



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

INSTRUÇÃO DE SERVIÇO Nº 13, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2006

O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT, no uso das atribuições que lhe confere o art. 21, incisos IV e VI, da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto nº 5.675, de abril de 2006, após deliberação da Diretoria Colegiada e tendo em vista o contido no Processo nº 50600.007557/2006-84,

RESOLVE:

Art. 1º -Estabelecer os preceitos gerais e específicos aplicáveis aos serviços que visam à caracterização e o georreferenciamento da infra-estrutura do sistema de transporte terrestre, pelo levantamento e materialização de seus limites legais, feições e atributos associados,

§ 1º -Proporcionar aos profissionais que atuam nesta área, padrões claros de precisão e acurácia para a execução de levantamentos topográficos voltados para o georreferenciamento,

§ 2º -Assegurar a homogeneidade e a sistematização das operações geodésicas, topográficas e cadastrais bem como as representações cartográficas, decorrentes desta atividade, permitindo a inserção desses produtos no banco de dados georreferenciado do DNIT, por meio de uma perfeita integração.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FINALIDADE

Art. 2º -De modo a atender as expectativas técnicas em todas as áreas do DNIT, as Diretrizes aqui retratadas estão divididas em três tipos: uma relativa aos levantamentos com fins de projetos, outra relativa aos levantamentos com fins de gestão, e outra com a finalidade de inspeção preliminar. Assim, espera-se garantir que os dados coletados possam atender, de maneira confiável, às necessidades técnicas de cada atividade,

§ 1º -Projetos -Levantamento destinado a fornecer arcabouço de pontos diversos com coordenadas e altitudes com a finalidade de densificar uma rede de pontos de amarração para os projetos executivos, serviços de cadastro de benfeitorias, locação de eixos e outros levantamentos de ordem inferior. Este transporte de pontos da rede geodésica para a área dos projetos necessita de precisão posicional milimétrica para cada ponto com a utilização de aparelhos GPS geodésicos,

§ 2º -Gestão -Destinado ao levantamento dos eixos da malha de infra-estrutura de transportes terrestre, localização dos pontos iniciais e finais de cada trecho do PNV, da localização das obras de arte especiais, obras de arte correntes, interseções dos eixos, placas de sinalização, lombadas eletrônicas e outros elementos físicos, específicos dos sistemas de transportes. Estes levantamentos necessitam de precisão posicional sub-métrica para cada ponto com a utilização de aparelhos GPS

topográficos,

§ 3º -Inspeção -Levantamento de coordenadas de pontos de controle para georreferenciamento de imagens de satélites, levantamento preliminar de acidentes ambientais, identificação de ocupação em faixas de domínio, e outros. Estes levantamentos poderão ser realizados com os equipamentos de rastreamento GPS de navegação instantânea baseada no código C/A, sem correção diferencial. Este método de posicionamento isolado proporciona um erro de até 20m. Quando houver a possibilidade de realizar um pós-processamento, este erro poderá melhorar para a faixa de 1 a 5 metros.

DIRETRIZES BÁSICAS PARA LEVANTAMENTO COM GPS PARA PROJETO

Art. 3º. Os levantamentos para a determinação de coordenadas de pontos a partir de um Sistema Global de Posicionamento via satélites, com finalidade de projeto, devem ser realizados com equipamentos denominados, popularmente, como:

- I - GPS Geodésico;
- II - GPS Geodésico de dupla frequência;
- III - GPS Geodésico L1 L2;
- IV - GPS RTK.

§ 1º -A opção pela utilização do GPS geodésico é garantir que as coordenadas possam ser transportadas em distâncias de centenas e até milhares de quilômetros com precisão de poucos centímetros com um tempo de ocupação de 2hs ou até menos. Assim, torna-se fácil implantar dois pontos de apoio numa área de interesse transportando as coordenadas, desde a estação pertencente a uma rede de referência (IBGE-INCRA). Isto satisfaz às exigências de precisões topográficas em relação às coordenadas e ao azimute, proporcionando aos levantamentos planimétricos e altimétricos decorrentes uma maior confiabilidade.

§ 2º -Para a finalidade de densificar pontos de controle para servirem de bases para operações topográficas de demarcação e/ou levantamento a serem desenvolvidas na região dos serviços, os pontos de apoio deverão ser implantados em locais seguros, garantir intervisibilidade entre si para o controle de azimute. Deverão ser monumentados por marcos de concreto devidamente identificado por placa metálica, com respectiva descrição e croquis de acesso e condições para a sua localização posterior.

§3 -Deverão ser seguidas as instruções determinadas pelos fabricantes quanto ao tempo de permanência no ponto de coleta, de modo a atender as recomendações de acurácia exigidas nestas diretrizes.

§ 4º -No caso dos equipamentos que não especifiquem as recomendações para um melhor desempenho, quanto à acurácia, o tempo de ocupação mínima deverá ser de 30 minutos, desde que as distâncias entre os pontos de referência e a determinada não ultrapasse 20 km. Nos casos de distâncias superiores, deverão ser observadas as instruções do quadro (Q1) a seguir:

Distância entre estações (em km)	Ocupação mínima (em minutos)	Observáveis
Até 20	30	<input type="checkbox"/> L1 ou <input type="checkbox"/> L1/L2
20 – 50	120	<input type="checkbox"/> L1/L2
Acima de 100	240	<input type="checkbox"/> L1/L2

(Quadro Q1)

§ 5º. Os itens a seguir descrevem as especificações mínimas necessárias para os levantamentos planimétricos e altimétricos com finalidade de Projeto.

