

ATUALIZAÇÃO DA NBR13133 E SEUS IMPACTOS NOS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E CADASTRAIS

Nbr13133 Update and It's Impacts on Topographic and Cadastral Surveys

Dalton Luiz Lemos II

Instituto Federal de Santa Catarina

lemos@ifsc.edu.br

Flávio Boscatto

Instituto Federal de Santa Catarina

flavio.boscatto@ifsc.edu.br

Renato Zetehaku Araujo

Instituto Federal de Santa Catarina

renato.araujo@ifsc.edu.br

Rovane Marcos de França

Instituto Federal de Santa Catarina

rovane@ifsc.edu.br

Resumo:

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através de sua comissão 002:133.017 Serviços Topográficos, é a responsável por produzir as normalizações inerentes à topografia e geodésia no Brasil. A atual NBR 13133:2021 trata dos levantamentos topográficos de forma genérica sem entrar em detalhes, sendo necessárias normas específicas que definirão os parâmetros e procedimentos para cada uma das finalidades. Importantes conceitos e procedimentos foram incorporados nesta edição como: adoção da altitude normal, inclusão do posicionamento GNSS, uso do laser escâner, simplificação das classes e tolerâncias das poligonais planimétricas (inclusive com GNSS), inclusão do nivelamento por GNSS, definição de critérios objetivos para a inspeção e aceitação dos levantamentos topográficos, exigência da propagação da precisão para todos os pontos medidos, atualização de diversos anexos e exemplos considerando a realidade atual dos profissionais da área. A simplificação e a modernização da norma se mostram assertivas, mas existem fragilidades que podem dificultar o entendimento dos profissionais que fazem uso da norma técnica.

Palavras-chave: normas técnicas; levantamentos topográficos; NBR 13133.

Abstract

The Brazilian Association of Technical Standards (ABNT), through its commission 002:133.017 Topographic Services, is responsible for producing the standards inherent to topography and geodesy in Brazil. The current NBR 13133:2021 deals with topographic surveys in a generic way without going into details, requiring specific rules that will define the parameters and procedures for each of the purposes. Important concepts and procedures were incorporated in this edition, such as: adoption of normal altitude, inclusion of GNSS positioning, use of laser scanner, simplification of classes and tolerances of planimetric traverses (including with GNSS), inclusion of leveling by GNSS, definition of objective criteria for inspection and acceptance of topographic surveys, requirement of propagation of precision for all measured points, updating of several annexes and examples considering the current reality of professionals in the area. The simplification and modernization of the standard

are assertive, but there are weaknesses that can make it difficult for professionals who use the technical standard to understand it.

Keywords: technical standards; topographical surveys; NBR 13133.

1 INTRODUÇÃO

As normas técnicas em todo o mundo são documentos construídos por consenso de uma equipe formada por profissionais de várias instituições e aprovado por um organismo reconhecido legalmente, visando chegar a um nível de padronização que atenda minimamente um determinado produto ou serviço (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2022). A comissão 002:133.017 Serviços Topográficos, vinculada ao Comitê Técnico ABNT/CB-002 Construção Civil, é a responsável na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) por produzir a normalização inerentes à topografia e geodésia no Brasil. Face à demanda emergente de padronizar os levantamentos topográficos em todo o território brasileiro, foi publicada a NBR 13133 na sua primeira edição em 1994, que trata de Execução de levantamento topográfico - Procedimento.

A década de 90 foi de muita evolução tecnológica no campo da topografia, não só quanto à automação dos procedimentos, mas principalmente quanto às técnicas e métodos de medições, a exemplo do posicionamento por satélite (GNSS) e sua popularização. Surge então, a necessidade de revisão da norma e no ano de 2015, a NBR 13133:1994 foi colocada em consulta pública pela primeira vez. Após vários ajustes, nova consulta pública foi realizada em junho de 2021, sendo então em agosto de 2021 publicada a sua segunda edição.

