Caderno de Normas e Padrões dos Serviços de Topografia para fins de Regularização Fundiária
Conjunto Taquaril
DHR/UB

Edição: Dezembro/2020

1. **Preâmbulo:**

Este caderno tem por objetivo, estabelecer Normas e Padrões para contratação, execução, fiscalização, aprovação, recebimento e inserção em acervo de serviços de Agrimensura e Topografia.

As condições, metodologias e parâmetros de precisão estabelecidos, definidos e organizados aqui, visam preservar a qualidade dos serviços

O norteamento baseia-se na NBR 13.133/1994, atualizando-a as novas metodologias e equipamentos, atendendo ainda às peculiaridades inerentes ao universo de trabalho enfocado.

Qualquer lapso ou omissão, que não oriente determinada operação ou atividade, não deverá ser justificativa para contrapor aos preceitos básicos, literários e acadêmicos, acerca dos temas Agrimensura e Topografia.

Outras referências:

- ⇒ Portaria SMARU 006/2011
- ⇒ Portaria SMARU 002/2012
- ⇒ PR 05 IBGE
- ⇒ PR 22 IBGE
- ⇒ Manual de Cartografia INCRA

As atividades previstas estão discriminadas e pormenorizadas a seguir.

2. **Rastreio de Base GNSS:**

UNIDADE DE MEDIÇÃO: Conforme unidades de medidas e preços constantes na planilha de orçamento.

CONCEITO APLICADO: Implantação e determinação de Coordenadas UTM de Base Geodésica (2 Marcos), a fim de nortear levantamento de áreas e empreendimentos de interesse da Urbel-PBH. Deverão conter os eixos (Y, X e Z), e tem a seguinte rotina para sua obtenção:

2.1. O posicionamento da Base Geodésica a ser implantada consistirá de 2 (dois) Marcos e será definido pela Fiscalização da Urbel. Prestigiará conceitos consagrados como: Comprimento da Base; intervisibilidade entre os Marcos; perenidade dos mesmos; acessibilidade; opções de visadas de saída. Evitará proximidade de estruturas verticais; redes de alta tensão e outros fatores que possam provocar propagação por multicaminhamento; outros.

2.2. A materialização de cada Marco da Base a ser implantada consistirá em parafuso ou chapa metal inoxidável a ser fornecido pela Urbel, que deverá ser cravado rigidamente pela CONTRATADA, com utilização de concreto, massa plástica ou outro fixador do gênero no local estabelecido pela Fiscalização da Urbel;

2.3. O rastreio deverá se dar com uso de GNSS Geodésico, no Modo Relativo Estático Diferencial com observação da onda da portadora L1 e L2;

2.4. O tempo de rastreio não poderá ser inferior a 1:00 h e deverá basear-se na Dupla Diferença de Fases;

2.5. A implantação de Base deverá se dar de forma simultânea, utilizando-se 3 (três) equipamentos GNSS. Um posicionado na EXCLUSIVA referência para os cálculos existente e conhecida, que também será definida e apresentada pela Urbel. Os outros dois na Base a se implantar;

2.6. A distância entre a Base a ser implantada e a referência, não poderá ser superior a 5 km;

2.7. Após o rastreio, Estação Total deverá ser instalada em cada um dos Marcos implantados. Uma visada de RÉ deverá ser feita no outro Marco implantado e uma visada a ponto fixo visível, indicado pela Fiscalização da Urbel, deverá ser realizada. O azimute, calculado a partir do ângulo horizontal lido deverá integrar a Monografia do Marco;

2.8. O pós-processamento deverá ser pelo método DUPLA–FIX;

2.9. Número mínimo de satélites observados simultaneamente: 5 (cinco);

2.10. Máscara de elevação mínima: 15°, com intervalo de gravação: 1, 5 ou 10 segundos;

2.11. O valor da Geometria da Constelação, (GDOP), não poderá ser superior a 6 (seis);

2.12. A única referência a ser considerada para os cálculos será o Marco de referência com coordenadas conhecidas, não devendo serem integradas referências de estações de monitoramento contínuo, qualquer que seja.

