantas, desenhos e notas de serviço que permitam a construção da obra. Devem ser fornecidos os seguintes elementos:

- a) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;
- b) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra;
- c) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços, fornecimentos dos materiais e transportes propriamente avaliados;
- d) informações para a instrução dos processos desapropriatórios.

4.3.1. Realização de ensaios especiais

Caso sejam necessários para o detalhamento do projeto executivo, deverão ser realizados estudos especiais de dosagem e misturas de solos e agregados, com ou sem incorporação de aditivos, a exemplo dos citados abaixo:

- Dosagem de misturas cimentadas como solo-cimento, solo-brita tratado com cimento, brita graduada tratada com cimento, concreto compactado com rolo, para a determinação do teor ótimo de cimento Portland e da resistência obtida da mistura;
- Dosagem de misturas de solo e brita para a determinação do ISC e da porcentagem de brita necessária na mistura;
- Ensaio Marshall para a determinação da estabilidade e da fluência do concreto asfáltico;
- Ensaio de módulo de resiliência de misturas de solo-brita, solo-cimento, solo-brita tratado com cimento, brita graduada tratada com cimento, base estabilizada granulometricamente, reforço do subleito com solos selecionados, concreto asfáltico, etc.
- Ensaio de cisalhamento direto, percolação, infiltração, SPT rotativa, adensamento, triaxial, entre outros que se fizerem indispensáveis ao desenvolvimento do projeto.

4.3.2. Realização de ensaios – obras de arte especiais

No caso da elaboração de projetos de obras de arte especiais, tais como: pontes, viadutos, túneis, entre outros, além dos ensaios normais, deve-se proceder a ensaios de SPT, cisalhamento, adensamento e análises de recalque e de estabilidade de taludes, obedecendo-se ao seguinte:

- Caso a altura do talude seja maior que 5m, é necessário realizar na área do terreno natural a escavação de poço, coleta de amostras indeformadas; realizar dois ensaios de adensamento, sendo um na umidade natural e o outro saturado desde o início. Em seguida, elaborar a análise de recalque (colapsividade) e definir soluções.
- Para os casos onde ocorram cortes ou aterros maiores que 5m, é necessário realizar na área do terreno natural a escavação de poço, coleta de amostras indeformadas e para o material a ser usado como aterro, coleta de amostras deformadas e indeformadas; realizar no mínimo três ensaios de cisalhamento direto para obtenção dos parâmetros coesão e ângulo de atrito. Em seguida, elaborar a análise de estabilidade de taludes e definir soluções.

Caso para as análises citadas acima sejam necessários ensaios de sondagem a trado, SPT e de infiltração, a critério da fiscalização, estes devem ser executados.

A critério da Fiscalização, a altura determinada acima, os ensaios e as análises previstos podem ser alterados, quando, por exemplo, da ocorrência de solos moles, presença de lençol freático e dependendo do tipo de obra a ser projetada.

5. Produtos

A execução dos serviços especificados nestas especificações técnicas deverá resultar em um relatório e em 05 (cinco) cadernos de projetos, preparado para licitação da obra, contendo os seguintes produtos:

- Relatório de Planejamento;
- Caderno de Estudos Preliminares;
 - Cartas Consultas e Respostas das Concessionárias de Serviços Públicos;
 - Cartas Consultas e Manifestações de outros órgãos da Bahia;
 - Plantas de interferências com a área do projeto em questão;
 - Estudos Geotécnicos;
 - Estudo Topográfico;
 - Estudo de Tráfego (caso seja necessário);
- Caderno de Projetos Geométricos:
 - Planimetria;
 - Altimetria;
- Caderno de Sinalização Viária;
- Caderno de Pavimentação;
- Caderno de Orçamento das Obras.

A entrega final será composta por duas cópias em papel e por três cópias em arquivo digital de todos os produtos elaborados, com exceção dos documentos e plantas fornecidos pelas concessionárias que não forem disponibilizados em arquivos digitais.

5.1. Relatório de Planejamento

Este produto tem como conteúdo o plano de trabalho, a metodologia que será utilizada, a relação de normas, o cronograma físico financeiro para o desenvolvimento das atividades e poderá contemplar ainda o estudo preliminar do traçado da via a ser implantada.