A atual NBR 13133:2021 trata dos levantamentos topográficos de forma genérica, não entrando em detalhes nas várias aplicações possíveis da topografia. Surge a partir de então, a necessidade de normas técnicas mais específicas que definam critérios a serem seguidos de forma objetiva, sem pecar por excesso e nem por omissão. Corroborando com esta premissa, após a publicação da NBR 13133:2021, foram publicadas: a segunda edição em 2022 da NBR 14166 (Rede de referência cadastral municipal - Requisitos e procedimento); a novíssima NBR 17047:2022 (Levantamento cadastral territorial para registro público - Procedimento); a também nova NBR 17058:2022 (Locação topográfica e controle dimensional de edificação - Procedimento) e em breve será publicada uma norma que tratará de Locação topográfica de obras de terraplenagem – Procedimento.

Várias foram as mudanças na norma, sejam pelas novas tendências ou por atualização conceitual para estar em conformidade internacional. Desta forma ganham destaque a inclusão do novo tipo de altitude adotado pelo Sistema Geodésico Brasileiro (altitude normal), inclusão do posicionamento GNSS, uso do laser escâner, simplificação das classes e tolerâncias das poligonais planimétricas (inclusive com GNSS), inclusão do nivelamento por GNSS, definição de critérios objetivos para a inspeção e aceitação dos levantamentos topográficos, exigência da propagação da precisão para todos os pontos medidos, atualização de diversos anexos e exemplos considerando a realidade atual dos profissionais da área.

2 TERMOS E DEFINIÇÕES

O capítulo 3 da NBR 13133:2021 trata dos Termos e Definições. Vários deles são novos, alguns sofreram pequenos ajustes e outros foram suprimidos por estarem em desuso. Observa-se que vários termos e definições foram incluídos, mas não foram utilizados no corpo da norma e alguns nem tem relação direta com a topografia. A NBR 13133:1994 apresentava 41 termos e definições, enquanto que na NBR 13133:2021, este total passou a ser de 74.

A seguir, comentários sobre as alterações de maior relevância para os serviços de topografia.

2.1 Acurácia

O termo acurácia na NBR 13133:2021 substitui o termo exatidão, ou seja, é o “grau de aderência das medidas, em relação ao seu valor verdadeiro que, se for desconhecido, a média aritmética destas medidas é considerada o valor mais provável” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021, p. 2).

2.2 Altitudes

Na NBR 13133:2021 são definidos os termos de cota, altitude geodésica (também conhecida na literatura como altitude geométrica ou altitude elipsoidal), altitude normal e altitude ortométrica. Desta forma a norma fica compatível com o novo referencial de altitudes normais definido pelo IBGE no ano de 2018. Na NBR 13133:1994 era apresentada apenas a definição de altitude, que era equivalente à ortométrica. Em função da transformação de altitude geodésica para altitude normal e para ortométrica, também foram definidos os termos anomalia de altitude, superfície quase geóide, modelo quase geoidal, número geopotencial, ondulação geoidal e gradiente de zêta.

2.3 Lance de nivelamento

Na NBR 13133:1994, não havia menção à definição do lance de nivelamento, mas o termo aparecia 11 vezes na norma, e em algumas delas, como sinônimo de visada. A NBR 13133:2021 apresenta o lance de nivelamento como sendo o “intervalo entre miras a ré e avante”, sendo então, a somatória da distância horizontal da visada a ré e da visada a vante de uma mesma estação.

2.4 Estação Livre

É definido na NBR 13133:2021 como o “método para obtenção da posição da estação ocupada a partir de observações à no mínimo dois pontos, sendo recomendados três ou mais pontos para um melhor ajustamento” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021, p. 2).

2.5 Levantamento cadastral territorial

De todos os termos e definições da NBR 13133:2021, este é o que trouxe mudanças substanciais, numa única e curta frase “emprego de métodos para determinar as coordenadas dos vértices de limites de imóveis ou parcelas”. Na NBR 13133:1994, assim como já bem

arraigado em todo o Brasil, o termo usado para levantamento topográfico cadastral ou somente cadastro, era o levantamento de detalhes para qualquer finalidade. Em outros países, o termo levantamento cadastral é adotado exclusivamente para a finalidade de levantamento de imóveis. Assim, a NBR 13133:2021 traz uma compatibilidade internacional do termo, conforme Williamson (1983) e Federação Internacional de Geômetras (1995).

Essa inclusão é a de maior impacto na área do cadastro territorial pois as normas específicas se apoiam nas normas gerais, que é o caso da NBR 13133. Exemplo disto é a norma técnica NBR 17047 que traz em seu título o conceito publicado em 2021.

