

URBEL

Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte

Caderno de Normas e Padrões para Serviços de Topografia

4ª Edição - 2020

SUMÁRIO

1. Preâmbulo	3
2. Georreferenciamento GPS	4
3. Transporte de Coordenadas UTM	5
4. Levantamento Planimétrico Cadastral - Projeto Executivo	6
5. Levantamento Planialtimétrico Cadastral - Projeto Executivo	10
6. Levantamento Planimétrico Cadastral - Regularização Fundiária	14
7. Levantamento Planimétrico Cadastral – Plano de Regularização Urbanística (PRU)	20
8. Levantamento Planialtimétrico – Sistema Viário	23
9. Levantamento Planialtimétrico de Lotes – Padrão SMARU	27
10. Levantamento Planimétrico Perimetral	29
11. Construção Digital e Sobreposição de Parcelamento	31
12. Memoriais Descritivos	32
13. Locações – Obras	33
14. Movimentação de Terra - Cubagem – Obras	34
15. “As Built” – Obras	35
16. Adequação Topológica para Sistemas de Informações Geográficas – SIG	36
17. Aluguel de Estação Total e Acessórios	37

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.

Para dirimir dúvidas e melhor entendimento do conteúdo, deverá ser consultada a Divisão de Regularização Fundiária da URBEL. Fone: 3277-6415

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. Rastreo 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 rastreo 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 rastreo 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 rastreo, 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 rastreo; 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 rastreo, formatos RINEX ou SSF.

3. Transporte de Coordenadas UTM:

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

CONCEITO APLICADO: Será considerado Transporte, o desenvolvimento de poligonal cuja extensão linear, entre a Base Geodésica de Partida e outra Base Geodésica a ser implantada, cujo caminhamento será indicado pela Fiscalização da Urbel. Estima-se que os caminhamentos serão de 300 (trezentos) metros a 1000 (um mil) metros.

- 3.1. Partirá sempre de Base Geodésica indicada pela Fiscalização da Urbel;
- 3.2. Terá sua Base final definida também pela Fiscalização da Urbel;
- 3.3. A materialização de cada Marco da Base a ser implantada consistirá em parafuso ou chapa metal inoxidável a ser fornecido pela Urbel, cravado rigidamente pela CONTRATADA, com utilização de concreto, massa plástica ou outro fixador do gênero no local estabelecido pela Fiscalização da Urbel;
- 3.4. Serão desenvolvidas utilizando metodologia de reiteração angular, com 4 séries de visadas, utilizando-se os lados 1 e 2 da Estação Total, com fixação do ângulo de Ré em 0° e 180° ;
ATENÇÃO: É vedada a utilização de outras metodologias e equipamentos de medição, tais como: GNSS, RTK, Fotogrametria e outros
- 3.5. A variação dos ângulos horizontais e verticais diretos, englobando todas as séries, não poderá ser superior a $30''$;
- 3.6. Medidas horizontais das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderá variar mais que 15 mm;
- 3.7. Diferenças de nível entre rés e vantes, englobando todas as séries, não poderá variar mais que 15 mm;
- 3.8. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 3.9. 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.
- 3.10. A Fiscalização da Urbel definirá um código de identificação para cada marco implantado e fornecerá arquivo Excel com modelo para elaboração das devidas Monografias;
- 3.11. As Monografias conterão: A identificação do Marco, suas coordenadas em SAD-69 e SIRGAS 2000; sua localização e descrição textual e através de fotografia aérea local; fotografia digital local tomada durante a sessão de rastreamento; visada a ponto fixo visível.
- 3.12. Após aprovadas pela fiscalização da Urbel, as Monografias deverão ser entregues em arquivos digitais Excel e PDF, bem como 2 (duas) vias plotadas;
- 3.13. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços:
 - 3.13.1. Cadernetas de Levantamento (dados da Estação): Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
 - 3.13.2. Cadernetas de Cálculo - Poligonação: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH

4. Levantamento Planimétrico Cadastral - Projeto Executivo:

Representação em escala das inflexões horizontais, definidoras das feições inscritas à área do levantamento.

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, rastreamento GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

- 4.1. A área a levantar será definida pela Fiscalização da URBEL quando da Ordem de Serviço. 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;

► Feições de Levantamento:

O elenco de feições a representar, é definido em função da escala de representação e a finalidade do levantamento, e é descrito a seguir, podendo ir além deste a critério da CONTRATADA, na busca da melhoria de qualidade dos serviços.

Arquivo “dwg” com padrões será disponibilizado pela Fiscalização da URBEL.

- 4.2. 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. 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;
- 4.4. 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.
- 4.5. Levantamento das benfeitorias inscritas aos lotes tais como: Muros; cercas; tapumes; escadas; cisternas; caramanchões e outros afins;
- 4.6. Identificação das edificações com sua numeração postal;
- 4.7. Indicação da toponímia local;
- 4.8. Levantamento dos elementos de infraestrutura 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; escadarias públicas; pontes; passarelas e outros afins;
- 4.9. Levantamento dos elementos naturais tais como: Árvores; cursos d’água; voçorocas; ravinas; talvegues; barrancos, e outros afins;
- 4.10. Parcelamento (s) local (is), aprovados ou não, deverá (ão) ser sobreposto (s), segundo Construção Digital e Sobreposição de Parcelamento descritos em respectivo capítulo adiante.
- 4.11. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível.

