

NBR 14645 E AS-BUILT: ESCOPO, APLICAÇÃO E RELAÇÃO COM NBR 17047 E NBR 17058

Entenda o escopo da NBR 14645-1 no As-Built, o que mudou com as NBR 17047 e 17058 e como aplicar levantamento, controle dimensional, captura digital e critérios de aceite.

SUMÁRIO

1. O QUE A NBR 14645-1 REALMENTE ESTABELECE	5
1.1. O LEVANTAMENTO COMEÇA PELO PLANEJAMENTO E PELA DOCUMENTAÇÃO EXISTENTE	6
1.2. O QUE A NBR 14645-1 MANDA OBSERVAR NO TERRENO	7
2. COMO FICOU O QUADRO NORMATIVO APÓS 2022	7
3. O QUE “COMO CONSTRUÍDO” SIGNIFICA TECNICAMENTE NA NBR 14645	8
3.1. UM EXEMPLO: A INFORMAÇÃO QUE DESAPARECE DURANTE A OBRA	9
4. A NBR 13133 COMO BASE METODOLÓGICA DO LEVANTAMENTO ATUAL	9
4.1. APOIO TOPOGRÁFICO NÃO É UM DETALHE OPERACIONAL	10
4.2. INSTRUMENTO PRECISA TER DESEMPENHO CONHECIDO	10
5. NBR 17058: CONTROLE DIMENSIONAL NÃO É CONFERIR A OBRA SOMENTE NO FINAL	
5.1. DA ANÁLISE DOCUMENTAL À LIBERAÇÃO DA PRÓXIMA ETAPA	12
5.2. O CONTROLE PRECISA OCORRER ANTES E DEPOIS DE ETAPAS IRREVERSÍVEIS	12
6. PRECISÃO, TOLERÂNCIA, ACURÁCIA E DENSIDADE DE PONTOS NÃO SÃO A MESMA COISA	13
6.1. O EXEMPLO DA NBR 17047 NÃO PODE SER TRANSPLANTADO PARA A OBRA	14
7. ONDE ENTRA A NBR 17047 – E ONDE ELA NÃO ENTRA	14
8. NBR 16217: CADASTRO DE REDE E INFORMAÇÃO QUE NÃO PODE DESAPARECER	15
9. LASER SCANNING, GNSS E FOTOGRAMETRIA: QUANDO A CAPTURA DIGITAL É ADEQUADA	16
10. LEVANTAMENTO CADASTRAL, CONTROLE DIMENSIONAL, REDLINE E PROJETO AS-BUILT	17
11. O QUE UM AS-BUILT MULTIDISCIPLINAR EXIGE ALÉM DAS NORMAS TOPOGRÁFICAS	17
12. COMO ESPECIFICAR CORRETAMENTE UM AS-BUILT EM CONTRATO	18
12.1. REQUISITO NORMATIVO E REQUISITO CONTRATUAL NÃO SÃO A MESMA COISA ¹⁹	
13. COMO VERIFICAR E ACEITAR UM AS-BUILT COM COMPONENTE TOPOGRÁFICO	19
13.1. 1. VERIFICAÇÃO DA REFERÊNCIA	19
13.2. 2. VERIFICAÇÃO DA ORIGEM DA INFORMAÇÃO	19
13.3. 3. VERIFICAÇÃO GEOMÉTRICA	20
13.4. 4. VERIFICAÇÃO DAS TOLERÂNCIAS	20
13.5. 5. VERIFICAÇÃO DAS MUDANÇAS	20
13.6. 6. VERIFICAÇÃO DE COMPLETUDE	20
13.7. 7. TRATAMENTO DE PENDÊNCIAS	20
13.8. 8. RECEBIMENTO E ACEITE	20

14. ERROS DE APLICAÇÃO NORMATIVA QUE REDUZEM A CONFIABILIDADE DO AS-BUILT	21
15. COMO AS NORMAS SE ENCAIXAM NO CICLO COMPLETO DO AS-BUILT	21

A **ABNT NBR 14645-1:2001** é uma referência brasileira diretamente associada à elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações, mas ela não é uma norma geral capaz de definir sozinha todo o conteúdo de um As-Built multidisciplinar. Seu escopo é específico: estabelece condições para o levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com área de até 25.000 m², destinado a estudos, projetos e edificação, e conecta essa base espacial às etapas de implantação, controle e verificação da obra até o registro da condição construída.