2.6 Sistemas de projeção

Na NBR 13133:1994, além do sistema de projeção topográfica, também era citada a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM). Na NBR 13133:2021, além do UTM, também são definidos os sistemas de projeção Regional Transversa de Mercator (RTM) e o Local Transversa de Mercator (LTM). Completando os sistemas de projeção, também está definido o Sistema Geodésico Local (SGL) adotado para os cálculos de distância e área pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) a partir da 3ª edição da Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais.

3 INSTRUMENTOS

Na NBR 13133:1994 estavam listados como instrumentos o teodolito, nível e os medidores eletrônicos de distâncias (MED). Também trazia uma classificação das estações totais como sendo a junção dos teodolitos com os MED. Na NBR 13133:2021, foram incluídos a estação total, receptor GNSS e o escâner. Para os teodolitos, estações totais e níveis, foram apresentadas novas classificações conforme as Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1- Classificação dos teodolitos.

Classe	Desvio-padrão da direção
1	$\sigma \leq 02''$
2	$02'' < \sigma \leq 05''$
3	$05'' < \sigma \leq 10''$
4	$\sigma > 10''$

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2021).

Tabela 2- Classificação das estações totais.

Classe	Desvio-padrão da direção	Desvio-padrão linear
1	$\sigma \leq 02''$	$\leq \pm(1\text{mm} + 1 \times 10^{-6})$
2	$02'' < \sigma \leq 05''$	$\leq \pm(2\text{mm} + 2 \times 10^{-6})$
3	$05'' < \sigma \leq 10''$	$\leq \pm(3\text{mm} + 3 \times 10^{-6})$

NOTA Nas fichas técnicas dos instrumentos, o desvio-padrão corresponde a $1 \times 10^{-6} = 1 \text{ ppm} = 1\text{mm/km}$.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2021).

Tabela 3 - Classificação dos Níveis.

Classe	Desvio-padrão da direção
1	$\leq 1 \text{ mm/km}$
2	$\leq 2 \text{ mm/km}$
3	$\leq 6 \text{ mm/km}$
4	$> 6 \text{ mm/km}$

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2021).

Em relação aos instrumentos GNSS e escâner, a norma não se aprofundou e não classificou de acordo com precisão nominal ou qualquer outro parâmetro. Também não apresentou parâmetro de qualidade para as finalidades de levantamentos topográficos deixando para normas específicas a definição desses parâmetros, exemplo visto na NBR14166:2022 que apresenta uma série de procedimentos e parâmetros para as Redes de Referência Cadastral Municipal.

4 FASES PARA EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

As fases para execução do levantamento topográfico estão descritas no capítulo 5 da NBR 13133:2021. Na seção 5.2 trata do planejamento, seleção de métodos e instrumentos, entre as orientações gerais, é apresentado apenas duas classes de poligonais planimétricas: poligonal principal (PP) e poligonal secundária (PS). Os parâmetros delas podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4 - Poligonais planimétricas.

Classe	Medição		Desenvolvimento		Monumentalização
	Angular	Linear	Desenvolv. máximo recomendado	Lado mínimo recomendado	
PP	Método das direções Duas séries de leituras horizontais conjugadas (PD e PI)	Leituras recíprocas (avante e ré) Correção de temperatura e pressão	5 km	100 m	Marcos de concreto ou pinos de aço
PS	Método das direções Uma série de leituras horizontais conjugadas (PD e PI)	Leituras Recíprocas	2 km	50 m	Pinos de aço ou piquetes

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2021).

Nesta nova edição, de forma assertiva, não são especificadas poligonais para levantamentos planialtimétricos, assim como densidades de pontos, escala do desenho e equidistância das curvas de nível. Estes parâmetros são em função da finalidade do levantamento e devem ter normas específicas para isto, lembrando que a NBR 13133:2021 é a norma geral. Na NBR 13133:1994 as finalidades eram genéricas e ainda poderiam ter mais especificidades. Por exemplo, ela citava uma finalidade como sendo “Apoio topográfico para projetos básicos, executivos, como executado, e obras de engenharia” definindo a Classe IIP. Um levantamento para projeto executivo de drenagem exigirá elementos que num levantamento para projeto executivo arquitetônico não são necessários. Esta premissa fica clara ao longo da norma, e como exemplo temos o descrito na seção 5.2.7 que especifica “Em se tratando de levantamento topográfico altimétrico ou planialtimétrico, devem ser consideradas a equidistância das curvas de nível e a densidade de pontos cotados para a modelagem do terreno (modelo digital de terreno), de acordo com o grau de detalhamento suscitado pela finalidade do levantamento ou pelas condições ambientais.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021, p. 15).