2.13. As coordenadas Y (norte), X (este) serão referentes à Zona UTM 23S e a coordenada Z (altitude ortométrica), terá o Marégrafo de Imbituba - SC como datum. Os dados deverão ser processados de forma a fornecer valores em SAD-69 e SIRGAS 2000.

2.14. A Fiscalização da Urbel definirá um código de identificação para cada marco implantado e fornecerá arquivo Excel com modelo para elaboração das devidas Monografias;

2.15. As Monografias conterão: A identificação do Marco, suas coordenadas em SAD-69 e SIRGAS 2000; sua localização com descrição textual e através de fotografia aérea local; fotografia digital local tomada durante a sessão de rastreio; visada a ponto fixo visível.

2.16. Após aprovadas pela fiscalização da Urbel, as Monografias deverão ser entregues em arquivos digitais Excel e PDF, bem como 2 (duas) vias plotadas;

2.17. A Fiscalização da Urbel, a seu critério, poderá exigir os relatórios de rastreio, formatos RINEX ou SSF.

3. Levantamento Topográfico Perimetral para fins de Regularização Fundiária

UNIDADE DE MEDIÇÃO: Conforme unidades de medidas e preços constantes na planilha de orçamento.

CONCEITO APLICADO:

Levantamento planimétrico de perímetro total ou parcial de áreas fechadas, segmentos abertos ou contorno de quadras, com representação em escala, dos pontos e feições necessárias aos estudos. Se contratado, quase sempre terá caráter complementar a outras modalidades de Levantamento, previstas neste Caderno de Normas e Padrões visando, subsidiar as operações de sobreposição de parcelamento, aprovação de parcelamentos e outros.

Poderá ser executado em qualquer tipologia de zoneamento de Belo Horizonte, inclusive Zonas de Especial Interesse Social – ZEIS.

Será medido pelo somatório dos perímetros levantados

3.1. A Fiscalização da URBEL definirá os perímetros a levantar.

3.2. Arquivo "kmz" contendo o perímetro a ser levantado será disponibilizado pela Fiscalização da URBEL, no momento da ordem de serviço específica.

3.3. Haverá sempre Base UTM georreferenciada a no máximo 300,00 m da área a levantar, onde os serviços serão referenciados.

► **Equipamentos, Metodologias e Precisões:**

3.4. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total com precisão linear de ± (3+3 ppm x D) mm e leitura angular direta de 1", no mínimo.

IMPORTANTE:

É expressamente vetada a utilização de outras metodologias e equipamentos de medição, diferentes do aqui preconizado. Não se admitirá utilização de levantamento por estadimetria, rastreio GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

3.5. O método de levantamento deverá ser por Ângulo, estando vetada a opção de levantamento por Coordenadas;

3.6. Poligonais fechadas ou abertas poderão ser desenvolvidas e obedecerão aos parâmetros de precisão definidos para as Poligonais de Levantamento, descritas no Item 5.17.

3.7. Os pontos irradiados deverão ser numerados sequencialmente, identificados quanto a sua descrição e indicados no Croqui de Campo.

3.8. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida poderá ser amarrada à Base Geodésica local, (SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL;

3.9. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços no momento da entrega dos produtos:

3.9.1. Arquivos de dados das estações Totais (M21; MNI e outros);

3.9.2. Cadernetas de Levantamento: Em meio digital. Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98

3.9.3. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital. Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98

3.9.4. Croquis de Campo em meio digital. Cópia xerográfica em meio físico (somente quando solicitado pela Fiscalização da URBEL)

► **Desenho Digital:**

3.10. CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH TG-98 (para memória de cálculo) e AutoCAD 2009 (para o arquivo de levantamento);

3.11. Os arquivos terão formato, carimbo, nome de "layers", padrões de linha, cores e fontes definidas pela Fiscalização da Urbel que, quando da Ordem de Serviço específica, entregará à CONTRATADA, arquivo PADRÃO já devidamente formatado;

3.12. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da Urbel que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.

► **Desenho Gráfico Físico:**

3.13. Não será apresentado

4. Levantamento Topográfico Planialtimétrico Cadastral em Conjuntos – Lotes Urbanizados

UNIDADE DE MEDIÇÃO: Conforme unidades de medidas e preços constantes na planilha de orçamento.