► Equipamentos, Metodologias e Precisões:

- 4.12. Apesar de estarmos tratando de Planimetria, afim de melhor controle das precisões, todas as poligonais desenvolvidas deverão ser tratadas em campo e escritório, de modo a preservar a altimetria de seus vértices.
- 4.13. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total c/ precisão linear de $\pm (3+3 \text{ ppm} \times D)$ mm e leitura angular direta de 1”;
- 4.14. O método de levantamento deverá ser por Ângulo, estando vetada a opção de levantamento por Coordenadas;
- 4.15. Pelo menos uma Poligonal de Apoio Básico deverá ser desenvolvida, abrangendo a área objeto do levantamento. Esta deverá ser fechada e obedecerá aos seguintes parâmetros de precisão:
 - 4.15.1. Fechamento angular de $30'' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;
 - 4.15.2. Fechamento linear de 1:15.000;
 - 4.15.3. Fechamento altimétrico $\leq 20 \text{ mm}$ ou de $15 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;
 - 4.15.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não poderão variar mais que 15 mm;
 - 4.15.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não poderão variar mais que 15 mm;
 - 4.15.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 4.16. Poligonais Secundárias poderão ser desenvolvidas a partir da Poligonal de Apoio Básico. Poderão ser fechadas ou abertas e obedecerão aos seguintes parâmetros de precisão:

Poligonais Secundárias Fechadas:

- 4.16.1. Fechamento angular de $1' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;
- 4.16.2. Fechamento linear de 1:10.000;
- 4.16.3. Fechamento altimétrico $\leq 30 \text{ mm}$ ou de $30 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;
- 4.16.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;
- 4.16.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;
- 4.16.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

Poligonais Secundárias Abertas:

- 4.16.7. Serão desenvolvidas utilizando metodologia de reiteração angular, com 2 séries de visadas, utilizando-se os lados 1 e 2 da Estação Total;
- 4.16.8. A variação dos ângulos horizontais e verticais diretos, englobando todas as séries, não poderá ser superior a 30”;
- 4.16.9. Medidas horizontais das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderão variar mais que 15 mm;
- 4.16.10. Diferenças de nível das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderão variar mais que 15 mm;

- 4.16.11. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 4.17. OBS: Levando-se em conta a estrutura física peculiar das áreas de atuação da URBEL, forçando, muitas vezes, o desenvolvimento de poligonais muito curtas e elevado número de vértices, a Fiscalização da URBEL poderá ser consultada, quanto a possibilidade de flexibilização dos parâmetros de fechamentos e precisões.
- 4.18. Os pontos irradiados deverão ser numerados seqüencialmente, identificados quanto a sua descrição e indicados no Croqui de Campo.
Em se tratando de Planimetria, não será necessário preservar as altitudes ortométricas dos pontos irradiados, entretanto, faz-se necessário atentar para possibilidade de erros na coleta de dados, quanto atribuídas altura de haste fora no normal, (grandes demais, negativas, etc).
- 4.19. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida será amarrada à Base Geodésica local, (SAD-69 ou SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL, rastreada ou Transportada;
- 4.20. 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 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.
- 4.21. Deverão ser implantados no local da obra, 2 (dois) ou mais Marcos de Obra (parafusos padrão URBEL). Terão localização criteriosa e perene, em local com visada direta à área de intervenção, segundo indicação da Fiscalização da URBEL.
- 4.22. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços:
- 4.22.1. Cadernetas de Levantamento (dados da Estação): Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
 - 4.22.2. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
 - 4.22.3. Croquis de Campo: Cópia xerográfica em meio físico (quando solicitado pela Fiscalização da URBEL)

► **Desenho Digital:**

- 4.23. CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH (.dso) e AutoCAD 2009 (.dwg);
- 4.24. 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, entregará a CONTRATADA, arquivo base já devidamente formatado;
- 4.25. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da URBEL que fornecerá a setagem de penas á CONTRATADA.
- 4.26. Das feições levantadas em campo, a Fiscalização da URBEL, indicará aquelas a serem congeladas ou desligadas;
- 4.27. Malha de Coordenadas Retangulares de 10 em 10 cm, independentemente da Escala de Plotagem, conforme amarração em UTM realizada;
- 4.28. O arquivo deverá conter textos elucidativos necessários a identificação ou compreensão de elementos e feições aqui omitidas ou de merecido destaque;

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

► **Desenho Gráfico Físico:**

- 4.29. Deverá ser apresentado em 2 (duas) vias em papel sulfite dobrado contendo as informações definidas pela Fiscalização da URBEL.

5. Levantamento Planialtimétrico Cadastral - Projeto Executivo:

Representação em escala das inflexões horizontais e verticais, definidoras das feições inscritas à área do levantamento.

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, rastreamento GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

- 5.1. A área a levantar será definida pela Fiscalização da URBEL quando da Ordem de Serviço. 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;
- 5.2. Caso a CONTRATADA discorde da área de levantamento, deverá apresentar à Fiscalização da URBEL, sua proposta e respectiva justificativa por escrito, para apreciação e subsequente aceitação ou recusa.

► **Feições de Levantamento:**

O elenco de feições a representar, é definido em função da escala de representação e a finalidade do levantamento, e é descrito a seguir, podendo ir além deste a critério da CONTRATADA, na busca da melhoria de qualidade dos serviços.

Arquivo “dwg” com padrões será disponibilizado pela Fiscalização da URBEL.

Representação da Planimetria:

- 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;
- 5.4. 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;
- 5.5. 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 as unidades identificadas por diferentes hachuras. Também será indicado o quantitativo de níveis, em edificações com mais de um pavimento.
- 5.6. Levantamento das benfeitorias inscritas aos lotes tais como: Muros; cercas; tapumes; escadas; cisternas; caramanchões e outros afins;
- 5.7. Identificação das edificações com sua numeração postal;
- 5.8. Indicação da toponímia local;
- 5.9. Levantamento dos elementos de infraestrutura 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; escadarias públicas; pontes; passarelas e outros afins;
- 5.10. Levantamento dos elementos naturais tais como: Árvores; cursos d’água; voçorocas; ravinas; talvegues; barrancos, e outros afins;

- 5.11. Parcelamento (s) local (is), aprovados ou não, deverá (ão) ser sobreposto (s), segundo Construção Digital e Sobreposição de Parcelamento descritos em respectivo capítulo adiante.
- 5.12. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível.

Representação da Altimetria:

- 5.13. Levantamento das altitudes ortométricas de todos os pontos representativos das feições elencadas na Representação da Planimetria acima;
- 5.13.1. Os elementos relacionados às redes hidrosanitárias, (caixas, PVs, PLs, BLs, etc), deverão ter suas altitudes ortométricas de topo levantadas;
- 5.14. 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;
- 5.15. Levantamento de todas as outras inflexões verticais necessárias à adequada representação do Modelo Digital e Gráfico do terreno;
- 5.15.1. 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, etc.
- 5.15.2. Também deverão ser levantados os planos inclinados, segmentando tantas facetas quanto as mudanças de inclinação indicarem;
- 5.15.3.
- 5.16. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível.