A seção 5.2.12 trata do levantamento com laser escâner, sendo uma novidade da norma, mostrando acompanhar as tendências e popularização da tecnologia. A norma especifica que “Para a extração de dados, o software deve prever a análise de ruído na nuvem, evitando o uso de pontos discrepantes em relação ao elemento escaneado.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021, p. 15).

Na seção 5.3 são especificados parâmetros para o apoio topográfico. No item 5.3.2 exige que sejam propagadas as precisões independentemente do método e tecnologia adotados. Isto é muito importante pois permitirá a avaliação futura do uso destes pontos de apoio para outros levantamentos que tenham outras finalidades. Acrescenta ainda que a propagação pode ser realizada de forma simplificada, sugerindo um vasto formulário de equações, inclusive com exemplos numéricos.

As especificações para o levantamento de detalhes estão dispostas na seção 5.4. Assim como nos pontos de apoio, a precisão deve também ser propagada para todos os pontos.

A altimetria, na NBR 13133:2021 é abordada principalmente na seção 5.5 Nivelamento. Um pouco antes, no item 11 da seção 5.3 o texto acrescenta que as referências de nível do apoio

topográfico altimétrico devem estar vinculadas, às referências de nível do apoio geodésico de “alta precisão”, de “precisão” ou de “fins topográficos”, além de a vinculação dever ser realizada por nivelamento geométrico (nivelamento e contranivelamento), já determinada pela NBR 13133:1994, agora a norma indica também que esta vinculação também pode dar-se “ou por nivelamento trigonométrico ou nivelamento GNSS, neste caso fazendo a devida transformação de altitude geodésica para altitude normal, considerando o modelo oficial. De qualquer forma, deve-se atingir a acurácia definida para o levantamento topográfico.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021, p. 17).

Na seção 5.5 Nivelamento, destaca-se a inclusão do novo tipo de altitude adotado pelo Sistema Geodésico Brasileiro, a altitude normal (H^N). Destaca-se no item 5.5.1 Generalidades, onde são detalhados os novos procedimentos relativos à altitude normal: “5.5.1.1 Havendo um modelo quase geoidal oficial ou realizado especialmente, podem-se adotar as anomalias de altitude (ζ) para obtenção das altitudes normais, a partir de altitudes geodésicas (h). 5.5.1.2 Em qualquer dos casos, devem ser observados previamente o objetivo do nivelamento e a respectiva propagação de variâncias das operações. 5.5.1.3 Quando não houver a disponibilidade de um modelo quase geoidal, deve-se executar a operação de nivelamento. Esta deve ser vinculada às RRNN oficiais (SGB) ou mesmo ao número geopotencial (C). Este é obtido a partir de observações gravimétricas nas RRNN oficiais. 5.5.1.4 Havendo disponibilidade de RRNN oficiais na região de interesse, no âmbito do plano topográfico, podem-se realizar o nivelamento e o contranivelamento, a partir de uma RN, transportando H^N . 5.5.1.5 Para regiões que não atendam ao plano topográfico, devem-se consultar os aspectos físicos da distribuição de massa, por meio de estudos gravimétricos da região ou da análise do modelo quase geoidal. 5.5.1.6 Em obras que envolvam o armazenamento (por exemplo, barramentos) ou transporte de líquidos (por exemplo, dutos e canais), mesmo havendo um modelo quase geoidal, o nivelamento deve ser associado ao número geopotencial (C), sendo este determinado a partir da associação de observações gravimétricas nas RRNN oficiais e naquelas estabelecidas pela operação pertinente.