I - Determinações Planimétricas.

a) Os receptores de sinais GPS empregados nos levantamentos deverão ser capazes de rastrear o código C/A nas portadoras L1 e L2 conjuntamente, e ter uma precisão, definida pelo fabricante, melhor ou igual a 4cm + 2ppm em tempo real e 2cm + 2ppm após processamento off-line;

b) O número mínimo de satélites rastreados simultaneamente durante o período de rastreo é 4 (quatro), sendo desejável 5 (cinco) ou mais;

c) O horizonte de rastreamento mínimo deverá ser de 15° (ângulo de elevação);

d) A análise dos resultados do processamento, sendo uma função do software utilizado, deverá seguir as recomendações do fabricante do sistema.

e) A precisão final esperada para o levantamento deverá ser (P1), de acordo com o quadro (Q2) representativo das faixas de acurácia planimétrica após ajustamento.

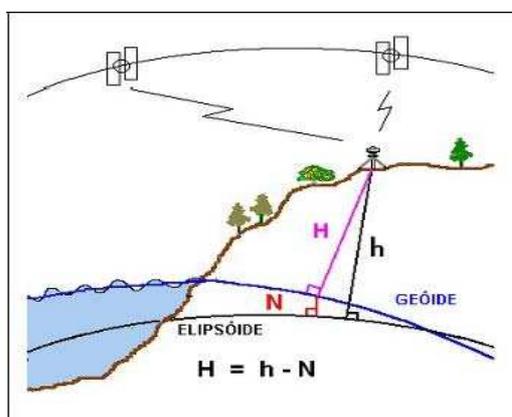
II - Determinações Altimétricas

§ 1º. Para que as altitudes elipsoidais ou geométricas (h) referidas ao elipsóide, oriundas de levantamentos com GPS, possam ser utilizadas nestas áreas, é necessário que elas sejam convertidas em altitudes “ortométricas” (H), referidas ao geóide. Para isso, precisa-se conhecer a altura ou ondulação geoidal (N), ou seja, a separação entre as duas superfícies de referência, o geóide e o elipsóide.

§ 2º. Para converter a altitude elipsoidal (h), obtidas através de GPS, em altitudes ortométricas (H), utiliza-se a equação:

$$H = h - N$$

A figura a seguir ilustra bem a equação.



§ 3º -Os valores de ondulação geoidal podem ser obtidos da interpolação sobre mapas geoidais ou obtidos de modelos do geopotencial. Em ambos os casos, é necessário estar atento para o sistema geodésico ou datum ao qual as medidas estão referidas. O mapa geoidal do Brasil, publicado pelo IBGE / EPUSP fornece valores referidos ao datum SAD69 e deve relacionar as altitudes ortométricas com as alturas elipsoidais reduzidas a este datum. É necessário, portanto, que a altura elipsoidal a ser reproduzida para altitude ortométrica esteja referida ao SAD-69 antes da aplicação da correção referente à separação geóide – elipsóide fornecida pelo mapa (também pode ser empregado o programa mapgeo do IBGE).

§ 4º -O nivelamento diferencial com o GPS deverá ser efetuado mediante as seguintes especificações:

- a) Utilizar técnicas diferenciais;
- b) Deverá utilizar como observáveis para o processamento diferencial a dupla diferença de fase da portadora;
- c) As ondulações geoidais deverão ser obtidas a partir da interpolação do programa MAPGEO (IBGE, 1992) ou versão mais atualizada;
- d) A expressão ($H = h - N$) deverá ser empregada levando em consideração a convenção que valores de ondulação geoidal positivos (+) indicam a superfície geoidal situada acima do elipsóide e vice-versa;
- e) Considerando que os erros de transporte com GPS compõem-se aleatoriamente de 10 mm/km, este deverá ser o máximo nível de acurácia garantindo no nivelamento do GPS com nível de confiança de 68% (1 sigma);
- f) Considerando-se que os erros de transporte com GPS compõem-se aleatoriamente com os erros do mapa geoidal, a acurácia final deverá ser o resultado da propagação de ambos, ou seja, a composição do erro de posicionamento com o erro do mapa geoidal;
- g) Para transporte de altitude com GPS deverão ser observadas as relações entre tempo de ocupação e distância entre estações. A qualidade final esperada para o levantamento deverá ser (A2), de acordo com o quadro (Q3) representativo das faixas de acurácia altimétrica após ajustamento;
- h) Para as situações em que o mapa geoidal não garanta a precisão necessária deverá ser realizado um transporte de altitude para os vértices da poligonal implantada a partir da rede de nivelamento de 1ª ordem do IBGE.

DIRETRIZES BÁSICAS PARA LEVANTAMENTO COM GPS PARA GESTÃO

Art. 4º -Os levantamentos para a determinação de coordenadas de pontos a partir de um Sistema Global de Posicionamento via satélites, com finalidade de gestão, devem ser realizados com equipamentos denominados, popularmente, como:

I -GPS Topográfico; II - GPS Geodésico de uma frequência; III - GPS Geodésico L1;

§ 1º. Solução baseada nos códigos C-A e/ou Y e/ou fase da portadora com correção diferencial obtida em pós-processamento com utilização de técnicas baseadas em suavização do código através da portadora.

§ 2. Existem vários métodos de posicionamento relativo, ou seja, métodos que envolvem sempre mais que um receptor em trabalho simultâneo. Quando o equipamento é capaz de rastrear a portadora L1, o método DGPS pós-processamento adquire precisão de centímetros.

§ 3º. Os itens a seguir descrevem as Condições a serem observadas nos levantamentos com finalidade de Gestão.