► **Equipamentos, Metodologias e Precisões:**

- 5.17. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total c/ precisão linear de $\pm (3+3 \text{ ppm} \times D)$ mm e leitura angular direta de 1”;
- 5.18. O método de levantamento deverá ser por Ângulo, estando vetada a opção de levantamento por Coordenadas;
- 5.19. Pelo menos uma Poligonal de Apoio Básico deverá ser desenvolvida, abrangendo a área objeto do levantamento. Esta deverá ser fechada e obedecerá aos seguintes parâmetros de precisão:
- 5.19.1. Fechamento angular de $30'' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;
- 5.19.2. Fechamento linear de 1:15.000;
- 5.19.3. Fechamento altimétrico $\leq 20 \text{ mm}$ ou de $15 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;
- 5.19.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não poderão variar mais que 15 mm;
- 5.19.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não poderão variar mais que 15 mm;
- 5.19.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 5.20. Poligonais Secundárias poderão ser desenvolvidas a partir da Poligonal Apoio Básico. Poderão ser fechadas ou abertas e obedecerão aos seguintes parâmetros de precisão:

Poligonais Secundárias Fechadas:

- 5.20.1. Fechamento angular de $1' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;

- 5.20.2. Fechamento linear de 1:10.000;
- 5.20.3. Fechamento altimétrico ≤ 30 mm ou de $30 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;
- 5.20.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;
- 5.20.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;
- 5.20.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

Poligonais Secundárias Abertas:

- 5.20.7. Serão desenvolvidas utilizando metodologia de reiteração angular, com 2 séries de visadas, utilizando-se os lados 1 e 2 da Estação Total;
 - 5.20.8. A variação dos ângulos horizontais e verticais diretos, englobando todas as séries, não poderá ser superior a 30”;
 - 5.20.9. Medidas horizontais das rés e vantes, englobando todas as séries, não deverão variar mais que 15 mm;
 - 5.20.10. Diferenças de nível das rés e vantes, englobando todas as séries, não deverão variar mais que 15 mm;
 - 5.20.11. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 5.21. OBS: Levando-se em conta a estrutura física peculiar das áreas de atuação da URBEL, forçando, muitas vezes, o desenvolvimento de poligonais muito curtas e elevado número de vértices, a Fiscalização da URBEL poderá flexibilizar os parâmetros de fechamentos e precisões.
 - 5.22. Os pontos irradiados deverão ser numerados seqüencialmente, 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);
 - 5.23. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida será amarrada à Base Geodésica local, (SAD-69 ou SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL, rastreada ou Transportada;
 - 5.24. 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.
 - 5.25. Deverão ser implantados no local da obra, 2 (dois) ou mais Marcos de Obra, (parafusos padrão URBEL). Terão localização criteriosa e perene, em local com visada direta à área de intervenção, segundo indicação da Fiscalização da URBEL.
 - 5.26. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços:
 - 5.26.1. Cadernetas de Levantamento: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
 - 5.26.2. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
 - 5.26.3. Croquis de Campo: Cópia xerográfica em meio físico (quando solicitado pela Fiscalização da URBEL)

► **Desenho Digital:**

- 5.27. CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH (.dso) e AutoCAD 2009 (.dwg);
- 5.28. 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, entregará ao CONTRATANTE arquivo já devidamente formatado;
- 5.29. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da URBEL que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.
- 5.30. Das feições levantadas em campo, a Fiscalização da URBEL, indicará aquelas a serem congeladas ou desligadas;
- 5.31. Malha de Coordenadas Retangulares de 10 em 10 cm, independentemente da Escala de Plotagem, conforme amarração em UTM realizada;
- 5.32. O arquivo deverá conter textos elucidativos necessários a identificação ou compreensão de elementos e feições aqui omitidas ou de merecido destaque;
- 5.33. 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.
- 5.34. 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.

► **Desenho Gráfico Físico:**

- 5.35. Deverá ser apresentado em 2 (duas) vias em papel sulfite dobrado contendo as informações definidas pela Fiscalização da URBEL.

6. Levantamento Planimétrico Cadastral - Regularização Fundiária:

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.

- 6.1. 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;
- 6.2. 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.

- 6.3. 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;
 - 6.3.1. 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;
 - 6.3.2. 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.
 - 6.3.3. 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;
 - 6.3.4. 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.
 - 6.3.5. A dimensão linear de cada segmento deverá ser representada.
- 6.4. 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;
 - 6.4.1. As divisas serão levantadas no eixo dos seus elementos definidores;
 - 6.4.2. 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.

- 6.4.3. 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;
 - 6.4.4. O somatório dos segmentos das divisas entre lotes, somados aos segmentos da respectiva testada, definirá o perímetro destes. A geometria resultante deverá ser representada em formatação definida pela Fiscalização da Urbel, na forma de um polígono fechado;
 - 6.4.5. 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;
 - 6.4.6. A dimensão linear de cada segmento deverá ser representada;
 - 6.4.7. A área total do polígono definidor de cada lote deverá ser calculada e representada.
- 6.5. 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 DOMICÍLIO 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.
- 6.6. 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.
 - 6.7. Identificação das edificações através de sua numeração postal;
 - 6.8. Indicação da toponímia local. Ex: Nome do sistema viário, edificações, equipamentos públicos, e outras notáveis, tais como igrejas, clubes, associações entre outras;
 - 6.9. Levantamento dos elementos de infraestrutura 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;
 - 6.10. 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:**

- 6.11. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total com precisão linear de $\pm (3+3 \text{ ppm} \times D)$ 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, rastreo GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

- 6.12. O método de levantamento deverá ser por Ângulo, estando vetada a opção de levantamento por Coordenadas;
- 6.13. 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. Prestigiara conceitos consagrados como: Comprimento da Base; intervisibilidade entre os Marcos; perenidade dos mesmos; acessibilidade; opções de visadas de saída.