CONCEITO APLICADO:

Representação em escala das inflexões horizontais e verticais, definidoras das feições inscritas à área do levantamento. Nessa modalidade, "Regularização Fundiária", a altimetria virá em complementação ao Levantamento Planimétrico Cadastral para fins de Regularização Fundiária, de tal modo que o cadastro planimétrico já estará realizado. Daí a depreciação do valor do metro quadrado, em relação ao LEPAC tradicional.

4.1. A área a levantar será definida pela Fiscalização da Urbel quando da Ordem de Serviço específica. Arquivo digital contendo poligonal limítrofe, destacada sobre fotografia aérea local será disponibilizado. Vistoria local também poderá ser necessária, a critério da Fiscalização da Urbel ou atendendo solicitação formal por parte da CONTRATADA;

4.2. Haverá sempre Base UTM georreferenciada a no máximo 300,00 m da área a levantar, onde os serviços serão referenciados.

► **Feições de Levantamento**:

O elenco de feições a representar, é definido em função da escala de representação e a finalidade do levantamento. É descrito a seguir, podendo ir além, a critério da CONTRATADA, na busca da melhoria de qualidade dos serviços.
Arquivo "dwg" PADRÃO será disponibilizado pela Fiscalização da Urbel.

4.3. Representação da Planimetria

4.3.1. Levantamento do contorno das quadras, detectando em suas testadas todas as inflexões horizontais, bem como as arestas de tamanho igual ou superior a 10 centímetros;

4.3.2. Levantamento das divisas entre os lotes e ou ocupações, individualizando-os, detectando em seu perímetro todas as inflexões horizontais, bem como as arestas de tamanho igual ou superior a 10 centímetros;

4.3.3. Levantamento da silhueta de contorno das edificações, individualizando-as e detectando todas as inflexões horizontais iguais ou superiores a 10 centímetros.
As edificações multifamiliares terão as unidades identificadas por diferentes hachuras. Também será indicado o quantitativo de níveis, em edificações com mais de um pavimento, como indicado no "dwg" PADRÃO a ser disponibilizado pela Fiscalização da URBEL.

4.3.4. Levantamento das benfeitorias inscritas aos lotes tais como: cobertas, muros; cercas; tapumes; escadas; rampas; cisternas; caramanchões e outros afins;

4.3.5. Identificação das edificações com sua numeração postal;

4.4. Indicação da toponímia local. Ex: Nome do sistema viário, equipamentos públicos, igrejas, clubes, associações entre outras;

4.4.1. Levantamento dos elementos de infra-estrutura urbana e equipamentos tais como: bancas de revista; áreas de circulação em praças e parques; caixas de inspeção e controle de concessionárias de serviços públicos; orelhões; meio-fio; postes; canteiros; poços de visita; poços luminares;

canaletas; sarjetas; bocas-de-lobo; grades pluviais; taludes; arrimos; gabiões; taludes; escadarias públicas; pontes; passarelas e outros afins;

4.4.2. Levantamento dos elementos naturais tais como: árvores; cursos d'água; voçorocas; ravinas; talvegues; barrancos, e outros afins;

4.4.3. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível.

Representação da Altimetria:

4.5. Levantamento das altitudes ortométricas de todos os pontos representativos das feições elencadas na Representação da Planimetria, acima;

4.5.1. Os elementos relacionados às redes hidrosanitárias, (caixas, PVs, PLs, BLs, etc), deverão ter suas altitudes ortométricas de topo levantadas;

4.5.2. Levantamento das altitudes ortométricas das soleiras das portas de acesso às edificações, bem como das soleiras dos portões de acesso aos lotes, sejam de pedestres ou de garagem;

4.5.3. Levantamento de todas as outras inflexões verticais necessárias à adequada representação do Modelo Digital e Gráfico do Terreno;

4.5.4. É fundamental que elementos e feições que sejam definidores de desníveis, tenham suas altitudes de pé e topo levantadas. Ex: Arrimos, gabiões, taludes, baldrames, meio fios, canaletas, escadas.

4.5.5. Também deverão ser levantados os planos inclinados, segmentando tantas facetas quanto as mudanças de inclinação indicarem;

4.6. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível.