A série NBR 14645 foi concebida originalmente em três partes. Esse arranjo mudou. A **ABNT NBR 17047:2022** cancela e substitui a antiga NBR 14645-2:2005 no tema de levantamento cadastral territorial para registro público. A **ABNT NBR 17058:2022** cancela e substitui a antiga NBR 14645-3:2005 e estabelece procedimentos para locação topográfica e controle dimensional de edificações. Portanto, uma especificação atual não deve simplesmente citar “NBR 14645” sem identificar qual problema técnico precisa ser resolvido.

O conceito de “como construído” presente na NBR 14645-1 também é mais rigoroso do que a ideia comum de atualizar desenhos no fim da obra. A norma relaciona o As-Built a um levantamento topográfico específico, vinculado ao mesmo sistema tridimensional de referência utilizado no projeto e capaz de acompanhar a execução passo a passo. Essa lógica é decisiva: a condição final não deve ser reconstruída apenas por memória, marcações informais ou comparação visual de desenhos; ela precisa ser sustentada por medições, referências recuperáveis e registros produzidos enquanto a condição física ainda pode ser verificada.

Para os levantamentos topográficos atuais, a **ABNT NBR 13133:2021, versão corrigida em 2025**, é uma referência metodológica importante. Ela estabelece que método, instrumento, apoio topográfico, precisão e controle precisam ser escolhidos de acordo com a finalidade do levantamento. A norma admite estação total, GNSS e escâner a laser terrestre, mas não trata tecnologia como sinônimo de qualidade: a acurácia precisa ser demonstrável, a propagação das precisões precisa ser considerada e a captura deve estar apoiada em referências adequadas.

A **ABNT NBR 16217:2013** se relaciona ao tema por outro caminho. Ela define competências do desenhista de cadastro de rede e está fortemente direcionada a redes e ramais de gás. Seu conteúdo é relevante para cadastro de infraestrutura executada porque trabalha com traçado, profundidade, materiais, conexões, soldas, válvulas, interferências, travessias e sinalização. Entretanto, ela não deve ser apresentada como uma norma geral de qualificação do responsável por As-Built de qualquer disciplina.

Em termos práticos, o conjunto analisado mostra que o As-Built confiável nasce da conexão entre **baseline espacial, projeto vigente, execução, medição, controle dimensional, registro de mudanças, evidências e documentação final**. Topografia e controle geométrico resolvem uma parcela essencial desse problema, mas um As-Built de engenharia completo pode exigir ainda diagramas, listas de ativos, documentação de fornecedores, configurações, resultados de ensaios, comissionamento, identificação de circuitos e demais informações que não são obtidas apenas por levantamento geométrico.

Por isso, dizer apenas “executar As-Built conforme NBR 14645” é tecnicamente insuficiente. O contrato precisa transformar as referências normativas em requisitos objetivos: o que será levantado, em qual sistema de referência, em que etapas da obra, com quais métodos, tolerâncias e evidências, quais documentos deverão ser atualizados e como a correspondência entre a documentação final e a condição executada será verificada e aceita.

1. O QUE A NBR 14645-1 REALMENTE ESTABELECE

A NBR 14645-1 não começa pelo desenho final. Ela começa pelo terreno, pelas referências espaciais e pela necessidade de conhecer com confiabilidade a condição sobre a qual a edificação será projetada, implantada e posteriormente verificada. Seu objetivo inclui conhecer relevo, limites, confrontações, área, localização, amarração e posicionamento; confrontar a condição física com documentos do imóvel; fornecer informações para estudos e projetos; e permitir implantação e controle dimensional das etapas da obra até o “como construído”.

Esse encadeamento é importante porque evita uma separação artificial entre levantamento inicial e As-Built. A mesma lógica de referência espacial que sustenta o projeto pode sustentar a verificação da condição executada. Quando esse vínculo é preservado, torna-se possível comparar projeto e realidade com base em coordenadas, cotas e elementos de apoio conhecidos, em vez de depender apenas de sobreposição gráfica ou interpretação visual.

A norma também delimita seu campo de aplicação. A Parte 1 consultada se refere a **imóvel urbanizado com área de até 25.000 m²** e trabalha com representação gráfica em escalas situadas entre 1:250 e 1:50. Esses limites precisam ser respeitados ao utilizar a norma como referência. Não é correto transformar seu escopo específico em requisito universal para qualquer empreendimento, qualquer extensão territorial ou qualquer disciplina de engenharia.