5.2. Caderno de Estudos Preliminares

Este caderno conterá os seguintes itens de projeto:

- Consultas e respostas às concessionárias, com os inventários dos projetos existentes;
 - COELBA;
 - EMBASA;
 - Empresas de Telefonia – Sistema de telefonia;
 - DEMAIS ÓRGÃOS (quando necessário).
- Estudos topográficos, atentando para o que preconiza a Norma NBR 13133/94:
 - Objeto;
 - Finalidade;

- Período de execução;
 - Localização;
 - Origem (Datum SIRGAS 2000);
 - Descrição do levantamento ou do serviço executado;
 - Relatório do processamento dos pontos de coordenadas utilizados no apoio ao levantamento e das poligonais do levantamento com as precisões obtidas conforme estabelece a NBR 13133/94;
 - Quantidades realizadas;
 - Relação de aparelhagem utilizada;
 - Equipe técnica e identificação do responsável técnico;
 - Monografias completas;
 - Arquivo magnético dos desenhos resultantes dos levantamentos, no formato DWG, em escala adequada para a planta geral e plantas parciais obedecendo a articulação SICAD, escala 1/1.000.
- Estudos geotécnicos

Os estudos geotécnicos devem ser apresentados em um caderno contendo laudos devidamente assinados pelo engenheiro e emissão da ART, análise estatística, avaliação do material e dos ensaios realizados, além de croqui de localização dos furos de sondagem. A seguir, lista dos laudos a serem apresentados:

- Laudos de sondagens a trado, com 1,5 m de profundidade, a partir do greide de terraplenagem da via, com identificação do tipo de solo, perfil de sondagem e nível d'água;
- Laudos do ensaio CBR, para determinação de capacidade de suporte do subleito local para cada furo de sondagem a trado;
- Laudos dos ensaios da jazida de cascalho laterítico ou material a ser utilizado na base e sub-base, inclusive incorporações, além de laudos de jazida de argila, caso este material seja previsto para ser utilizado em aterro ou reforço de subleito;
- Laudos de ensaios de caracterização: para os casos onde houver necessidade (cascalheiras, areais e etc), deverá ser realizado um ensaio de caracterização completa para cada amostra de material retirada dos furos de sondagem a trado. Ensaio de laboratório: Compactação de solos; Índice de Suporte Califórnia (CBR) e a expansão; Análise granulométrica completa de solos, incluindo ensaio de sedimentação; Limites de consistência (LL e LP).
- Quando necessário, deverão ser apresentados os ensaios especiais e estudos citados nos itens 5.3.1 e 5.3.2.

5.3. Caderno de Projetos Geométricos

Este caderno conterá os seguintes itens de projeto:

- Projeto Altimétrico
- Relatório técnico do Projeto Altimétrico com respectivos elementos de curvas verticais;
 - Notas de serviço de pavimento acabado;
 - Folha de cubação de terraplenagem;
 - Perfis Longitudinais das vias na escala horizontal de 1:1.000 e vertical de 1:100;
 - Detalhes de Seção Transversal Tipo;
 - Arquivos magnéticos em formato DWG;

5.4. Caderno de Sinalização Viária

- Relatório técnico do projeto;
- Plantas parciais na escala 1:1000, contendo a sinalização básica horizontal e vertical do sistema viário com todas as suas indicações, tais como o sentido viário, as faixas de pedestres, as faixas de retenção, placas de sinalização vertical e horizontal, as faixas de aceleração e desaceleração, e planta geral na escala 1:5000 (ou mais adequada);
- Arquivos magnéticos em formato DWG.

5.5. Caderno do Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação deve ser apresentado em um caderno contendo os seguintes itens:

- Relatório técnico do projeto contendo: a metodologia utilizada, resumo dos resultados dos ensaios geotécnicos e devida análise estatística, dimensionamento do pavimento;
- Planta Geral com a classificação das Vias;
- Planta geral na escala 1:5000 (ou mais adequada) apresentando identificação da classificação das vias em função do tráfego e as estruturas das camadas das vias, estacionamentos, estaqueamento e os materiais empregados;
- Plantas parciais na Escala de 1:1000, estaqueamento, identificação das faixas de vias (numeração);
- Apresentar em planta com a identificação de Planta de Lençol Freático, Planta de Material Imprestável à Pavimentação, Planta de Substituição de Material, Planta de Material de 2ª ou 3ª, ou outras plantas julgadas necessárias pela fiscalização;
- Arquivos magnéticos em formato DWG.

5.6. Orçamentos das Obras

- Memória de cálculo dos quantitativos utilizados;
- Planilhas de preços unitários e totais;
- Arquivos magnéticos.