Vale salientar que a NBR 13133:1994 apresentava quatro classes de nivelamento: IN Geométrico, com tolerância de fechamento de $12 \text{ mm}\sqrt{K}$; IIN Geométrico, com tolerância de fechamento de $20 \text{ mm}\sqrt{K}$; IIN Trigonométrico, com tolerância de fechamento de $0,15 \text{ m}\sqrt{K}$ ou $0,20 \text{ m}\sqrt{K}$ e por fim, a classe IVN Taqueométrico, com tolerância de fechamento de $0,30 \text{ m}\sqrt{K}$ ou $0,40 \text{ m}\sqrt{K}$, sendo K a extensão nivelada em Km, medida em um único sentido. A NBR 13133:2021, reduziu para três classes de nivelamento, com novas tolerâncias de fechamento e finalidades, conforme apresentado nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Condições para o nivelamento geométrico

Classe Método	Instrumento	Visada máxima recomendada m	Tolerância de fechamento K expresso em km	Finalidade
IN Geométrico	Nível Classe 1	80	$6 \text{ mm}\sqrt{K}$	Transporte de altitude ou cota
	Nível Classe 2		$8 \text{ mm}\sqrt{K}$	Rede Urbana
	Nível Classe 3		$12 \text{ mm}\sqrt{K}$	Poligonal principal

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2021).

Tabela 6 – Condições para o nivelamento trigonométrico

Classe Método	Instrumento	Visada máxima recomendada m	Tolerância de fechamento K expresso em km	Finalidade
II N Trigonométrico	Teodolito ou estação total classe 1, duas séries de ângulos verticais (visada ré e a vante)	300	120 mm√K	Poligonal principal
	Teodolito ou estação total classe 2, uma séries de ângulos verticais (visada ré e a vante)	200	200 mm√K	Rede em área rural
				Poligonal secundária
III N Taqueométrico	Taqueômetro ou teodolito classe 4	80	-	Irradiação

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2021).

A NBR 13133:1994 orientava que no nivelamento geométrico, os comprimentos das visadas de ré e de vante deveriam ser aproximadamente iguais e de, no máximo, 80 m, no mínimo 15m e sendo ideal o comprimento de 60 m, de modo a compensar os efeitos da curvatura terrestre e da refração atmosférica, além de melhorar a exatidão do levantamento por facilitar a leitura da mira. Citava que para evitar os efeitos do fenômeno de reverberação, as visadas deveriam situar-se acima de 50 cm do solo. Na NBR 13133:2021, indica apenas que as visadas máximas de medidas nas miras não podem ultrapassar os 80 m e que não podem ser feitas leituras onde as visadas passem a menos de 30 cm de uma superfície, para se evitar o efeito da refração. Não faz mais indicação quanto à visada mínima e quanto à visadas equidistantes com diferença máxima de 10 m.

A NBR 13133:2021, ao tratar do Nivelamento Trigonométrico, indica a possibilidade de utilização do método da estação livre, justificando sua aplicação, por dispensar a necessidade de medição da altura do instrumento e do prisma, quando esta altura for constante. Importante salientar, que a norma recomenda que na aplicação do método da estação livre os pontos de referência estejam em quadrantes distintos em relação à estação ocupada.

No ajustamento das poligonais podem ser aplicados quaisquer métodos com base no modo em que se propagam os erros. É orientado que seja realizada uma análise do fechamento linear e angular. Como valor referencial para a tolerância do erro linear relativo deve-se atender no mínimo a precisão relativa de 1:12000, e a tolerância angular é dada pela equação 1. Na equação 1 surge o termo precisão nominal para a finalidade do trabalho. Destaca-se aqui que não é a precisão nominal do equipamento utilizado, mas sim de acordo com a finalidade. Portanto, se pressupõe que estes parâmetros podem ser definidos nas normas específicas, caso o padrão sugerido por esta norma não atenda.

$$T\alpha = (3.p.\sqrt{n}) + 10'' \quad (1)$$

Onde, n é o número de estações; p é a precisão nominal para a finalidade do trabalho, sendo

adotada para $PP \leq 5''$ e para $PS \leq 10''$

Na seção 5.7 temos poucos parâmetros para o desenho final, logicamente espelhando que para cada finalidade teremos exigências diferentes para os desenhos.

5 ANEXOS DA NORMA

Os anexos da NBR 13133:2021 se apresentam de duas formas, alguns de caráter informativo e outros normativos, entre esses anexos os que mais se destacam são os das fórmulas de propagação das precisões.