1.1. O LEVANTAMENTO COMEÇA PELO PLANEJAMENTO E PELA DOCUMENTAÇÃO EXISTENTE

Antes do trabalho de campo, a NBR 14645-1 prevê planejamento, escolha de métodos e equipamentos e análise das informações disponíveis. Entre os documentos que podem subsidiar o serviço estão registros do imóvel, escrituras, plantas de loteamento, dados fiscais e outros documentos pertinentes. O reconhecimento de campo também precisa considerar a identificação dos pontos que definem ou ajudam a definir os limites do terreno.

Isso tem uma consequência metodológica direta para qualquer **Levantamento Cadastral de Engenharia**: medir sem entender a finalidade, a origem dos dados e o sistema de referência produz uma grande quantidade de informação, mas não necessariamente uma base confiável para projeto ou As-Built. A primeira pergunta deve ser “para que essa informação será utilizada?”. A resposta define densidade de pontos, nível de detalhamento, método de captura, precisão esperada e forma de representação.

Etapa	Pergunta de engenharia	Resultado esperado
Planejamento	qual é a finalidade do levantamento?	critérios de precisão, escala, método e abrangência
Documentação preliminar	quais informações já existem e quais precisam ser verificadas?	baseline documental e referências conhecidas
Apoio topográfico	a partir de que pontos o levantamento poderá ser reproduzido e controlado?	vértices, referências de nível e sistema de coordenadas
Campo	quais feições naturais e artificiais precisam ser capturadas?	dados mensurados e identificados
Processamento	os resultados são coerentes com a precisão requerida?	coordenadas, ajustes e controles
Representação	a informação está adequada ao uso previsto?	planta/desenho topográfico final
Evidência	é possível reconstruir como o resultado foi obtido?	croquis, monografias, registros e relatório técnico
Inspeção e aceite	a representação corresponde ao campo dentro dos critérios definidos?	levantamento verificado ou lista de correções

Depois que a finalidade estiver definida, o levantamento pode ser conectado a um [Levantamento Cadastral de Engenharia](#) mais amplo, quando o empreendimento exigir cadastro de edificações, instalações e infraestrutura existente além do recorte puramente topográfico.

1.2. O QUE A NBR 14645-1 MANDA OBSERVAR NO TERRENO

O detalhamento previsto na norma mostra que o levantamento cadastral não se limita ao perímetro do lote. O objetivo é representar informações naturais e artificiais relevantes ao estudo, projeto e implantação. Dependendo do caso, isso inclui vias adjacentes, alinhamentos, imóveis lindeiros, edificações existentes, muros, cercas, árvores, guias, diferenças de nível, postes, tampões de poços de visita, caixas de passagem visíveis, dispositivos de drenagem, cursos d'água, talwegues, taludes e outros acidentes de interesse.

Essa abrangência ajuda a explicar por que uma base cadastral inadequada gera problemas que aparecem apenas depois, na compatibilização ou na obra. Um poste omitido pode afetar acesso ou implantação. Uma caixa subterrânea não registrada pode conflitar com fundação. Uma diferença de nível em terreno vizinho pode influenciar contenção. Uma divisa mal interpretada pode contaminar todo o desenvolvimento posterior.

O valor do levantamento, portanto, não está apenas na quantidade de pontos coletados. Está na seleção correta das feições que interferem na decisão de engenharia e na capacidade de relacioná-las a uma referência espacial controlada.

2. COMO FICOU O QUADRO NORMATIVO APÓS 2022

A estrutura histórica da série precisa ser atualizada no conteúdo técnico. A publicação das NBR 17047 e 17058 separou dois assuntos que antes estavam associados às Partes 2 e 3 da NBR 14645.