► **Equipamentos, Metodologias e Precisões:**

4.7. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total com precisão linear de ± (3+3 ppm x D) mm e leitura angular direta de 1", no mínimo.

IMPORTANTE:

É expressamente vetada a utilização de outras metodologias e equipamentos de medição, diferentes do aqui preconizado. Não se admitirá utilização de levantamento por estadimetria, rastreio GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

4.8. O método de levantamento deverá ser por Ângulo, estando vetada a opção de levantamento por Coordenadas;

4.9. Poligonais fechadas ou abertas poderão ser desenvolvidas e obedecerão aos parâmetros de precisão definidos para as Poligonais de Levantamento, descritas no Item 5.16.

4.10. Os pontos irradiados deverão ser numerados sequencialmente, identificados quanto a sua descrição e indicados no Croqui de Campo.

4.11. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida poderá ser amarrada à Base Geodésica local, (SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL;

4.12. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços no momento da entrega dos produtos:

4.12.1. Arquivos de dados das estações Totais (M21; MNI e outros);

4.12.2. Cadernetas de Levantamento: Em meio digital. Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98

4.12.3. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital. Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98

4.12.4. Croquis de Campo em meio digital. Cópia xerográfica em meio físico (somente quando solicitado pela Fiscalização da URBEL)

4.13. Os pontos irradiados deverão ser numerados sequencialmente, identificados quanto a sua descrição e indicados no Croqui de Campo. As altitudes ortométricas deverão ser preservadas, tomando-se a real altura das hastes, (bastões);

4.14. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida será amarrada à Base Geodésica local, (SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL;

4.15. Nenhuma Poligonal de Apoio Básico ou Secundário poderá ter lado comum à Base Geodésica rastreada ou Poligonal de Transporte, dada a disparidade na metodologia de cálculo onde, as duas primeiras são calculadas em Coordenadas Planas, e as duas últimas em Coordenadas UTM.
Para realização do cálculo, deverão ser tomadas as coordenadas do vértice de partida em UTM, orientado pelo azimute calculado (UTM), com relação a sua visada de ré.

4.16. A Fiscalização da URBEL poderá determinar a implantação no local do levantamento uma Base Georreferenciada (2 Marcos padrão URBEL). Terão localização segundo indicação também da Fiscalização da URBEL.

4.17. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços:

4.17.1. Cadernetas de Levantamento: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98

4.17.2. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98

4.17.3. Croquis de Campo: Cópia xerográfica em meio físico (quando solicitado pela Fiscalização da URBEL)

► **Desenho Digital:**

CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH TG-98 (para memória de cálculo) e AutoCAD 2009 (para o arquivo de levantamento);

4.18. Os arquivos terão Formato, Carimbo, nome de "layers", padrões de linha, cores e fontes definidas pela Fiscalização da URBEL que, quando da Ordem de Serviço específica, entregará ao CONTRATANTE arquivo já devidamente formatado;

4.19. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da URBEL que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.

4.20. Das feições levantadas em campo, a Fiscalização da URBEL, indicará aquelas a serem congeladas ou desligadas;

4.21. Malha de Coordenadas Retangulares de 10 em 10 cm, independentemente da Escala de Plotagem, conforme amarração em UTM realizada;

4.22. O arquivo deverá conter textos elucidativos necessários a identificação ou compreensão de elementos e feições aqui omitidas ou de merecido destaque;

4.23. O Modelo Digital do Terreno (MDT) deverá ser gerado e pós-processado de tal forma a representar fielmente o relevo local. Os lados da malha triangular deverão ser manipulados, simulando o processo de construção analítica manual, tal como se fosse um desenho em meio físico. Assim, perfis e ou seções extraídas, deverão representar a realidade local, necessária a processos de projeto executivo e cubagem.

4.24. Ainda em relação ao MDT, faz-se necessário atentar para o momento de sua geração. Não é rara a utilização de metodologia que gera MDT em sistemas próprios para Topografia, migrando precocemente para sistema de edição final como o AutoCAD.
É fundamental que os pontos gerados no pós-processamento, venham fazer parte do Modelo Digital do Terreno. Cabe à CONTRATADA estabelecer sistemática migratória tal que venha contemplar esta importante necessidade.