I -Os receptores de sinais GPS empregados nos levantamentos deverão ser capazes de rastrear o código C/A e a portadora L1;

II -Deverá ser empregada a técnica diferencial, ou seja, os dados coletados em campo deverão ser corrigidos por meio do método de correção diferencial, utilizando dados coletados por estações fixas pertencentes a RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo), RIBaC (Rede Intra de Bases Comunitárias de GPS), Estações da Marinha (Rádio Farol) ou mesmo estações de empresas distribuidoras

de equipamentos de GPS;

III -O número mínimo de satélites rastreadores simultaneamente durante o período de rastreamento é 4 (quatro), sendo desejável 5 (cinco) ou mais;

IV -Garantia de acurácia das faixas planimétricas em (P3-P4) do quadro (Q2) e faixas altimétricas (A3) do quadro (Q3);

V - Tempo de permanência:

Levantamento contínuo para feições linha e área;

10^s a 20^s para levantamento de feições de ponto.

VI -O levantamento linear (cinemático) deverá ter uma frequência de coleta de pontos de 100m (para escalas menores ou iguais a 1:100.000) e uma frequência de coleta de pontos de 20m (para escalas maiores que 1:100.000);

VII -O levantamento linear deverá ser ajustado (por filtragem) para garantir a frequência citada;

VIII -Os pontos a serem coletados nas interseções deverão obedecer às diretrizes apresentadas no tópico de “Especificações das Interseções” contidas neste documento;

IX -Em caso de perda do sinal durante o levantamento linear (cinemático), o equipamento deverá estar equipado com uma central inercial ligada a um odômetro, de modo a assegurar a continuidade do levantamento. Caso não se disponha esta tecnologia, será necessário a re-inicialização do rastreamento, que varia conforme o equipamento, aguardando a sintonização de 5 satélites, estabilizando o sinal para a continuidade do serviço

X -Para os levantamentos das obras de arte, sinalização vertical, barreiras eletrônicas, radares fixos, dispositivos de drenagens e outros pontos notáveis, as coletas deverão ser registradas em “waypoint”, observando o número mínimo de satélites rastreadores e o tempo mínimo de permanência desejado;

DIRETRIZES BÁSICAS PARA LEVANTAMENTO COM GPS PARA INSPEÇÃO

Art. 5º. Os levantamentos para a determinação de coordenadas de pontos a partir de um Sistema Global de Posicionamento via satélites, com finalidade de inspeção, devem ser realizados com equipamentos denominados, popularmente, como:

I - GPS de navegação;II - GPS de laser;III -GPS portátil.

§ 1º. Solução “de navegação” instantânea sem correção diferencial baseada no código C/A proporciona um erro de até 20m.

§ 2º. Levantamentos realizados com este nível de precisão destinam-se a necessidades imediatas de localização de eventos onde a precisão posicional não é tão importante quanto à oportunidade e rapidez da determinação.

§ 3º. As aplicações mais frequentes são:

I - Localização de acidentes rodoviários;II - Localização e extensão aproximada de desabamentos de encostas;III - Acompanhamento e medição de obras e serviços em

rodovias;IV - Determinação de coordenadas para referenciamento de imagens de satélites;V - Outras atividades de inspeção.

RESULTADOS ESPERADOS

Art. 6º -Como resultados finais dos levantamentos, em todas as finalidades, deverão ser entregues os produtos abaixo relacionados com as seguintes especificações:

I-Relatório Final do projeto descrevendo a etapa de planejamento da operação de medição, relatando os métodos de levantamento, os equipamentos utilizados com suas especificações técnicas básicas para definição das precisões alcançadas, croquis de localização de vértices implantados;

II -Relação de coordenadas geodésicas em graus decimais com 6 casas decimais, referenciadas aos Sistemas Geodésicos Brasileiro SAD69 (latitude e longitude) e SIRGAS;

III -Relação de coordenadas referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro SAD69 e projetadas para o sistema de projeção UTM (E, N, H), em metros com três casas decimais;

IV -Relação de coordenadas referenciadas ao sistema de posicionamento global (GPS), WGS84 em sua realização mais recente;

V-Arquivo digital contendo dados brutos (sem correção diferencial) das observações do GPS, nos formatos nativos do equipamento;

VI -Arquivos Gráficos – Os arquivos gráficos, contendo os dados corrigidos das observações do GPS para as coordenadas geodésicas no sistema SAD69, deverão representar a espacialização das feições tipo ponto, linha e área, de modo a alimentar os sistemas GIS/CAD nos possíveis formatos: ESRI Shapefile com extensão .shp, AutoDesk com extensão.dwg, .dxf ou .dgn;

VII -As relações de coordenadas deverão estar em mídia digital, agregadas ao Relatório Final.

CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Art. 7º -Sistema de Projeção -O Sistema Cartográfico Nacional adota, para a Cartografia Sistemática Terrestre Básica, nas escalas de 1:250.000 até a de 1:25.000, a projeção UTM (Universal Transversa de Mercator). As cartas com escalas superiores (1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 etc), nas quais incluem-se as cartas cadastrais, não possuem regulamentação sistemática no Brasil. A despeito dessa ausência de sistematização o DNIT adota, para a execução do cálculo de coordenadas, distância, área e azimute, o plano de projeção UTM.

§ 1º -Dessa forma todos os cálculos, visando atender a medição, demarcação e georreferenciamento de projetos, faixas de domínio, áreas de interesse para análise ambiental e sistemas de gestão deverão ser realizados neste plano de projeção UTM.

Art. 8º -Sistema de Referência Geográfica -O Referencial Planimétrico (datum horizontal), em vigor no País, corresponde ao Sistema Geodésico Sul-americano -SAD 69 (South American Datum, 1969), conforme sua realização de 1996. As altitudes fundamentais são referenciadas ao zero do marégrafo de Imbituba, SC. O Referencial Altimétrico coincide com o nível médio do mar no Porto Henrique Lage, na Baía de Imbituba, SC (datum vertical).

