



## GUIA DE TRABALHOS DE ENGENHARIA

### TOPOGRAFIA

**CAPÍTULO ÚNICO**

**Topografia**

**DATA EMISSÃO: 10/08/2012**  
**ATUALIZAÇÃO: 10/08/2012**  
**REVISÃO: 17/08/2015**

#### 1. DEFINIÇÃO DE TOPOGRAFIA

Etimologicamente a palavra **TOPOS**, em grego, significa lugar e **GRAPHEN** descrição, assim, de uma forma bastante simples, TOPOGRAFIA significa descrição do lugar. Segundo DOUBEK (1989): “A Topografia tem por objetivo o estudo dos instrumentos e métodos utilizados para obter a representação gráfica de uma porção do terreno sobre uma superfície plana”.

O objetivo principal é efetuar o levantamento (executar medições de ângulos, distâncias e desníveis) que permita representar uma porção da superfície terrestre em uma escala adequada. Às operações efetuadas em campo, com o objetivo de coletar dados para a posterior representação, denomina-se de **levantamento topográfico**.

#### 2. MISSÃO DO TOPÓGRAFO

a. Identificação e estudo do projeto da obra (se for o caso) para tomada de decisão, onde se relacionam os métodos de levantamento, equipamentos, posições ou pontos a serem levantados;

b. Trabalho de campo ou aquisição de dados: fazer as medições e gravar os dados;

c. Cálculos ou processamento: elaboração dos cálculos baseados nas medidas obtidas para a determinação de coordenadas, volumes, etc;

d. Mapeamento ou representação: produzir desenho a partir dos dados medidos e calculados;

e. Locação planialtimétrica dos pontos notáveis da obra em questão para que seja realizada sua execução, bem como seu acompanhamento permanente.

#### 3. LEGISLAÇÃO BÁSICA

a. Lei Nº 9.605, de 12 Fev 98 - Lei de Crimes Ambientais (disponível em <http://www.presidencia.gov.br/legislacao/>);

b. Portaria Nº 001-DEC, de 26 de setembro de 2011 – Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR 50-20);

c. Lei Nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 - Segurança e Medicina do Trabalho;

d. Normas Reguladoras (NR) vigentes de Segurança e Medicina do Trabalho aprovadas pela Portaria Nº 3.214, de 08 de junho de 1978;

e. NBR 13133 (ABNT, 1991, p. 3), Norma Brasileira para execução de Levantamento Topográfico;

f. Normas DNIT: ES 278/97, ES 279/97, ES 280/97, ES 281/97 e ES 282/97.

#### 4. SITES ÚTEIS

a. IBGE: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br);

- b. ABNT: [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br);
- c. DNIT: [www.dnit.gov.br](http://www.dnit.gov.br).

## 5. FILMES

Não Há

## 6. REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FASES DA ATIVIDADE TOPOGRÁFICA

### a. Colocação dos marcos topográficos

1) Os marcos servirão de apoio para a futura locação da obra.



2) Deverão ser colocados para não se moverem durante a execução da obra, pois a obra envolve circulação de máquinas e pessoas.



3) Protegê-lo com estacas, de modo que pessoas e operadores de máquinas consigam vê-lo facilmente.



4) Se possível, identificar através de chapa que o marco está relacionado à obra e que não devem ser destruídos.



**b. Realização do Levantamento Topográfico**

1) Após feita a centragem e nivelamento do aparelho, dar início ao levantamento topográfico adotando os cuidados na operação do aparelho e também das miras e bastões.



2) Fazer o levantamento altimétrico e ou planimétrico anotando/armazenando seus dados para posterior processamento dos dados.



## 7. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DA ATIVIDADE DE TOPOGRAFIA

a. Projeto Executivo: conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;

b. Nota de Serviço de Terraplanagem: A nota de serviço de terraplanagem é uma “caderneta de campo” que serve para que se materialize em campo a seção transversal das diversas estacas e pontos notáveis da rodovia. Esta materialização, realizada pela equipe de topografia é feita para a caracterização dos serviços de terraplanagem e para os demais serviços de pavimentação, indicando as cotas das diversas camadas do pavimento;

c. Digitalização planialtimétrica do traçado da obra a ser realizada (geralmente feito no programa Auto Cad).

## 8. MEDIDAS PRELIMINARES

a. Providenciar a posse e estudo do projeto executivo e da nota de serviço de terraplanagem, para entender seu funcionamento e identificar possíveis erros;

b. Providenciar a impressão do projeto executivo da obra bem como sua digitalização em formato “dwg”, de modo a facilitar e agilizar seu estudo e manuseio;

c. Relacionar e separar os instrumentos e acessórios topográficos a ser utilizado na obra;

d. Desenvolver todo o traçado da obra em programas específicos de topografia, como o topograph, por exemplo, de forma a gerar relatórios e cadernetas que serão inseridos em uma estação total, para que seja realizada a locação da obra;

e. Implantar marcos topográficos, a partir de pontos já existentes, ao logo da obra a

ser realizada, que servirão de apoio para locação do traçado. Os marcos deverão ser geo-referenciados (na impossibilidade do geo-referenciamento deverá ser feita uma poligonal) e nivelados de acordo com as coordenadas e referências de nível do projeto.