OBS: Qualquer alteração na formatação e setagem dos arquivos base fornecidos deverá passar por aprovação da Equipe de Fiscalização da URBEL;

4.25. Curvas de nível deverão ser traçadas e identificadas a cada metro, destacando curvas mestras a cada múltiplo de 5 (cinco).

4.26. É necessário manter o entendimento de que as curvas de nível isoladamente, não são capazes de representar o relevo local. As boas práticas, imprescindíveis para o recebimento dos produtos, exigem a inserção de pontos cotados nos vértices de inflexões verticais, tais como taludes, barranco, arrimos, rampas e similares;

4.27. Outro ponto que merece especial atenção, diz respeito à forma de migração do MDT de sistemas de geração próprio de topografia, como o TopoGRAPH para sistemas de edição de desenhos como o AutoCAD. Embora a modalidade trate de planialtimetria, o uso e tratamento que o arquivo terá após seu recebimento, exige que seja exportado em 2D e 3D. Portanto, dois arquivos digitais com mesmo conteúdo, deverão ser entregues. Um apresentando as coordenadas X, Y e Z de cada vértice do MDT, num plano topográfico e outro que apresente também as elevações;

4.28. Os arquivos deverão passar por rigorosa limpeza topológica antes da entrega, eliminando situações de conflito entre feições separadas, arestas entre feições justapostas, polígonos não fechados, curvas de nível interrompidas entre outras representações indevidas.

► **Desenho Gráfico Físico:**

4.29. Deverá ser apresentado em 1 (uma) via em papel sulfite dobrado contendo as informações definidas pela Fiscalização da URBEL.

5. Levantamento Topográfico para Fins de Regularização Fundiária – Conjunto Taquaril:

UNIDADE DE MEDIÇÃO: Conforme unidades de medidas e preços constantes na planilha de orçamento.

CONCEITO APLICADO:

Levantamento planimétrico para elucidação da malha fundiária local, discriminação dos domicílios e infraestrutura urbana implantada. Os levantamentos se darão em áreas ZEIS 1 ou 3, definidas pela Lei Municipal 7.166/1996, alterada pelas Leis 8.137/2000 e 9.959/2010.

5.1. A área a levantar será definida pela Fiscalização da URBEL quando da Ordem de Serviço específica e terá aproximadamente a conformação do polígono perimetral apresentado na fase licitatória.
Arquivo "kmz" contendo poligonal limítrofe será disponibilizado. Vistoria local também poderá ser necessária, a critério da Fiscalização da URBEL ou atendendo solicitação formal por parte da CONTRATADA;

5.2. Haverá sempre Base UTM georreferenciada a no máximo 300,00 m da área a levantar, onde os serviços serão referenciados.

► **Feições de Levantamento:**

O elenco de feições a representar, é definido em função da escala de representação e a finalidade do levantamento. É descrito a seguir, podendo ir além deste, a critério da CONTRATADA, na busca da melhoria de qualidade dos serviços.
Arquivo "dwg" com padrões a serem seguidos será disponibilizado pela Fiscalização da URBEL.

5.3. Levantamento do contorno das quadras, detectando em suas testadas todas as inflexões horizontais, bem como as arestas de tamanho igual ou superior a 10 centímetros;

5.3.1. As testadas serão levantadas em suas faces voltadas para o sistema viário, com maior precisão e acurácia possíveis. Devendo a CONTRATADA cuidar para que interferências como forma e tamanho do elemento prismático refletor não perturbe a exatidão das medidas tomadas;

5.3.2. Todos os pontos definidores do contorno das quadras deverão ser definidos por medição topográfica com Estação Total. Faz-se exceção, amarrações à trena com no máximo um metro de extensão e que caracterizem arestas em 90° ou prolongamentos de alinhamentos já definidos por pontos topográficos capturados por Estação Total.

5.3.3. Não será necessário representar o seu elemento definidor, (muro, edificação, cerca, tapume, linha seca, etc), A premissa é que venha ser representada no desenho final como componente de uma Planta de Parcelamento, de forma unifilar;

5.3.4. O somatório dos segmentos das testadas, definirá o perímetro das quadras. Estas deverão ser representadas em formatação definida pela Fiscalização da Urbel, na forma de um polígono fechado.