§ 1º -Toda a infra-estrutura geodésica, indispensável aos trabalhos de georreferenciamento, deverá ser obtida de dados fundamentais do Sistema Geodésico Brasileiro, oriundos exclusivamente de:

I-redes geodésicas estaduais estabelecidas a partir do rastreamento de sinais de satélites de posicionamento e homologadas pelo IBGE;

II -vértices da rede fundamental (1ª ordem) brasileira, desde que os mesmos tenham sido reocupados com rastreadores de sinais do GPS, e suas novas coordenadas homologadas pelo IBGE;

III -estações ativas receptoras de sinais de satélites do GPS, da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo - RBMC/IBGE;

IV -estações ativas receptoras de sinais de satélites do GPS, da Rede INCRA de Bases Comunitárias do GPS – RIBaC, quando homologadas;

V-estações ativas receptoras de sinais de satélites do GPS, pertencentes a outros órgãos públicos ou empresas privadas, desde que homologadas pelo IBGE;

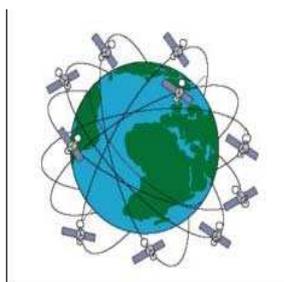
VI -linhas de nivelamento geométrico e/ou redes trigonométricas, quando necessárias ao apoio vertical, homologadas pelo IBGE;

§ 2º. A inexistência de infra-estrutura geodésica na região dos trabalhos implicará na determinação de coordenadas de uma base, preferencialmente por rastreamento de sinais de satélites do GPS com as convenientes técnicas de processamento e redução ao elipsóide, de modo a atender as necessidades de apoio geodésico do projeto. Quando do uso de transporte de coordenadas pelo método convencional, é indispensável a utilização de dois vértices distintos das redes supra citadas.

§ 3º. Em qualquer caso, as coordenadas utilizadas como referências deverão ter seus respectivos indicadores de precisão fornecidos pela entidade provedora das mesmas.

Art. 9º -Sistema de referência do GPS -A entidade responsável pela concepção, implantação, manutenção e gerência do GPS é o governo dos Estados Unidos da América, por meio da NIMA – National Imagery and Mapping Agency.

§ 1º -Representação da constelação de satélites utilizados pelo sistema GPS.



§ 2º. O advento dos satélites artificiais, há mais de 35 anos, possibilitou o desenvolvimento prático dos sistemas de referência geocêntricos. O WGS84 (World Geodetic System – 1984) é o sistema de referência utilizado no GPS, tendo sofrido modificações implementadas em 1994 – WGS84(G730) e 1997 – WGS84(G873).

§ 3º. O sistema de referência geodésica oficial do Brasil é o South American Datum 1969 – SAD-69, que não tem origem geocêntrica e cujos parâmetros definidores do elipsóide de referência diferem do WGS84. Trata-se, portanto de superfícies de referência distintas tanto na forma quanto na origem. É

necessário, portanto que as coordenadas obtidas a partir de satélites do GPS sejam convertidos para SAD-69 para garantir a compatibilidade com o sistema oficial.

Art. 10°. Geóide -Superfície equipotencial de campo gravimétrico da Terra, que coincide com o nível médio dos mares e que se estende por todos os continentes, sem interrupção. A direção da gravidade é perpendicular ao geóide em qualquer ponto. O geóide e a superfície de referência para as observações astronômicas e geodésicas.

Art. 11°. Elipsóide de Referência -Aproximação geométrica teórica às dimensões do geóide terrestre. É a superfície matemática que melhor se ajusta ao geóide. Sobre esta superfície é possível projetar medidas realizadas para a representação na forma de mapas.

Art. 12°. Altitude Ortométrica -Distância de um ponto ao longo da vertical entre a superfície física e a sua projeção na superfície geoidal (superfície equipotencial que coincide com o nível médio não perturbado dos mares). (ABNT, NBR 14166-1998)

Art. 13°. Altura Geométrica -Distância de um ponto ao longo da normal ao elipsóide entre a superfície física e a sua projeção na superfície elipsoidal. (ABNT, NBR 14166-1998)

Art. 14°. Especificações da Acurácia Desejada -Os quadros a seguir fornecem valores limites das faixas Planimétricas e Altimétricas de acordo com níveis de acurácia. Pretende-se que os levantamentos possam ser classificados de acordo com os respectivos níveis de consistência interna.

I -Faixas de acordo com a acurácia planimétrica após ajustamento (P)

Faixas	fp (1□)	C (mm)	Acurácia (95%)	Finalidade
P1	2	10	□ 45mm	Engenharia / Altimetria
P2	10	20	□ 200mm	Engenharia / Altimetria
P3	20	20	□ 500mm	Topografia
P4	40	20	□ 1000mm	Hidrografia
P5	100	-	□ 5m	Navegação Diferencial
P6	-	-	□ 22m	Navegação e Posicionamento Isolado

(Quadro Q2)

fp – fator de propagação, foram adaptados de IBGE(1998) C – constante aditiva de propagação

II -Faixas de acordo com a acurácia altimétrica após ajustamento (A)

Faixas	Dif. / D (mm / km)	Acurácia (95%)	Finalidade
A1	5	□ 12mm D	Engenharia
A2	10	□ 18mm D	Engenharia / Topografia
A3	20	□ 0,2m / estação	Topografia

(Quadro Q3)