- 6.14. 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;
- 6.15. 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 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:

- 6.15.1. Fechamento angular de $30'' \times \sqrt{n}$, onde "n" é o número de vértices;
- 6.15.2. Fechamento linear de 1:20.000;
- 6.15.3. Fechamento altimétrico $\leq 40 \text{ mm}$ ou de $25 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde "K" é o perímetro da poligonal em quilômetros;
- 6.15.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não poderão variar mais que 20 mm;
- 6.15.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não poderão variar mais que 20 mm;
- 6.15.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 6.15.7. 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.
- 6.16. 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:

- 6.16.1. Fechamento angular de $1' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;
- 6.16.2. Fechamento linear de 1:15.000;
- 6.16.3. Fechamento altimétrico $\leq 50 \text{ mm}$ ou de $30 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;
- 6.16.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não deverão variar mais que 20 mm;
- 6.16.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 20 mm;
- 6.16.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 6.16.7. 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:

- 6.16.8. 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;
 - 6.16.9. A variação dos ângulos horizontais e verticais diretos, englobando todas as séries, não poderá ser superior a 30”;
 - 6.16.10. Medidas horizontais das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderão variar mais que 30 mm;
 - 6.16.11. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 20 mm;
 - 6.16.12. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
 - 6.16.13. 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.
- 6.17. 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:
- 6.17.1. 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 poligonização.
 - 6.17.2. 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.
 - 6.17.3. 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 poligonizações executadas.

- 6.18. Os pontos irradiados deverão ser numerados sequencialmente, identificados quanto a sua descrição e indicados no Croqui de Campo;
- 6.19. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida será amarrada à Base Geodésica local, (SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL;
- 6.20. 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.
- 6.21. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços no momento da entrega dos produtos:
 - 6.21.1. Arquivos de dados das estações Totais (M21; MNI e outros);
 - 6.21.2. Cadernetas de Levantamento: Em meio digital. Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98
 - 6.21.3. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital. Formato compatível com Sistema TopoGRAPH TG-98
 - 6.21.4. 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);
- 6.22. 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;
 - 6.23. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da URBEL que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.
 - 6.24. Das feições levantadas em campo, a Fiscalização da URBEL, indicará aquelas a serem congeladas ou desligadas;
 - 6.25. Malha de Coordenadas Retangulares de 10 em 10 cm, independentemente da Escala de Plotagem, conforme amarração em UTM realizada;
 - 6.26. O arquivo deverá conter textos elucidativos necessários a identificação ou compreensão de elementos e feições aqui omitidas ou de merecido destaque;
 - 6.27. 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;
 - 6.28. 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:**

- 6.29. 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.

7. Levantamento Planimétrico Cadastral – Plano de Regularização Urbanística (PRU):

Representação em escala das inflexões horizontais, definidoras das feições inscritas à área do levantamento.

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, rastreo GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

- 7.1. A área a levantar será definida pela Fiscalização da URBEL quando da Ordem de Serviço. 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;

► Feições de Levantamento:

O elenco de feições a representar, é definido em função da finalidade do levantamento, e é descrito a seguir:

- 7.2. 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;
 - 7.2.1. Os elementos de testada serão levantados em suas faces voltadas para o sistema viário;
 - 7.2.2. Seu elemento definidor, (muro, edificação, cerca, tapume, linha seca, etc), deverá ser representado segundo padrão e layer próprios.
- 7.3. 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;
 - 7.3.1. As divisas serão levantadas no eixo dos seus elementos definidores;
 - 7.3.2. Diferentemente das testadas, não será necessário representar o seu elemento definidor.
- 7.4. Levantamento da silhueta de contorno das edificações, individualizando-as em polígonos fechados, e detectando todas as inflexões horizontais iguais ou superiores a 10 centímetros. As edificações multifamiliares cujas projeções horizontais possam ser individualizadas ao nível do solo terão as unidades identificadas por diferentes polígonos.
- 7.5. Identificação das edificações através de sua numeração postal;
- 7.6. Indicação da toponímia local;
- 7.7. Levantamento dos elementos de infraestrutura 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 de iluminação pública; canteiros; dispositivos de drenagem, esgotamento sanitário e abastecimento de água (poços de visita; bocas de lobo, poços luminares; galerias canaletas e sarjetas (com sentido de fluxo); grades pluviais; taludes e barrancos relevantes (com contorno de suas cristas e pés); arrimos; gabiões; escadarias públicas; pontes; passarelas e outros afins;
- 7.8. Parcelamento (s) local (is), aprovados ou não, deverá (ão) ser sobreposto (s), segundo Construção Digital e Sobreposição de Parcelamento descritos em respectivo capítulo adiante.

7.9. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível, e poderá ter entrega de cópia destes pela Fiscalização da URBEL.

► **Equipamentos, Metodologias e Precisões:**

7.10. Apesar de estarmos tratando de Planimetria, afim de melhor controle das precisões, todas as poligonais desenvolvidas deverão ser tratadas em campo e escritório, de modo a preservar a altimetria de seus vértices.

7.11. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total c/ precisão linear de $\pm (3+3 \text{ ppm} \times D)$ mm e leitura angular direta de 1”;

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

7.13. Pelo menos uma Poligonal de Apoio Básico deverá ser desenvolvida, abrangendo a área objeto do levantamento. Esta deverá ser fechada e obedecerá aos seguintes parâmetros de precisão:

7.13.1. Fechamento angular de $30'' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;

7.13.2. Fechamento linear de 1:15.000;

7.13.3. Fechamento altimétrico $\leq 20 \text{ mm}$ ou de $15 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;

7.13.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não poderão variar mais que 15 mm;

7.13.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não poderão variar mais que 15 mm;

7.13.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

7.14. Poligonais Secundárias poderão ser desenvolvidas a partir da Poligonal Apoio Básico. Poderão ser fechadas ou abertas e obedecerão aos seguintes parâmetros de precisão:

Poligonais Secundárias Fechadas:

7.14.1. Fechamento angular de $1' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;

7.14.2. Fechamento linear de 1:10.000;

7.14.3. Fechamento altimétrico $\leq 30 \text{ mm}$ ou de $30 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;

7.14.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;

7.14.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;

7.14.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

Poligonais Secundárias Abertas:

7.14.7. Serão desenvolvidas utilizando metodologia de reiteração angular, com 2 séries de visadas, utilizando-se os lados 1 e 2 da Estação Total;

