

RECOMENDAÇÃO TÉCNICA PARA ENTREGA DOS ESTUDOS TOPOGRÁFICOS DE PROJETOS RODOVIÁRIOS

Este documento apresenta os elementos que deverão constar nos relatórios de Projeto Final de Engenharia – Volume 1 (cap. Estudos Topográficos) e Volume Anexo 1D – Elementos de Topografia.

Segundo o Ofício nº 001/11 (04/11/2011), encaminhado às empresas consultoras do DAER, os Estudos Topográficos devem ser desenvolvidos conforme as Instruções de Serviço do DNIT IS-204 e IS-205. Para serviços que foram desenvolvidos em um período anterior a divulgação deste documento considera-se as premissas da Instrução de Serviço para Estudo Topográfico para Projeto – IS-05/91 do DAER/RS. No entanto, vale lembrar que é a Norma ABNT- NBR 13133/94 que fixa condições exigíveis para a execução de levantamentos topográficos e esta é a base das Instruções de Serviço existentes, a saber:

1. O relatório de Estudos Topográficos deverá ser escrito contemplando informações mínimas descritas no item 5.25 da Norma ABNT- NBR 13133/94:

- a) Objeto;
- b) Finalidade;
- c) Período de execução;
- d) Localização;
- e) Origem (*datum*);
- f) Descrição do levantamento ou serviço executado;
- g) Precisas obtidas;
- h) Quantidades realizadas;
- i) Relação da aparelhagem utilizada;
- j) Equipe técnica e identificação do responsável técnico;
- k) Documentos produzidos;
- l) Memórias de cálculo, destacando-se: planilhas de cálculo das poligonais; planilhas das linhas de nivelamento.

A metodologia adotada para os serviços deverá ser descrita de acordo com a ordem de desenvolvimento dos mesmos.

2. Quanto às etapas necessárias a execução de estudos topográficos para projetos rodoviários se faz necessário à entrega dos seguintes itens:

1ª FASE DOS LEVANTAMENTOS

2.1. Implantação de rede de apoio básico:

Marcos de Concreto:

- A descrição detalhada dos procedimentos adotados para implantação e levantamento geodésico para determinação das coordenadas dos marcos de apoio. Precisas atingidas e tolerâncias adotadas no ajustamento das coordenadas.
- Relatórios de processamento e ajustamento originais do software utilizado. Relatórios das estações do IBGE utilizadas como referência.

- Quanto à altimetria dos marcos: O referencial altimétrico de dados rastreados por GPS é o elipsoidal, Altitudes Geométricas. Descrever o procedimento de conversão entre o referencial elipsoidal para com o referencial geoidal adotado, ou seja, a transformação de Altitude Geométrica para Altitude Ortométrica.
- Monografias completas para todos os marcos rastreados com GPS devem ser elaboradas contemplando informações especificadas no anexo A2 da Norma ABNT-NBR 13133/94 em conjunto com dados a respeito da acurácia das coordenadas e complementações relativas ao levantamento. As coordenadas devem ser apresentadas na projeção UTM, geodésica e também plano topográficas.
- A entrega de todos os arquivos digitais, brutos, de rastreo GPS (sem correção diferencial) no formato nativo do equipamento e no formato RINEX.

Definição do Sistema de Coordenadas adotado:

- Descrição a respeito do Sistema de Coordenadas adotado nos trabalhos.
- Atualmente, o Sistema Geodésico de Referência Oficial Brasileiro é o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000). O sistema de coordenadas a ser adotado para novos levantamentos deve ser o Sistema Plano Topográfico Local (PTL) com *datum* planimétrico SIRGAS 2000. As Normas ABNT- NBR 13133/94 e NBR 14166/98 definem os procedimentos para utilização deste sistema. A maioria dos softwares de topografia possuem ferramentas de transformação da projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) para PTL seguindo os padrões normatizados.
- Como memória de cálculo devem ser apresentadas tabelas com as coordenadas dos marcos na projeção UTM e na projeção PTL. Assim como também as Informações do marco origem do plano topográfico local (coordenadas em PTL, UTM e Geodésicas; altura adotada para o PTL; convergência meridiana e fator de escala na projeção UTM do marco) devem constar no relatório assim como também em todas as plantas.

Poligonais de Apoio

- Relatório da metodologia adotada para implantação das poligonais de apoio básico.
- A entrega de todas as cadernetas completas¹ de levantamento das poligonais (em meio digital) no formato nativo da estação total (ex: Estação TOPCON arquivo .M21) e em ASCII. Relatórios dos cálculos de ajustamento das poligonais devem ser apresentados assim como as tolerâncias adotadas e precisões atingidas.
- A representação em desenho das Poligonais, planta impressa e arquivo digital (arquivo .dwg ou .dxf).