Dif. – Diferença expressa em milímetros D – Distância acumulada em quilômetros

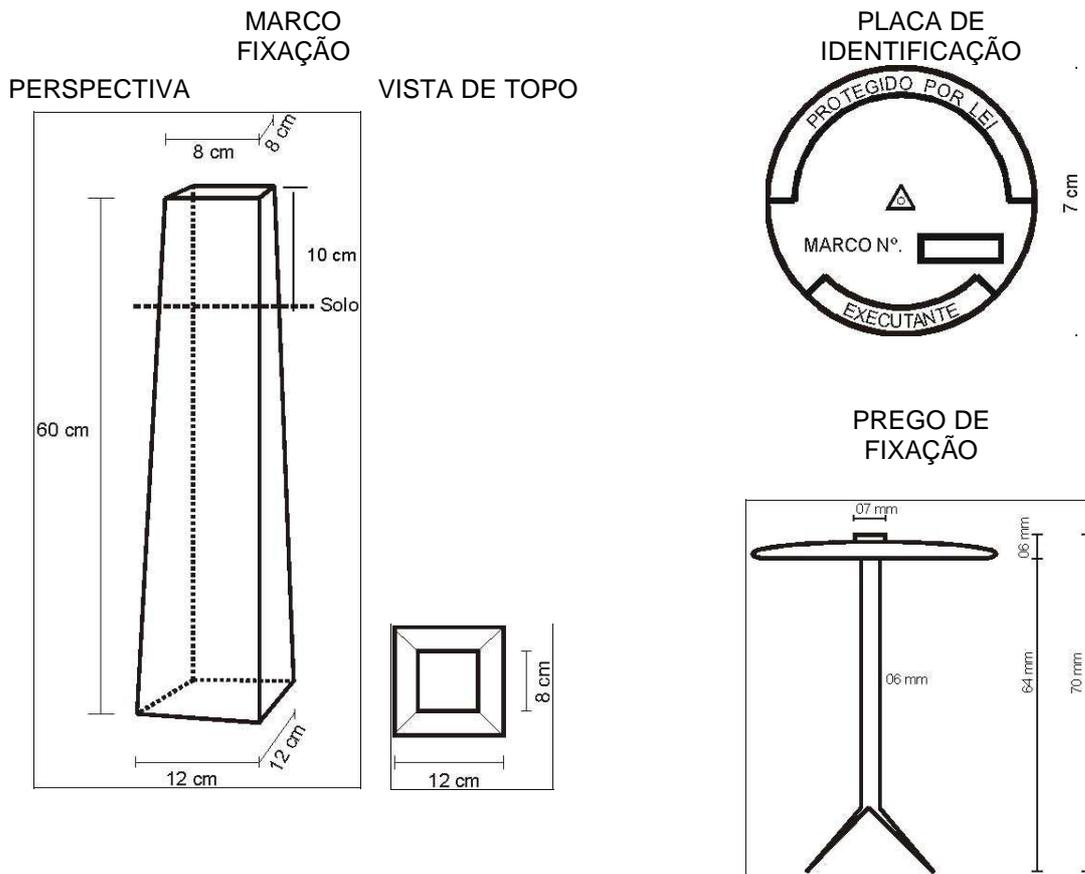
Art. 15°. Quadro Resumo de Processos e Resultados GPS -A tabela a seguir resume de forma aproximada as técnicas, aplicações, sinais observados erros, e a precisão associada ao uso do sistema de GPS.

Técnica	Aplicações	Observação	Precisão
Ponto Isolado Instantâneo	Navegação Reconhecimento Lazer	Código C/A (Pseudo-distância) Código P (Pseudo-distância)	30m 20m
DGPS	Navegação Engenharia	Código C/A (Pseudo-distância) Código P (Pseudo-distância)	1 a 10m ND
Ponto Isolado Acumulado	Topografia Engenharia	Código C/A (Pseudo-distância) Código C/A e P (Pseudo- distância)	20m 3m
Diferencial (DGPS) com código acumulado	Topografia Engenharia	Código C/A (Pseudo-distância) Código C/A e P (Pseudo- distância)	3 a 5m 1m
Relativo Estático	Geodésia (base curtas) Geodésia (base longas)	Portadoras L1 Portadoras L1 e L2	2 ppm 1 ppm
Relativo Cinemático	Geodésico (base curtas)	Portadoras L1 Portadoras L1 e L2	2 ppm 1 ppm
Relativo Pseudo -Cinemático	Geodésia	Portadoras L1 Portadoras L1 e L2	2 ppm 1 ppm
Estático – Rápido e OTF	Geodésia	Portadoras e código P em L1 e L2	1 ppm

Relaxação Orbital	Geodésia (fins científicos)	Portadoras L1 e L2	0.1 ppm
Integração Orbital	Geodinâmica	Portadoras L1 e L2	0.01 ppm

Fonte do IBGE – Departamento de Geodésia

Art. 16°. Especificações para Monumentar Marcos -Os marcos que materializam pontos da rede de amarração para os projetos executivos, deverão ser de concreto, traço 1:3:4, alma de ferro \square 4.2 mm, forma tronco piramidal e dimensões 8 x 12 x 60 cm e deverão aflorar cerca de 10cm do solo natural. Cada marco deverá conter uma placa com pino de bronze, alumínio ou latão onde estará gravado o número de ordem.

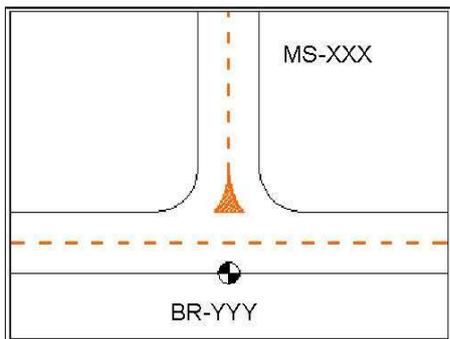


Obs.: A placa de identificação deverá estar fixada no topo do marco.