Referência	Escopo principal	Relação com a antiga série	Papel no cluster de As-Built
NBR 14645-1:2001	levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado	Parte 1 da série original	baseline topográfico/cadastral e conexão do levantamento com o “como construído”
NBR 17047:2022	levantamento cadastral territorial para registro público	cancela e substitui a NBR 14645-2:2005	limites, parcelas, registro público e peças técnico-legais
NBR 17058:2022	locação topográfica e controle dimensional de edificação	cancela e substitui a NBR 14645-3:2005	locação, comparação projeto x execução e verificação da obra construída
NBR 16217:2013	competências do desenhista de cadastro de rede	norma correlata, não sucessora da série	cadastro de redes, especialmente redes e ramais de gás

Referência	Escopo principal	Relação com a antiga série	Papel no cluster de As-Built
NBR 13133:2021, Versão Corrigida 2025	execução de levantamento topográfico	referência metodológica atual para levantamentos topográficos	métodos, instrumentos, apoio, precisão, GNSS, escâner, inspeção e aceitação

Essa separação evita um erro frequente em termos de referência e memoriais: citar uma norma pelo número sem esclarecer a atividade contratada. **Levantamento cadastral do terreno, levantamento para registro público, locação, controle dimensional, cadastro de rede e Projeto As-Built** são processos relacionados, mas não equivalentes.

Também é necessário cuidado com referências antigas dentro de normas históricas. A NBR 14645-1 foi publicada em 2001 e cita a edição então vigente da NBR 13133. A base técnica consultada contém a NBR 13133:2021, tecnicamente revisada e com versão corrigida de 2025. Em especificações atuais, a equipe precisa verificar as edições aplicáveis e a relação contratual entre documentos, em vez de assumir automaticamente que uma referência de 2001 representa o estado atual de todos os métodos e instrumentos.

3. O QUE “COMO CONSTRUÍDO” SIGNIFICA TECNICAMENTE NA NBR 14645

A definição de “como construído” da NBR 14645-1 é especialmente útil porque contém três ideias que se perdem quando As-Built é tratado apenas como desenho final.

A primeira é **continuidade do referencial espacial**. O levantamento da obra deve estar amarrado ao sistema tridimensional de referência utilizado no projeto. Isso cria uma condição objetiva de comparação: projeto e execução precisam falar a mesma linguagem espacial.

A segunda é **acompanhamento ao longo da execução**. O conceito normativo não pressupõe apenas uma visita final para reconstruir a condição da obra. O levantamento acompanha a evolução construtiva e determina posições e geometrias com o rigor adequado à finalidade.

A terceira é **verificabilidade**. O posicionamento dos elementos executados deve poder ser relacionado a pontos de referência, terreno e limites. Uma alteração desenhada sem evidência de onde, quando e como foi verificada pode representar uma intenção de atualização, mas não possui a mesma força de um registro medido e rastreável.

O [Projeto As-Built em Engenharia](#) utiliza essas entradas, mas vai além delas. Ele pode integrar desenhos, registros de mudança, dados de equipamentos, documentação de fabricantes, testes, parametrizações e outras informações que não são produzidas por um

levantamento topográfico.

3.1. UM EXEMPLO: A INFORMAÇÃO QUE DESAPARECE DURANTE A OBRA

Considere uma edificação em que serão executadas fundações, redes enterradas, infraestrutura elétrica e shafts. No início, existem terreno, pontos de apoio e projetos executivos. Durante a obra, algumas posições são ajustadas; uma rota subterrânea muda para evitar interferência; determinadas caixas são deslocadas; fundações recebem correções; e elementos estruturais são concretados.

Se o As-Built for iniciado apenas quando acabamentos estiverem concluídos, parte dessa realidade já estará inacessível. Uma rede enterrada pode não ser reconstruída com confiabilidade por inspeção visual. Um elemento embutido pode desaparecer sob revestimento. A posição real de uma infraestrutura pode sobreviver apenas em fotografias sem escala ou na memória da equipe.

O processo robusto é diferente: referências espaciais são preservadas; elementos críticos são medidos na fase adequada; alterações são registradas; divergências são avaliadas; e a documentação final consolida evidências produzidas ao longo da execução. Essa é a razão técnica para a tese de que **o melhor As-Built começa antes do encerramento da obra.**

4. A NBR 13133 COMO BASE METODOLÓGICA DO LEVANTAMENTO ATUAL

A NBR 13133:2021 aprofunda vários aspectos que tornam um levantamento tecnicamente defensável. Ela estabelece que a metodologia precisa ser escolhida conforme a finalidade, a dimensão da área, a densidade de informação e a acurácia necessária. Também exige que a propagação das precisões seja considerada desde as referências até os pontos determinados em campo.

Isso significa que não basta declarar que foi usada uma estação total, um receptor GNSS ou um scanner 3D. É necessário demonstrar que o método e os instrumentos são adequados ao requisito do entregável.