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

7.14.9. Medidas horizontais das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderão variar mais que 15 mm;

7.14.10. Diferenças de nível das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderão variar mais que 15 mm;

7.14.11. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

- 7.15. OBS: Levando-se em conta a estrutura física peculiar das áreas de atuação da URBEL, forçando, muitas vezes, o desenvolvimento de poligonais muito curtas e elevado número de vértices, a Fiscalização da URBEL poderá ser consultada, quanto a possibilidade de flexibilização dos parâmetros de fechamentos e precisões.
- 7.16. Os pontos irradiados deverão ser numerados seqüencialmente, identificados quanto a sua descrição e indicados no Croqui de Campo.
Em se tratando de Planimetria, não será necessário preservar as altitudes ortométricas dos pontos irradiados, entretanto, faz-se necessário atentar para possibilidade de erros na coleta de dados, quanto atribuídas altura de haste fora no normal, (grandes demais, negativas, etc).
- 7.17. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida será amarrada à Base Geodésica local, (SAD-69), indicada pela Fiscalização da URBEL, Rastreada ou Transportada;
- 7.18. 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.
- 7.19. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços:
- 7.19.1. Cadernetas de Levantamento (dados da Estação): Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
 - 7.19.2. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
 - 7.19.3. Croquis de Campo: Cópia xerográfica em meio físico (se solicitada pela Fiscalização da URBEL)

► **Desenho Digital:**

- 7.20. CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH (.dso) e AutoCAD 2009 (.dwg);
- 7.21. Os arquivos terão formato, carimbo, nome de “layers”, padrões de linha, cores e fontes definidas pela Fiscalização da URBEL, quando da Ordem de Serviço.
- 7.22. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da URBEL que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.
- 7.23. Das feições levantadas em campo, a Fiscalização da URBEL indicará aquelas a serem congeladas ou desligadas;
- 7.24. Malha de Coordenadas Retangulares de 10 em 10 cm, independentemente da Escala de Plotagem, conforme amarração em UTM realizada;
- 7.25. O arquivo deverá conter textos elucidativos necessários a identificação ou compreensão de elementos e feições aqui omitidas ou de merecido destaque;
- OBS: Qualquer alteração na formatação e setagem dos arquivos base fornecidos, deverá passar por aprovação da Equipe de Fiscalização da URBEL.

► **Desenho Gráfico Físico:**

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

8. Levantamento Planialtimétrico do Sistema Viário:

Representação em escala das inflexões horizontais e verticais, definidoras das feições inscritas à área do levantamento.

Consiste basicamente, do levantamento Planialtimétrico do Sistema Viário, com identificação das ocupações lindeiras, a cota de suas soleiras e os limites entre elas.

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, rastreamento GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

- 8.1. A área a levantar será definida pela Fiscalização da URBEL quando da Ordem de Serviço. 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;

► **Feições de Levantamento:**

O elenco de feições a representar, é definido em função da escala de representação e a finalidade do levantamento, e é descrito a seguir, podendo ir além deste a critério da CONTRATADA, na busca da melhoria de qualidade dos serviços.

Arquivo “dwg” com padrões será disponibilizado pela Fiscalização da URBEL.

Representação da Planimetria:

- 8.2. 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;
 - 8.2.1. As testadas serão levantadas em suas faces voltadas para o sistema viário;
 - 8.2.2. 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 Cartográfica, de forma segmentada e unifilar.
- 8.3. Indicação das divisas entre os lotes e ou ocupações, individualizando-os.
OBS: A indicação se dará de forma padrão, caracterizada por segmento de linha ortogonal à linha da testada;
- 8.4. Identificação das edificações com sua numeração postal;
- 8.5. Indicação da toponímia local;
- 8.6. Levantamento dos elementos de infraestrutura 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; escadarias públicas; pontes; passarelas e outros afins;
- 8.7. Levantamento dos elementos naturais tais como: Árvores; cursos d’água; voçorocas; ravinas; talvegues; barrancos, e outros afins;
- 8.8. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível.

Representação da Altimetria:

- 8.9. Levantamento das altitudes ortométricas de todos os pontos representativos das feições elencadas na Representação da planimetria acima;
 - 8.9.1. Os elementos relacionados às redes hidrosanitárias, (caixas, PVs, PLs, BLs, etc), deverão ter suas altitudes ortométricas de topo levantadas;
- 8.10. 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;
- 8.11. Levantamento de todas as outras inflexões verticais necessárias à adequada representação do Modelo Digital e Gráfico do terreno;
 - 8.11.1. 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, etc.
 - 8.11.2. Também deverão ser levantados os planos inclinados, segmentando tantas facetas quanto as mudanças de inclinação indicarem;
- 8.12. Croqui de Campo do Levantamento deverá ser elaborado de forma clara e legível.

► **Equipamentos, Metodologias e Precisões:**

- 8.13. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total c/ precisão linear de $\pm (3+3 \text{ ppm} \times D)$ mm e leitura angular direta de 1”;
- 8.14. O método de levantamento deverá ser por Ângulo, estando vetada a opção de levantamento por Coordenadas;
- 8.15. Pelo menos uma Poligonal de Apoio Básico deverá ser desenvolvida, abrangendo a área objeto do levantamento. Esta deverá ser fechada e obedecerá aos seguintes parâmetros de precisão:
 - 8.15.1. Fechamento angular de $30'' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;
 - 8.15.2. Fechamento linear de 1:15.000;
 - 8.15.3. Fechamento altimétrico $\leq 20 \text{ mm}$ ou de $15 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;
 - 8.15.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não poderão variar mais que 15 mm;
 - 8.15.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não poderão variar mais que 15 mm;
 - 8.15.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 8.16. Poligonais Secundárias poderão ser desenvolvidas a partir da Poligonal Apoio Básico. Poderão ser fechadas ou abertas e obedecerão aos seguintes parâmetros de precisão:

Poligonais Secundárias Fechadas:

- 8.16.1. Fechamento angular de $1' \times \sqrt{n}$, onde “n” é o número de vértices;
- 8.16.2. Fechamento linear de 1:10.000;