5.3.5. A dimensão linear de cada segmento deverá ser representada.

5.4. Levantamento das divisas entre os lotes e ou ocupações, individualizando-os, detectando em seu perímetro todas as inflexões horizontais, bem como as arestas de tamanho igual ou superior a 10 centímetros;

5.4.1. As divisas serão levantadas no eixo dos seus elementos definidores;

5.4.2. Todos os pontos definidores das divisas deverão ser definidos por medição topográfica com Estação Total. Faz-se exceção, amarrações à trena com no máximo um metro de extensão e que caracterizem arestas em 90° ou prolongamentos de alinhamentos já definidos por pontos topográficos capturados por Estação Total.

5.4.3. Não será necessário representar o seu elemento definidor, (muro, edificação, cerca, tapume, linha seca, etc), A premissa é que venha ser representada no desenho final como componente de uma planta de parcelamento, de forma unifilar;

5.4.4. O somatório dos segmentos das divisas entre lotes, somados aos segmentos da respetiva testada, definirá o perímetro destes. A geometria resultante deverá ser representada em formatação definida pela Fiscalização da Urbel, na forma de um polígono fechado;

5.4.5. Inexoravelmente, os segmentos do polígono definidor do lote que definam sua testada, serão sobrepostos ao polígono definidor da quadra. O procedimento deverá cercar-se de cuidados no sentido de evitar falhas topológicas;

5.4.6. A dimensão linear de cada segmento deverá ser representada;

5.4.7. A área total do polígono definidor de cada lote deverá ser calculada e representada.

5.5. Levantamento da silhueta de contorno das edificações, individualizando-as e detectando todas as inflexões horizontais iguais ou superiores a 10 centímetros.
As edificações multifamiliares terão os DOMICÍLIOS identificados por diferentes polígonos hachurados. Também serão discriminados os níveis, em edificações com mais de um pavimento. Arquivo "dwg" com padrões será disponibilizado pela Fiscalização da URBEL.

OBS: Para efeito de Levantamento Topográfico, o conceito de DOMICÌLIO caracteriza-se por edificação destinada a moradia, comércio, indústria, serviço ou equipamento que tenha domínio espacial delimitado de forma a proporcionar ao (s) ocupante (s) independência em sua utilização. Em se tratando de moradia, necessita dispor de espaço para as pessoas se alojarem, com dormitório, cozinha, banheiro no mínimo, ainda que num mesmo cômodo.
Em ambientes de ZEIS 1 são recorrentes as situações de uso misto de um mesmo lote (residencial e comercial por exemplo). Também há recorrência de moradias coletivas justapostas e ou sobrepostas.
Nessas condições, o técnico responsável pelo levantamento deverá arguir os moradores de modo a identificar a porção ocupada por cada núcleo familiar ou atividade diversa. O levantamento deverá distinguir umas das outras, em representações separadas, nos PADRÕES a serem estabelecidos pela Fiscalização da URBEL.

5.6. Diferentemente dos pontos definidores dos contornos das quadras e divisas, as silhuetas das edificações poderão ser definidas por amarração à trena, desde que caracterizem segmentos em 90° ou prolongamentos de alinhamento já definido por pontos topográficos capturados por Estação Total. Os alinhamentos das paredes esconsas deverão ser definidos por captura de pontos topográficos por Estação Total.

5.7. Identificação das edificações através de sua numeração postal;

5.8. Indicação da toponímia local. Ex: Nome do sistema viário, edificações, equipamentos públicos, e outras notáveis, tais como igrejas, clubes, associações entre outras;

5.9. Levantamento dos elementos de infra-estrutura urbana, equipamentos e mobiliário urbano, tais como: bancas de revista; áreas de circulação em praças e parques; caixas de inspeção e controle de concessionárias de serviços públicos; orelhões; meio fio; postes; canteiros; poços de visita; poços

luminares; canaletas; sarjetas; bocas-de-lobo; grades pluviais; taludes; arrimos; gabiões; escadarias públicas; pontes; passarelas e outros afins;

5.10. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível e deverá ser apresentado junto com o produto digital entregue.