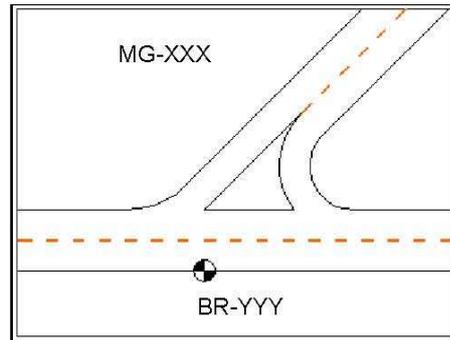
Art. 17º. Especificação das Interseções -Os levantamentos dos pontos de interseções e pontos notáveis deverão obedecer aos posicionamentos apontados no esquema a seguir:

I - Interseções

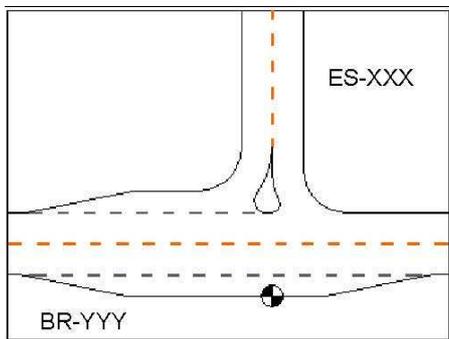
a) Em Mesmo Nível



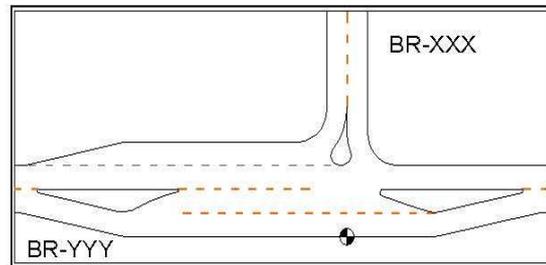
Tipo "A"



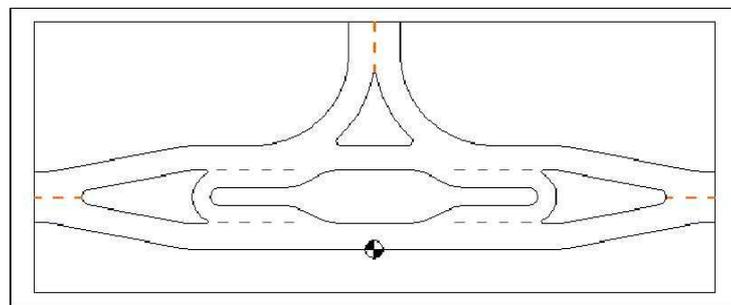
Tipo "A" (variante)



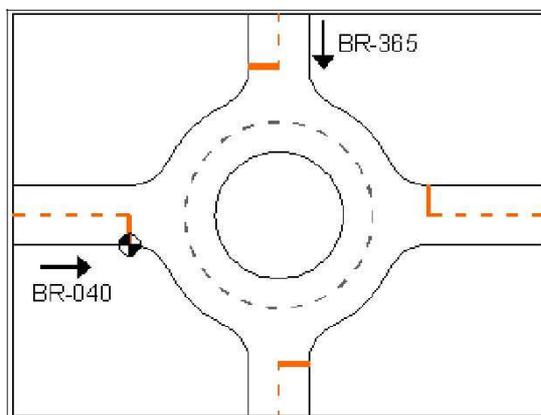
Tipo "B" (gota)



Tipo "C" (canalizada)



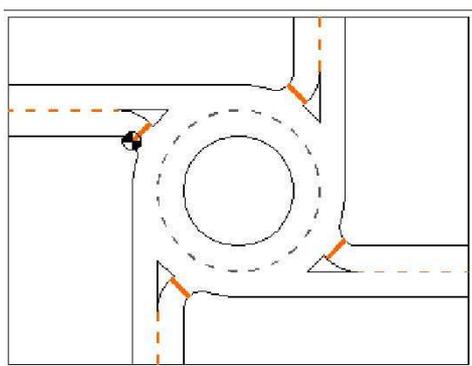
Tipo "C" (canalizada) - 2ª. Forma

b) Em Mesmo Nível (Rotular)

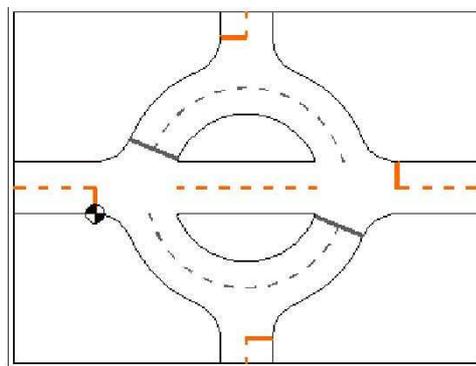
Tipo "G"

Para as interseções de mesmo nível rotular, o ponto marco a ser considerado, deverá estar localizado em rodovia com nomenclatura de menor número no ponto de chegada a rotatória em sentido crescente.