- 8.16.3. Fechamento altimétrico $\leq 30 \text{ mm}$ **ou** de $30 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde “K” é o perímetro da poligonal em quilômetros;
- 8.16.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;
- 8.16.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;
- 8.16.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
Poligonais Secundárias Abertas:
- 8.16.7. Serão desenvolvidas utilizando metodologia de reiteração angular, com 2 séries de visadas, utilizando-se os lados 1 e 2 da Estação Total;
- 8.16.8. A variação dos ângulos horizontais e verticais diretos, englobando todas as séries, não poderá ser superior a 30”;
- 8.16.9. Medidas horizontais das rés e vantes, englobando todas as séries, não deverão variar mais que 15 mm;
- 8.16.10. Diferenças de nível das rés e vantes, englobando todas as séries, não deverão variar mais que 15 mm;
- 8.16.11. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 8.17. OBS: Levando-se em conta a estrutura física peculiar das áreas de atuação da URBEL, forçando, muitas vezes, o desenvolvimento de poligonais muito curtas e elevado número de vértices, a Fiscalização da URBEL poderá flexibilizar os parâmetros de fechamentos e precisões.
- 8.18. Os pontos irradiados deverão ser numerados seqüencialmente, 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);
- 8.19. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida será amarrada à Base Geodésica local, (SAD-69 ou SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL, rastreada ou Transportada;
- 8.20. 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.
- 8.21. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços:
- 8.21.1. Cadernetas de Levantamento: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
- 8.21.2. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
- 8.21.3. Croquis de Campo: Cópia xerográfica em meio físico
- **Desenho Digital:**
- 8.22. CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH (.dso) e AutoCAD 2009 (.dwg);

- 8.23. 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, entregará ao CONTRATANTE arquivo já devidamente formatado;
- 8.24. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da URBEL que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.
- 8.25. Das feições levantadas em campo, a Fiscalização da URBEL, indicará aquelas a serem congeladas ou desligadas;
- 8.26. Malha de Coordenadas Retangulares de 10 em 10 cm, independentemente da Escala de Plotagem, conforme amarração a UTM realizada;
- 8.27. O arquivo deverá conter textos elucidativos necessários a identificação ou compreensão de elementos e feições aqui omitidas ou de merecido destaque;
- 8.28. 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.
- 8.29. 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.

► **Desenho Gráfico Físico:**

- 8.30. Deverá ser apresentado em 2 (duas) vias em papel sulfite dobrado contendo as informações definidas pela Fiscalização da URBEL.

9. Levantamento Planialtimétrico de Lotes – Padrão SMARU:

Representação em escala das inflexões horizontais e verticais, definidoras das feições inscritas à área do levantamento.

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.

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, rastreamento GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

- 9.1. Haverá Georreferenciamento por GPS ou Transporte, de acordo com orientação da Fiscalização da URBEL;
- 9.2. Deverão ser implantados no local da obra, 2 (dois) ou mais Marcos de Obra (parafusos padrão URBEL). Terão localização criteriosa e perene, em local com visada direta à área de intervenção, segundo indicação da Fiscalização da URBEL.
- 9.3. As feições a serem levantadas e apresentadas, serão aquelas que venham atender às definições preconizadas pela Secretaria Adjunta de Regulação Urbana – SMARU, através das Portarias em destaque:
⇒ Portaria SMARU 006/2011; Portaria SMARU 002/2012
- 9.4. EM DESTAQUE: Parcelamento (s) local (is), aprovados ou não, deverá (ão) ser sobreposto (s), segundo Construção Digital e Sobreposição de Parcelamento descritos em respectivo capítulo adiante.

► **Desenho Digital:**

- 9.5. CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH (.dso) e AutoCAD 2009 (.dwg);
- 9.6. 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, entregará ao CONTRATANTE arquivo já devidamente formatado;
- 9.7. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da URBEL que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.
- 9.8. Das feições levantadas em campo, a Fiscalização da URBEL, indicará aquelas a serem congeladas ou desligadas;
- 9.9. Malha de Coordenadas Retangulares de 10 em 10 cm, independentemente da Escala de Plotagem, conforme amarração a UTM realizada;
- 9.10. O arquivo deverá conter textos elucidativos necessários a identificação ou compreensão de elementos e feições aqui omitidas ou de merecido destaque;
- 9.11. 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.
- 9.12. 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.

► **Desenho Gráfico Físico:**

- 9.13. Deverá ser apresentado em 3 (três) vias em papel sulfite dobrado contendo as informações definidas pela Fiscalização da URBEL.

10. Levantamento Planimétrico Perimetral

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

- 10.1. A Fiscalização da URBEL definirá os perímetros a levantar.
- 10.2. Arquivo contendo o perímetro destacado sobre fotografia aérea será disponibilizado pela Fiscalização da URBEL, no momento da ordem de serviço.
- 10.3. Haverá sempre Base UTM georreferenciada a no máximo 300,00 m da área a levantar, onde os serviços serão referenciados.

► Equipamentos, Metodologias e Precisões:

- 10.1. Nos levantamentos, deverá ser utilizada Estação Total com precisão linear de $\pm (3+3 \text{ ppm} \times D)$ mm e leitura angular direta de 1", no mínimo.
- 10.2. O método de levantamento deverá ser por Ângulo, estando vetada a opção de levantamento por Coordenadas;
- 10.3. Poligonais fechadas ou abertas poderão ser desenvolvidas e obedecerão aos seguintes parâmetros de precisão:

Poligonais Fechadas:

- 10.3.1. Fechamento angular de $1' \times \sqrt{n}$, onde "n" é o número de vértices;
- 10.3.2. Fechamento linear de 1:10.000;
- 10.3.3. Fechamento altimétrico $\leq 30 \text{ mm}$ **ou** de $30 \text{ mm} \sqrt{K}$, onde "K" é o perímetro da poligonal em quilômetros;
- 10.3.4. Medidas horizontais das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;
- 10.3.5. Diferenças de nível das rés e vantes, não deverão variar mais que 15 mm;
- 10.3.6. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;

Poligonais Abertas:

- 10.3.7. Serão desenvolvidas utilizando metodologia de reiteração angular, com 2 séries de visadas, utilizando-se os lados 1 e 2 da Estação Total;
- 10.3.8. A variação dos ângulos horizontais e verticais diretos, englobando todas as séries, não poderá ser superior a 30";