► **Equipamentos, Metodologias e Precisões:**

5.11. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total com precisão linear de ± (3+3 ppm x D) mm e leitura angular direta de 1", no mínimo.

IMPORTANTE:

É expressamente vetada a utilização de outras metodologias e equipamentos de medição, diferentes do aqui preconizado. Não se admitirá utilização de levantamento por estadimetria, rastreio GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

5.12. O método de levantamento deverá ser por Ângulo, estando vetada a opção de levantamento por Coordenadas;

5.13. Ao longo do desenvolvimento das poligonais de Apoio Básico e de Densificação, uma Base de perenização denominada "Marcos de Obra" deverá ser implantada em cada Setor do Conjunto Taquaril.

As Bases a serem implantadas consistirão de 2 (dois) Marcos e serão definidas em comum acordo entre a CONTRATADA e a Fiscalização da Urbel. Prestigiará conceitos consagrados como: Comprimento da Base; intervisibilidade entre os Marcos; perenidade dos mesmos; acessibilidade; opções de visadas de saída.

5.14. A materialização de cada Marco das Bases a serem implantadas consistirá em parafuso ou chapa metal inoxidável a ser fornecido pela Urbel, que deverá ser cravado rigidamente pela CONTRATADA, com utilização de concreto, massa plástica ou outro fixador do gênero no local estabelecido pela Fiscalização da Urbel;

5.15. Pelo menos uma Poligonal de Apoio Básico Fechada deverá ser desenvolvida, abrangendo a área objeto do levantamento. Esta deverá ser submetida à apreciação da Fiscalização em sua fase de planejamento e executada somente após sua aprovação.
Embora o levantamento venha apresentar um produto planimétrico, o controle altimétrico será necessário, pois os pontos de Apoio Básico definirão os Marcos de Obra a serem implantados.

Os seguintes parâmetros de precisão deverão ser atendidos:

5.15.1. Fechamento angular de 30" x $\sqrt{n}$, onde "n" é o número de vértices;

5.15.2. Fechamento linear de 1:20.000;

5.15.3. Fechamento altimétrico $\leq$ 40 mm ou de 25 mm $\sqrt{K}$, onde "K" é o perímetro da poligonal em quilômetros;

5.15.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não poderão variar mais que 20 mm;

5.15.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não poderão variar mais que 20 mm;

5.15.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

5.15.7. OBS: Fechamentos e demais parâmetros não alcançados, poderão ser submetidos à avaliação por parte da Fiscalização. Após análise, considerando o ambiente de peculiar dificuldade em que se encontram, bem como outras situações especiais, poderão ser admitidos.

5.16. Poligonais de Densificação deverão ser desenvolvidas a partir da Poligonal de Apoio Básico ou da Base Rastreada, de modo a criar uma "rede" que venha atender a todos os setores de trabalho do vasto território do Conjunto Taquaril.
Deverão ser submetidas à apreciação e aprovação da Fiscalização em sua fase de planejamento. Poderão ser fechadas, enquadradas ou abertas e obedecerão aos seguintes parâmetros de precisão:

Poligonais de Densificação Fechadas ou Enquadradas:

5.16.1. Fechamento angular de 1' x √ n, onde "n" é o número de vértices;

5.16.2. Fechamento linear de 1:15.000;

5.16.3. Fechamento altimétrico ≤ 50 mm **ou** de 30 mm √ K, onde "K" é o perímetro da poligonal em quilômetros;

5.16.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não deverão variar mais que 20 mm;

5.16.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 20 mm;

5.16.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

5.16.7. OBS: Fechamentos e demais parâmetros não alcançados, poderão ser submetidos à avaliação por parte da Fiscalização. Após análise, considerando o ambiente de peculiar dificuldade em que se encontram, bem como outras situações especiais, poderão ser admitidos.

Poligonais de Densificação Abertas:

5.16.8. Serão desenvolvidas utilizando metodologia de dupla medição no momento da primeira ocupação do vértice topográfico. Serão realizadas duas configurações de rés e vantes com a Estação Total, a segunda imediatamente após a primeira;

5.16.9. A variação dos ângulos horizontais e verticais diretos, englobando todas as séries, não poderá ser superior a 30";

5.16.10. Medidas horizontais das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderão variar mais que 30 mm;

5.16.11. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 20 mm;

5.16.12. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

5.16.13. OBS: Parâmetros não alcançados, poderão ser submetidos à avaliação por parte da Fiscalização. Após análise, considerando o ambiente de peculiar dificuldade em que se encontram, bem como outras situações especiais, poderão ser admitidos.