## **9. SEQUÊNCIA A SER OBSERVADA PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE**

- a. Separar e conferir com brevidade os instrumentos topográficos, acessórios, projeto executivo e a nota de serviço que serão utilizados na obra;
- b. Definir metas e prioridades de locação;
- c. Consultar o engenheiro responsável pela obra em caso de dúvidas de execução;
- d. Estudar o terreno e ver a melhor técnica a ser utilizada na locação topográfica;
- e. Iniciar o serviço topográfico.

## **10. MEDIDAS COMPLEMENTARES**

- a. Participar da reunião diária de “pôr-do-sol”;
- b. Sinalizar os marcos topográficos com “cercamentos” e fitas de modo que sejam percebidos por outras equipes e não derrubados;
- c. Acompanhar, sempre que possível, os trabalhos de terraplanagem e orientar operadores de máquinas e chefes de campo sobre marcações e off-sets;
- d. Registrar as lições aprendidas.

## **11. CUIDADOS TÉCNICOS ESPECIAIS A SEREM OBSERVADOS**

- a. Providenciar com antecedência a calibragem dos equipamentos de topografia, como estações totais e níveis, para melhorar a qualidade dos serviços e atender as exigências técnicas do órgão de fiscalização;
- b. Cuidados especiais na conservação dos equipamentos e acessórios topográficos (limpar apenas com pano úmido);
- c. Cuidados especiais no transporte dos equipamentos e acessórios topográficos, quando deslocados em viaturas os acessórios devem ser bem acolchoados e protegidos de impactos, durante o deslocamento a pé o transporte deve ser em posição vertical (se acoplados em tripés);
- d. Verificar diariamente se os marcos topográficos foram danificados ou deslocados, em caso positivo providenciar o mais breve possível sua relocação para não comprometer os serviços.

## **12. NOTAS**

- a. O objetivo principal da topografia é efetuar o levantamento (executar medições de ângulos, distâncias e desníveis) que permita representar uma porção da superfície terrestre em uma escala adequada. Às operações efetuadas em campo, com o objetivo de coletar dados para a posterior representação, denomina-se de levantamento topográfico;
- b. Na Topografia trabalha-se com medidas (lineares e angulares) realizadas sobre a superfície da Terra e a partir destas medidas são calculados áreas, volumes,

coordenadas, etc. Além disto, estas grandezas poderão ser representadas de forma gráfica através de mapas ou plantas, para tanto é necessário um sólido conhecimento sobre instrumentação, técnicas de medição, métodos de cálculo e estimativa de precisão (KAHMEN; FAIG, 1988);

c. Tradicionalmente o levantamento topográfico pode ser dividido em duas partes: o levantamento planimétrico, onde se procura determinar a posição planimétrica dos pontos (coordenadas X e Y) e o levantamento altimétrico, onde o objetivo é determinar a cota ou altitude de um ponto (coordenada Z). A realização simultânea dos dois levantamentos dá origem ao chamado levantamento planialtimétrico.

### **13. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA O CUMPRIMENTO DA MISSÃO**

- a. Planejamento dos meios necessário de acordo com a disponibilidade da OM;
- b. Qualidade dos trabalhos desenvolvidos;
- c. Prazos de Execução compatível com a necessidade da Obra;
- d. Atualização profissional da equipe e modernos equipamentos.

### **14. PESSOAL QUE DEVE SER CONSULTADO PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE**

- a. Oficial Engenheiro responsável pela obra;
- b. Chefes de campo e mestres de obra;
- c. Engenheiro responsável pela empresa terceirizada, se for o caso;
- d. Técnico ambientalista da OM, para certificar-se das áreas protegidas pelo meio ambiente;
- e. Engenheiro responsável pela gerenciadora e projeto da obra, se for o caso.

### **15. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES**

#### **a. Equipe de campo**

A estrutura e o efetivo da equipe de campo variam conforme a complexidade da obra, porém uma equipe mínima deve conter 01 Sgt/Cb topógrafo, 03 Sd auxiliares e 01 viatura com motorista.

#### **b. Equipe de gabinete**

Como no item anterior a estrutura e o efetivo desta equipe variam conforme a complexidade da obra, mas é de suma importância que haja 01 Sgt topógrafo habilitado em programas de desenho como o Auto Cad, por exemplo, e habilitado em programas topográficos como o topograph, por exemplo. É durante o trabalho de gabinete que se tem o controle do volume feito com a terraplanagem (corte e aterros), auxiliando inclusive a apropriação da obra.

### **16. GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

- a. C 20 – 1: Glossários de Termos e Expressões para Uso no Exército (3ª Edição / 2005);
- b. C 21 – 30: Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas (4ª Edição / 2002); e
- c. MD 33 – M – 02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas (3ª Edição / 2008).