- 10.3.9. Medidas horizontais das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderão variar mais que 15 mm;
- 10.3.10. Diferenças de nível das rés e vantes, englobando todas as séries, não poderão variar mais que 15 mm;
- 10.3.11. Nenhuma visada poderá ser superior a 300 metros;
- 10.4. Levando-se em conta a estrutura física peculiar das áreas de atuação da URBEL, forçando, muitas vezes, o desenvolvimento de poligonais muito curtas e elevado número de vértices, a Fiscalização da URBEL, a seu critério, poderá flexibilizar os parâmetros de fechamentos e precisões.
- 10.5. Os pontos irradiados deverão ser numerados sequencialmente, identificados quanto a sua descrição e indicados no Croqui de Campo.
- 10.6. Os cálculos serão em Coordenadas Planas Topográficas, mas a Partida será amarrada à Base Geodésica local, (SAD-69 ou SIRGAS 2000), indicada pela Fiscalização da URBEL;
- 10.7. 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.
- 10.8. Deverá ser apresentada a seguinte Memória Técnica dos serviços:
- 10.8.1. Cadernetas de Levantamento: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
- 10.8.2. Cadernetas de Cálculo - Poligonação e Irradiação: Em meio digital
Formato compatível com Sistema TopoGRAPH
- 10.8.3. Croquis de Campo: Cópia xerográfica em meio físico

► **Desenho Digital:**

- 10.9. CD-ROM deverá ser entregue, contendo os arquivos digitais do Levantamento Topográfico. Os formatos serão padrão TopoGRAPH (para memória de cálculo) e AutoCAD 2009 (para o arquivo de levantamento);
- 10.10. 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, entregará à CONTRATADA, arquivo PADRÃO já devidamente formatado;
- 10.11. A Escala de Plotagem também será definida pela Fiscalização da Urbel que fornecerá a setagem de penas à CONTRATADA.

► **Desenho Gráfico Físico:**

- 10.12. Deverá ser apresentada 1 (uma) via em papel sulfite dobrado, formatos A1 ou A0, contendo as informações definidas pela Fiscalização da Urbel.

11. Construção Digital e Sobreposição de Parcelamento:

Construção digital e sobreposição dos Parcelamentos locais, aprovados ou não.

- 11.1. Se contratado, será sempre, complementar a outras atividades, previstas neste Caderno de Normas e Padrões;
- 11.2. A Fiscalização da URBEL fornecerá, em meio físico ou digital, tantos quanto forem os parcelamentos a serem construídos e sobrepostos.
- 11.3. Deverá ser apresentada devida construção digital e sobreposição dos Parcelamentos fornecidos, sendo vetadas as compilações de arquivos “raster”, mesmo aqueles disponibilizados por secretarias, órgãos e autarquias da Prefeitura de Belo Horizonte;
- 11.4. A abrangência do trabalho variará, de acordo com sua natureza, devendo, minimamente, abranger a Quadra objeto do Levantamento Inicial;
- 11.5. Para realização da sobreposição, se necessário, a Fiscalização da URBEL indicará ou autorizará Levantamento Planimétrico Perimetral;
- 11.6. Os pontos de amarração ao Levantamento Inicial e de Amarração, deverão ser aprovados pela Fiscalização da URBEL;
- 11.7. Deverá ser preservada, pelo menos uma versão do desenho final com posicionamento georreferenciado original. Outras poderão ser criadas, em função de praticidade de visualização e plotagem;

► Desenho Digital:

- 11.8. Será apresentado juntamente com o arquivo gerado para o Levantamento Inicial.

► Desenho Gráfico Físico:

- 11.9. Será apresentado juntamente com o arquivo gerado para o Levantamento Inicial.
- 11.10. OBS: Qualquer alteração na formatação e setagem dos arquivos base fornecidos deverá passar por aprovação da Equipe de Fiscalização da URBEL.

12. Memoriais Descritivos:

Descrição técnica sistemática de áreas, com finalidade e formatação próprias, quais sejam:

- ⇒ Memoriais para fins de Registro Cartorário;
- ⇒ Memoriais para Projetos de Desapropriação;
- ⇒ Memoriais para fins de Usucapião;
- ⇒ Poligonais ZEIS;
- ⇒ Faixas de domínio e Servidão;
- ⇒ Áreas “Non Aedificandi”;
- ⇒ Outras áreas de interesse público;

Algumas modalidades estarão regidas por Manuais, Normas e Modelos próprios a serem fornecidos pela Fiscalização URBEL.

Para conhecimento do Padrão adequado, a CONTRATADA, deverá consultar a Supervisão de Topografia da URBEL – Contato no Preâmbulo deste Caderno.

De uma maneira geral, podemos adiantar:

- ⇒ Estarão baseados em Planta de Situação a ser gerada para este fim;
- ⇒ Serão entregues em meios digital e físico;
- ⇒ Estarão sempre em Coordenadas Topográficas, amarradas em Base UTM;
- ⇒ Terão Modelo Básico fornecido pela Fiscalização da URBEL;
- ⇒ Indicarão sempre Azimutes e Distâncias planos;
- ⇒ Indicarão limites e confrontações;
- ⇒ Indicarão Áreas e Perímetros;
- ⇒ Apresentarão Quadro Resumo de Coordenadas / Azimutes / Distâncias;
- ⇒ Memórias de Cálculo deverão ser apresentadas;
- ⇒ Poderão exigir anexação de Registros Cartorários, IPTU e outros documentos;
- ⇒ Poderão exigir Relatório Fotográfico;

13. Locações - Obras:

Demarcação local, através de piquetes, pregos, tinta e outros elementos do gênero, de feições de Projeto de Engenharia para fins de execução de obra quais sejam:

- ⇒ Limites de terreno;
- ⇒ Terraplenagens;
- ⇒ “Off-Sets”
- ⇒ Tubulões;
- ⇒ Estacas;
- ⇒ Muros;
- ⇒ Furos de Sondagem;
- ⇒ Edificações;
- ⇒ Escadarias;
- ⇒ Rampas;
- ⇒ Redes de Drenagem e Esgoto;

Algumas modalidades estarão regidas por Manuais, Normas e Modelos próprios a serem fornecidos pela Fiscalização URBEL.