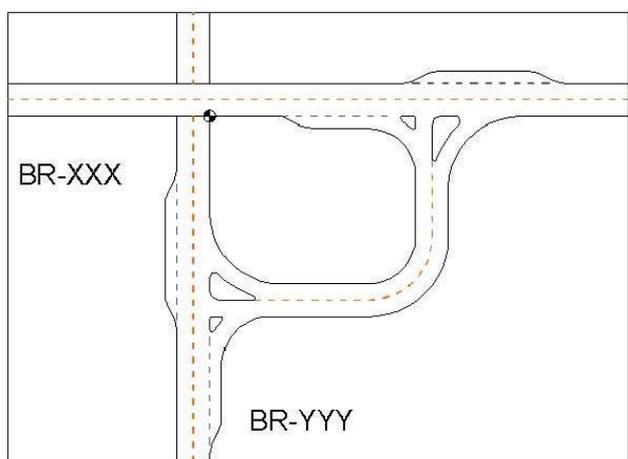
As variações a seguir deverão adotar a mesma consideração:



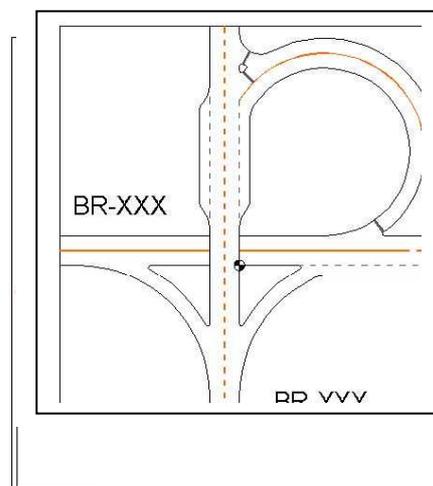
Tipo "D"



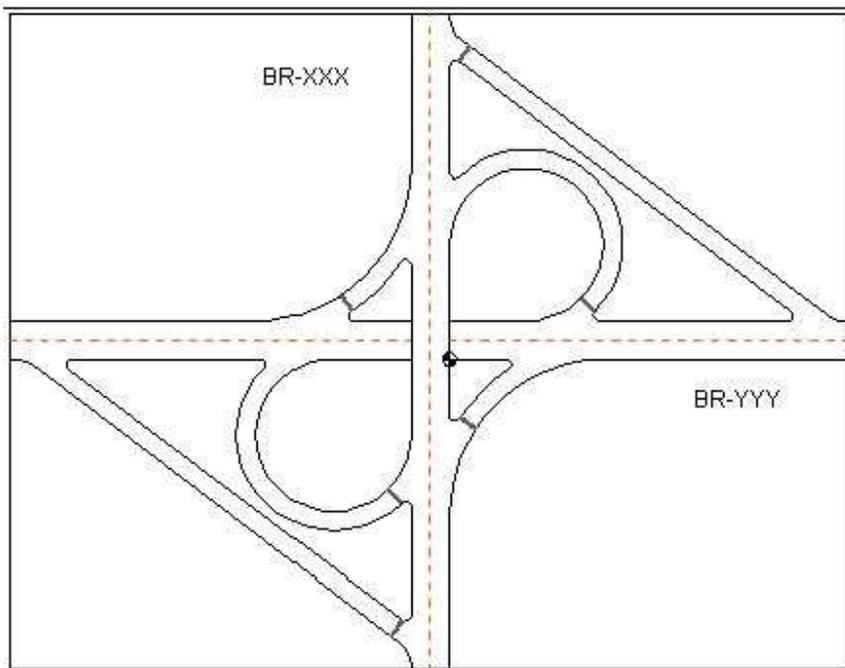
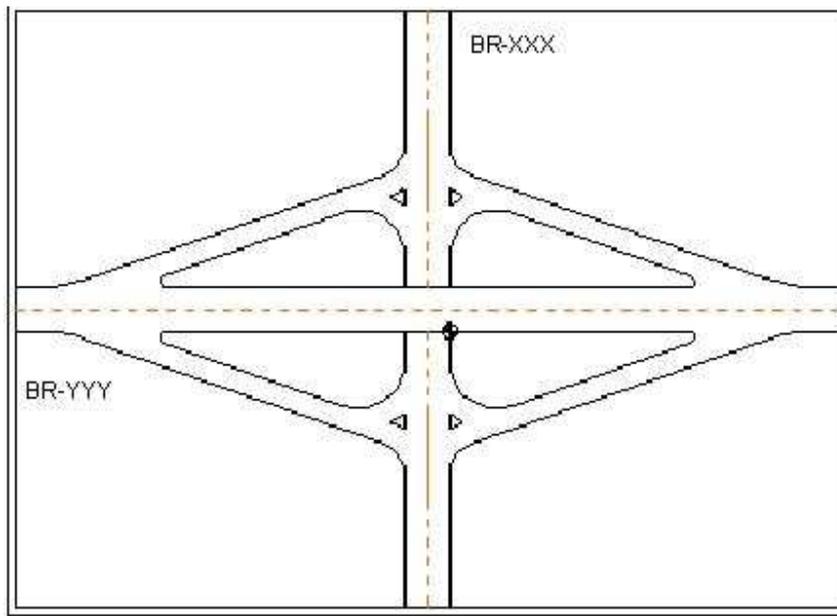
Tipo Rótula Vazada

c) Em Níveis Diferentes

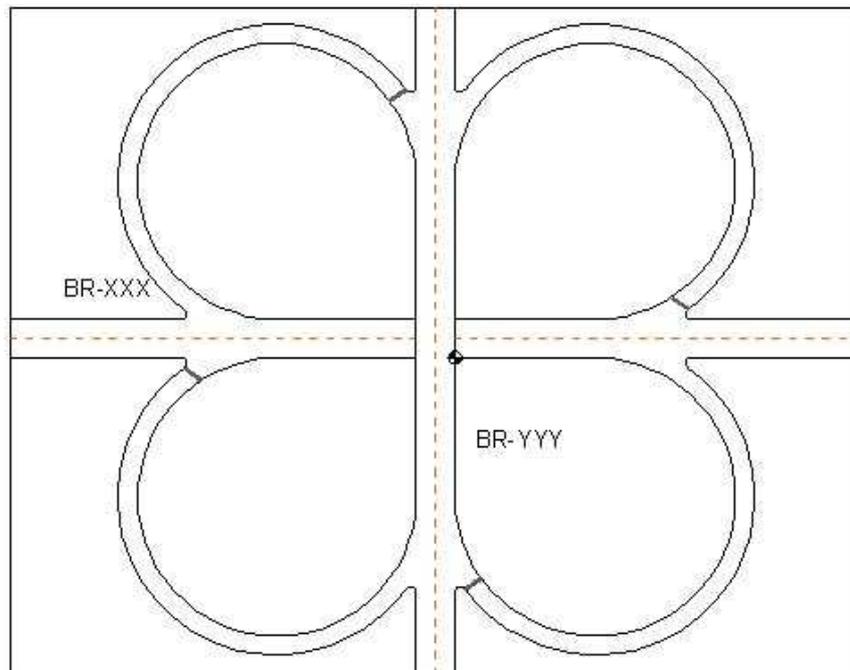
Tipo "F" (Interconexão)