De forma simplificada e objetiva a norma técnica apresenta a propagação das precisões para o método de irradiação, alinhamento, nivelamentos e conversão de altitudes.

Esse tipo de informação não constava em qualquer norma técnica brasileira, abordada de maneira a permitir sua fácil compreensão.

Os levantamentos topográficos, sobretudo os levantamentos cadastrais precisam ao seu término, terem os valores de precisão para que as normas específicas possam determinar os valores. A NBR 17047:2022 apresenta que a precisão para o vértice da parcela na área urbana deve ser de oito centímetros. Quando utilizada a estação total para o levantamento desses vértices, não havia até então a forma de se calcular esses valores, apesar de qualquer método de ajustamento e propagação da precisão for autorizado pela NBR17047:2022, as fórmulas simplificadas facilitam estes cálculos.

6 FRAGILIDADES

Observa-se ao longo da norma que o termo acurácia é utilizado no lugar da precisão e em outros momentos, no lugar de erro, como pode-se observar na seção 5.2.13 onde está especificado “A determinação de coordenadas de pontos com o uso de receptores Global Navigation Satellite System (GNSS) pode ser realizada por diferentes métodos e conforme a acurácia que atenda à finalidade do levantamento.”

Generalizações nos procedimentos de nivelamento, como a não indicação de visada mínima e quanto às visadas equidistantes com diferença máxima para o nivelamento geométrico e transporte de altitudes. Estes parâmetros devem ser exigidos na execução de nivelamentos geométricos.

Outra fragilidade importante é a falta de detalhamento e explicação em métodos citados na norma ou usados na área de atuação. Por exemplo, o detalhamento do método de estação livre e os procedimentos mínimos a serem praticados. O tão utilizado método de irradiação não possui detalhamento de execução apesar de apresentar nos anexos as fórmulas de propagação da precisão. Considerando que as normas técnicas específicas se apoiam na NBR 13133, a mesma deve trazer detalhes dos levantamentos topográficos, da mesma forma que é apresentada as poligonais no capítulo 5, os demais métodos de levantamentos devem ser apresentados.

O mesmo ocorre com as técnicas GNSS, onde deveriam ser apresentadas ao menos informações básicas de como proceder em campo para os levantamentos mostrando parâmetros mínimos a serem praticados.

6 CONCLUSÃO

A estratégia de publicar a 13133:2021 de forma genérica e publicar normas específicas se mostra assertiva, visto que temos aplicações da topografia em vários segmentos e áreas no mercado, o que tornaria a norma excessivamente extensa, complexa e possivelmente não entraria em detalhes importantes das aplicações específicas. Porém a curto prazo, o fato de a norma ser genérica acaba trazendo uma lacuna enquanto as normas específicas não são publicadas. Isso exigirá um trabalho mais intenso do comitê num curto prazo.

Apesar da falta de alguns parâmetros importantes no documento técnico, o fato de apresentar a propagação das precisões para diversos métodos de levantamento tornou o documento interessante e de fácil utilização neste tema. As fórmulas simplificadas apresentadas possibilitam o cálculo da precisão com facilidade, simplicidade, mas principalmente, com objetividade.

A NBR 13133 deverá ser revisada em um prazo mais curto em relação à janela que teve entre 1994 e 2021, pois técnicas de escaneamento a laser, aerolevamentos estão compondo a somatória de técnicas já utilizadas com Estações Totais e GNSS.

Para os levantamentos cadastrais o ajuste de conceito foi fundamental, trazendo um alinhamento para toda a comunidade científica, jurídica e profissional.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13133: Execução de levantamento topográfico - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2021. 65 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR14166: Implantação de Rede de Referência Cadastral Municipal - Procedimento**, 2022. 21 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR17047: Levantamento Cadastral Territorial para registro público - Procedimento**, 2022. 12 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Sobre a normalização**. Disponível em: <<https://abnt.org.br/normalizacao/sobre>>. Acesso em: 25 jun. 2022.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE GEÔMETRAS - FIG. Statement on the Cadastre. FIG Publication n. 11. 1995. Disponível em: < <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp#2>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

WILLIAMSON, Ian. **A modern Cadastre for New South Wales**. Unisurv Report S23. Kensington: The University of New South Wales, 1983. 257p.