Para conhecimento do Padrão adequado, a CONTRATADA, deverá consultar a Supervisão de Topografia da URBEL – Contato no Preâmbulo deste Caderno

De uma maneira geral, podemos adiantar:

- ⇒ A Fiscalização da URBEL apresentará Marco de Partida, com coordenadas (Y, X e Z);
- ⇒ Para as locações Planimétricas, deverá ser utilizada Estação Total c/ precisão linear de $\pm (3+3 \text{ ppm} \times D) \text{ mm}$ e leitura angular direta de 1”;
- ⇒ Para as locações altimétricas, a Estação Total indicada no item anterior, poderá ser utilizada. Entretanto, a critério da Fiscalização da URBEL, será exigida a utilização de Nível Geométrico com precisão de 2mm / Km Duplo;
- ⇒ Planta de Implantação será entregue em meio digital;
- ⇒ Poderá ser solicitada locação de elementos por seus eixos, faces, níveis e outros;
- ⇒ Quando necessárias, tabeiras, gabaritos ou caveletes serão previamente instalados;
- ⇒ O planejamento da Locação deverá ser feito pela CONTRATADA;
- ⇒ Todo ponto locado deverá ter sua locação perenizada, através de gabarito em sistema de coordenadas alfa-numéricas;
- ⇒ A locação do ponto pelo processo de irradiação é permitida. Entretanto, sua perenização deverá ser garantida como descrito no item anterior;
- ⇒ RN local, (pintura perene), deve ser implantada;

14. **Movimentação de Terra – Cubagem - Obras:**

Cálculo dos volumes de Corte x Aterro em obra de engenharia.
Os cálculos se darão sempre por determinação da Fiscalização da URBEL.

A dinâmica para atendimento desta modalidade de serviço é sempre muito variada.
Para conhecimento do Padrão adequado, a CONTRATADA, deverá consultar a Supervisão de Topografia da URBEL – Contato no Preâmbulo deste Caderno
Alguns procedimentos serão comuns à maioria dos casos.

- ⇒ Será utilizado sempre o Sistema TopoGRAPH;
- ⇒ Encadeamento progressivo das medições, iniciando no Levantamento Primitivo, passando às Medições identificadas por numeração sequencial;
- ⇒ Parâmetros de Compactação e Empolamento e Transporte, deverão ser sempre consultados;
- ⇒ Os cálculos terão sempre uma ou mais Linha (s) Base;
- ⇒ As seções transversais serão extraídas com espaçamento entre estacas variado, definido pela Fiscalização da URBEL, buscando sempre o modelo mais representativo da realidade local;
- ⇒ O método utilizado será o das Semi-Somas;
- ⇒ A interpolação se dará sempre cotando Distância+Lados do MDT;

15. “As Built” - Obras:

Levantamento do “como construído” em uma obra finalizada.

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, rastreamento GNSS ou RTK, imageamento por Drone, Fotogrametria e outros métodos correlatos.

A dinâmica para atendimento desta modalidade de serviço é sempre muito variada. Para conhecimento do Padrão adequado, a CONTRATADA, deverá consultar a Supervisão de Topografia da URBEL – Contato no Preâmbulo deste Caderno

Entretanto, podemos sintetizar o procedimento como:

- ▶ Levantamento Planimétrico Cadastral – Projeto Executivo, (com variações);
- ▶ Levantamento Planialtimétrico Cadastral – Projeto Executivo, (com variações);
- ▶ As variações se darão por:
 - ⇒ Levantamento 3D;
 - ⇒ Detalhamento de estruturas;
 - ⇒ Identificação de espaços além do conceito de toponímia;
 - ⇒ Apresentação de elevações;
 - ⇒ Cadastro de Redes Hidro-Sanitárias;
 - ⇒ Identificação e distinção de materiais construtivos;
 - ⇒ Cadastro de espécies arbóreas e herbáceas;
 - ⇒ Outras inerentes ao tema.

16. Adequação Topológica para Sistemas de Informações Geográficas - SIG:

Refere-se a reedição dos desenhos digitais, de modo a torná-los aptos às exigências topológicas inerentes a Sistemas de Informações Geográficas – SIG, notadamente:

- ⇒ Construção digital das feições utilizando Pontos, Linhas e Polígonos individualizados;
- ⇒ Vinculação de atributos de Bancos de dados às feições construídas em modelo SIG;
- ⇒ Controle rigoroso quanto a não ocorrência de sobreposições, concorrência, lacunas, interrupções e outras condições incompatíveis com o ambiente SIG;
- ⇒ Harmonia técnica entre Geo-Objetos e Geo-Campos;
- ⇒ Harmonia técnica entre ambientais Vetoriais e Raster.
- ⇒ Demais compatibilizações inerentes aos SIG.

17. Aluguel de Estação Total e acessórios:

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

CONCEITO APLICADO:

Disponibilização à FISCALIZAÇÃO da Urbel por período de um a doze meses, com garantia de substituição em no máximo 48 horas em caso de não funcionamento ou funcionamento precário de:

- 17.1. Estação Total com leitura direta de 1" - Precisão Linear de $\pm (2+2 \text{ ppm} \times D)$ mm - Capacidade de divisão da memória em obras - Leitura sem prisma ≥ 100 m
- 17.2. Tripé em alumínio;
- 17.3. Umbrela;
- 17.4. 03 (três) Rádios Comunicadores UHF com baterias recarregáveis de longa duração;
- 17.5. 02 (dois) bastões e elementos prismáticos padrão ATR, com no mínimo 3,60 m

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte

Alexandre Kallil

Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura

Josué Costa Valadão

Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte – Gestão 2017 | 2020

Claudius Vinicius Leite Pereira

Diretoria Administrativa e Financeira

Edina Custódia Alves

Diretoria de Área de Risco e Assistência Técnica

Isabel Eustáquia Queiroz Volponi

Diretoria de Habitação e Regularização

Adernal Geraldo de Freitas

Diretoria de Planejamento e Gestão

Maria Cristina Fonseca de Magalhães

Diretoria de Projetos e Obras

Aluisio Rocha Moreira

Coordenação:

Divisão de Projetos DVPR-UB

Helen Josiane Moura de Sousa Belo | Engenheira Civil

Divisão de Regularização Fundiária – DVRF-UB

Maria Lúcia Velloso | Arquiteta

Equipe Técnica Responsável:

Emerson Vinicius Barbosa Nunes | Engenheiro Agrimensor