Trombeta

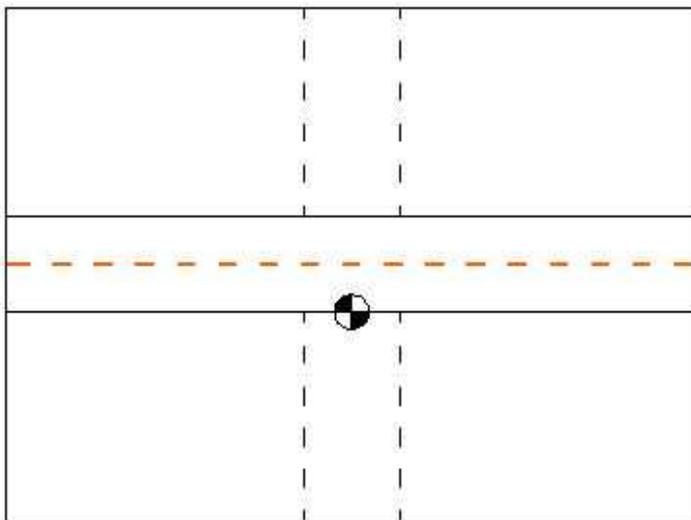


Trevo Parcial



Trevo Completo

d) Em Rodovias Planejadas



II - Pontos Notáveis

a) Identificação de Perímetro Urbano

Para identificação do perímetro urbano deverão ser levantados os pontos de início e final de área urbana.

Obs.: Entende-se por início de perímetro urbano a presença significativa de edificações ao longo da rodovia e por final de perímetro urbano o término das edificações ao longo da rodovia.

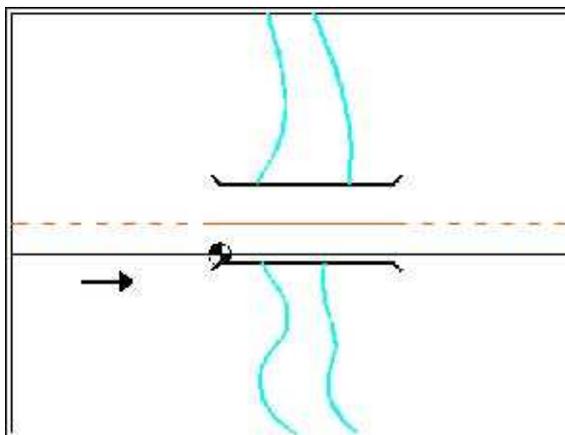
b) Delimitação do PNV dentro do Perímetro Urbano

Para identificação do ponto marco para delimitação do PNV dentro de perímetro urbano deverão ser observados os seguintes casos:

b.1) Identificação de prédios públicos significativos como escolas, hospitais, igrejas, prefeitura, outros.

b.2) Identificação de rodovias federais, estaduais ou municipais de maior importância para a localidade.

c) Obra de Arte em Final de Trecho de PNV e Divisas Estaduais



Para identificação do ponto de delimitação do PNV, troca de trechos do PNV ou nas divisas Estaduais, que dispõem de obras de artes especiais, deverá ser adotado o ponto de início em sentido crescente, ficando toda obra de arte no novo PNV, conseqüentemente no segmento ou estado seguinte.

No caso de fronteira considerar-se-á o início e o final da Obra de Arte, se houver.

REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Art. 18º. Deverão ser considerados os seguintes documentos que serviram de referência para a elaboração destas Especificações:

I-“Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos”, aprovadas pela Resolução PR nº. 22, de 21.07.83, do Presidente do IBGE, e homologadas pela Resolução COCAR 02/83, de 14.07.83, publicada no DOU de 27.07.83;

II -“Parâmetros para Transformação entre Sistemas Geodésicos”, aprovadas pela Resolução N.º 23 de 21 de fevereiro de 1989 do Presidente do IBGE;

III -“Especificações e Normas Gerais para Levantamentos GPS: Versão Preliminar”, aprovadas pela Resolução N.º 05 de 31 de março de 1993 da Presidência do IBGE;

IV -“Padronização de Marcos Geodésicos: Instrução Técnica”, aprovadas através da Norma de Serviço N.º 29 do Diretor de Geociências do IBGE;

V-Norma ABNT NBR 13.133 – “Execução de levantamento topográfico”, de 30-06-94;

VI -Norma ABNT NBR 14.166 -“Rede de Referência Cadastral Municipal - Procedimento”, aprovado pela Lei 14.166, de agosto de 1998;

VII -Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional, estabelecidas pelo Decreto Nº 89.817 de 20 de junho de 1984, publicado no DOU de 22 de junho de 1984 e alterações subsequentes;

VIII - “Normas Técnicas para Levantamentos Topográficos” – INCRA, 2001.

Art. 19º. A Coordenação-Geral de Planejamento e Programação de Investimentos fica responsável pela orientação normativa, até a publicação em definitivo de uma Norma Técnica a ser elaborada pelo IPR, que venha substituir as diretrizes aqui abordadas.