¹ Cadernetas Completas devem apresentar no mínimo as seguintes informações: Nome do Operador; Data do Levantamento; Tipo de Equipamento; Altura do Instrumento; Nome da Estação Base; Nome da Estação Ré; Classificação quanto ao tipo de ponto levantado (ex: Ré, Vante, Irradiado, Auxiliar); Descrição do Ponto; Ângulo Horizontal; Ângulo Vertical; Altura do Prisma; Distância (Inclinada ou Horizontal).

Implantação e nivelamento de rede de referência de nível (RRNN):

- Relatório da metodologia adotada para implantação e nivelamento da rede de referência de nível de apoio básico.
- Que seja realizada a vinculação altimétrica, conforme as especificações da NBR13.133/94. Todos os vértices das poligonais deverão ser nivelados e contranivelados geometricamente utilizando-se como origem uma Referência de Nível Oficial do IBGE. Os relatórios descritivos destas RN's IBGE devem ser anexados ao relatório. No caso de impossibilidade na utilização de RN's do IBGE deverá ser argumentada justificativa em relatório, apresentando assim a solução adotada para amarração altimétrica dos levantamentos.
- Entrega de todas as cadernetas de nivelamento assim como relatórios de transporte de cota (resumo do nivelamento realizado) apresentando as precisões atingidas tanto em formato impresso como também em meio digital (planilhas).

2.2. Levantamento planialtimétrico cadastral:

- Relatório da metodologia adotada no levantamento cadastral.
- Cadernetas completas¹ e cadernetas calculadas das irradiações (meio digital).
- Arquivos digitais em formato ASCII, de todo o cadastro realizado, contendo as seguintes informações: Número do Ponto; Descrição do Ponto; Coordenada X; Coordenada Y; Altitude.
- Todos os dados levantados com Estação Total devem ser entregues no formato nativo (arquivo digital - ex: Estação TOPCON arquivo .M21).
- Desenho do levantamento planialtimétrico, em digital (arquivo .dwg ou .dxf) e impresso.

2.3. Levantamentos complementares:

Para os levantamentos complementares referentes ao cadastro de OAE; OAC; Redes de Águas Pluviais e Redes de Esgotos; Ocorrências de Materiais; Faixa de Domínio; considera-se que muitos dos dados destes levantamentos estão inseridos na etapa 2.2 de Levantamento planialtimétrico cadastral. No entanto a entrega destes serviços deve seguir o especificado não somente nas Instruções como nas orientações a serem dadas pelas seções competentes por cada tipo de serviço.

Em resumo estes levantamentos deverão apresentar em capítulo próprio além do já disposto no item 2.2, o que segue:

- Relatórios das metodologias adotadas.
- Cadernetas de Cadastro visual específicos para cada serviço a serem apresentados em meio digital e impresso.
- Quando indicado levantamento de seções transversais específicas: Desenho e Cadernetas de seções transversais específicas (impresso e meio digital).
- Quando indicado nivelamento específico: Cadernetas de nivelamento específico (impresso e meio digital).

- Quando indicado o levantamento de poligonais abertas de amarração: Cadernetas completas e calculadas do levantamento das poligonais (impresso e em meio digital).
- Quando indicado plantas específicas: Entrega dos desenhos em meio digital (arquivo .dwg ou .dxf) e impressos.
- Todos os dados levantados com Estação Total devem ser entregues no formato nativo (arquivo digital - ex: Estação TOPCON arquivo .M21).

2ª FASE DOS LEVANTAMENTOS

2.4. Locação e Nivelamento do eixo:

- Relatório da metodologia adotada para locação e nivelamento do eixo.
- Descrição e Esquema de localização de pontos notáveis.
- A locação do eixo deverá estar georreferenciada aos marcos da poligonal de apoio.
- Caderneta de locação de Eixo, impressa e arquivo digital, com as seguintes informações dos pontos notáveis (PC, PT, PP, PI, PF, TE, EC, CE, ET): Nome; Quilometragem; Coordenadas; Azimute(GMS); Ângulo Central(GMS); Lado E/D da Deflexão; Raio da Curva – R (m); Comprimento da Espiral – Lc (m); Desenvolvimento da Curva – Dc (m); Desenvolvimento Total – Dt (m); Tangente T – (m).

2.5. Levantamento de seções transversais:

- Relatório da metodologia adotada no levantamento das seções transversais.
- Cadernetas de levantamento das seções transversais (meio digital).
- Desenho das seções transversais escala 1:200 em digital (arquivo .dwg ou .dxf) e impresso (Volume 1C).
- Todos os dados levantados com Estação Total devem ser entregues no formato nativo (arquivo digital - ex: Estação TOPCON arquivo .M21).

- 3. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente aos levantamentos executados deverá ser emitido e anexado ao Volume 1.**

Desta forma, para que se possa realizar às análises por parte desta equipe, se faz necessário a entrega e atendimento dos itens acima listados. As recomendações acima listadas tem por objetivo facilitar e agilizar a verificação e a formatação para a entrega dos Relatórios e Projetos. Eventuais supressões e não atendimentos deverão ser justificados formalmente.