5.17. Poligonais de Levantamento deverão ser desenvolvidas a partir da Poligonal de Apoio Básico, da Base Rastreada ou das Poligonais de Densificação, de modo a atender às necessidades do levantamento.
Estarão livres de pré aprovação por parte da Fiscalização, mas deverão atender parâmetros de precisão exigíveis para as Poligonais de Densificação, exceto:

5.17.1. Com relação às Diferenças de Nível entre rés e vantes que não terão parâmetros exigíveis, pois não será permitida implantação de Marcos de Obra a partir dessa modalidade de poligonação.

5.17.2. OBS: Fechamentos e demais parâmetros não alcançados, poderão ser submetidos à avaliação por parte da Fiscalização. Após análise, considerando o ambiente de peculiar dificuldade em que se encontram, bem como outras situações especiais, poderão ser admitidos.

5.17.3. IMPORTANTE: A utilização de desenvolvimento de poligonais por meio do "Ponto Auxiliar" é vetado, com exceção das situações em que configure apenas um único lance de vante, partido de alguma poligonal. A restrição se dá pela necessidade de garantia do registro das poligonações executadas.

5.18. Os pontos irradiados deverão ser numerados sequencialmente, identificados quanto a sua descrição e indicados no Croqui de Campo;

5.19. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida será amarrada à Base Geodésica local, (SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL;

5.20. Nenhuma Poligonal de Apoio Básico ou Secundário poderá ter lado comum à Base Geodésica rastreada ou Poligonal de Transporte, dada a disparidade na metodologia de cálculo onde, as duas primeiras são calculadas em Coordenadas Planas, e as duas últimas em Coordenadas UTM.
Para realização do cálculo, deverão ser tomadas as coordenadas do vértice de partida em UTM, orientado pelo azimute calculado (UTM), com relação a sua visada de ré.

5.21. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços no momento da entrega dos produtos:

5.21.1. Arquivos de dados das estações Totais (M21; MNI e outros);

5.21.2. Cadernetas de Levantamento: Em meio digital. Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98

5.21.3. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital. Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98

5.21.4. Croquis de Campo em meio digital. Cópia xerográfica em meio físico (somente quando solicitado pela Fiscalização da URBEL)

► **Desenho Digital:**

CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH TG-98 (para memória de cálculo) e AutoCAD 2009 (para o arquivo de levantamento);

5.22. Os arquivos terão Formato, Carimbo, nome de "layers", padrões de linha, cores e fontes definidas pela Fiscalização da URBEL que, quando da Ordem de Serviço específica, entregará ao CONTRATANTE arquivo já devidamente formatado;

5.23. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da URBEL que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.

5.24. Das feições levantadas em campo, a Fiscalização da URBEL, indicará aquelas a serem congeladas ou desligadas;

5.25. Malha de Coordenadas Retangulares de 10 em 10 cm, independentemente da Escala de Plotagem, conforme amarração em UTM realizada;

5.26. O arquivo deverá conter textos elucidativos necessários a identificação ou compreensão de elementos e feições aqui omitidas ou de merecido destaque;

5.27. Outro ponto que merece especial atenção: O arquivo final deverá ser apresentado em 2D. Pontos altimétricos em 3D, representando as elevações não serão aceitos, pois trariam incompatibilidades topológicas;

5.28. Os arquivos deverão passar por rigorosa limpeza topológica antes da entrega, eliminando situações de conflito entre feições separadas, arestas entre feições justapostas, polígonos não fechados entre outras representações indevidas.

► **Desenho Gráfico Físico:**

5.29. Deverá ser apresentado em 1 (uma) via em papel sulfite dobrado contendo as informações a serem definidas pela Fiscalização da URBEL. A escala será compatível com a necessidade de visualização das feições apresentadas. De um modo geral, serão indicadas escalas entre 1:200 e 1:250.