4.1. APOIO TOPOGRÁFICO NÃO É UM DETALHE OPERACIONAL

A norma trabalha com apoio topográfico planimétrico, altimétrico e planialtimétrico, vinculado quando aplicável a referências oficiais. Pontos precisam ser materializados de forma estável e possuir informações que permitam sua recuperação. Essa infraestrutura de referência é o que possibilita repetir levantamentos, comparar campanhas e transportar coordenadas ou níveis com controle.

Para As-Built, isso é decisivo. Se uma campanha de levantamento inicial e outra realizada meses depois usam referenciais diferentes sem transformação controlada, os conjuntos de dados podem parecer geometricamente corretos isoladamente e ainda assim não serem comparáveis. O problema não está na precisão interna de cada nuvem ou levantamento; está na perda da relação entre eles.

4.2. INSTRUMENTO PRECISA TER DESEMPENHO CONHECIDO

A NBR 13133 classifica instrumentos e estabelece cuidados de aferição e verificação. Medidores eletrônicos de distância e níveis, por exemplo, devem possuir controle metrológico compatível com o uso. A norma também chama atenção para correções atmosféricas, centragem, constante de prisma e outras fontes de erro que podem ser pequenas em uma observação isolada, mas relevantes quando o requisito dimensional é mais rigoroso.

Essa é uma boa forma de entender a diferença entre **resolução do equipamento** e **acurácia do levantamento**. O catálogo de um equipamento pode informar uma resolução ou precisão nominal, mas o resultado de campo também depende de apoio, geometria das observações, centragem, condições ambientais, propagação dos erros e processamento.

Tecnologia/método	Vantagem típica	Controle necessário	Risco quando usada sem critério
Estação total	alta capacidade de locação e medição relativa de pontos	apoio, centragem, orientação, precisão angular/linear	erros de referência ou de centragem contaminarem pontos medidos
GNSS	posicionamento em sistema geodésico e produtividade em áreas abertas	método de posicionamento, geometria de satélites, multicaminhamento, obstruções, apoio	tratar uma solução GNSS qualquer como suficiente para toda precisão requerida
Escâner a laser terrestre	grande densidade geométrica e captura rápida de superfícies	pontos de controle, registro das cenas, análise de acurácia e ruído	confundir densidade de pontos com precisão ou completude
Fotogrametria	cobertura eficiente e registro visual	geometria de aquisição, pontos de controle, escala e processamento	produzir modelo visualmente rico sem controle dimensional adequado

Tecnologia/método	Vantagem típica	Controle necessário	Risco quando usada sem critério
Medição convencional complementar	solução simples para detalhes específicos	amarração a pontos controlados e instrumento adequado	acumular medidas isoladas sem referência reproduzível

A própria NBR 13133 admite o escâner a laser terrestre para levantamento de detalhes, mas condiciona o registro das cenas a pontos de apoio obtidos por GNSS ou poligonais com estação total, de forma que a acurácia do ajustamento possa ser analisada. O processamento também precisa considerar ruído da nuvem de pontos para evitar o uso de pontos discrepantes como se representassem a superfície real.

Isso reforça um princípio: **nuvem de pontos é dado de medição, não certificado automático de conformidade.**

5. NBR 17058: CONTROLE DIMENSIONAL NÃO É CONFERIR A OBRA SOMENTE NO FINAL

A NBR 17058:2022 é uma das fontes mais fortes para aprofundar a relação entre projeto, execução e As-Built. Seu escopo é locação topográfica e controle dimensional de edificações, e a sequência prevista pela norma transforma o controle geométrico em um processo de engenharia, não em uma inspeção tardia.

Antes da locação, a documentação técnica deve ser analisada. A norma inclui entre os documentos relevantes o levantamento topográfico planialtimétrico, a matrícula do imóvel, projetos executivos arquitetônico, de terraplenagem e estrutural e projetos complementares, como elétrica, hidráulica, gás e rede lógica. Também exige confirmação de que os documentos correspondam à última revisão aplicável.

Esse ponto parece administrativo, mas é técnico. **Medir corretamente contra a revisão errada continua produzindo uma comparação errada.** O controle dimensional só possui significado quando a geometria executada é comparada à referência de projeto que efetivamente deveria reger aquela etapa.

Outro requisito central é verificar se projeto e levantamento utilizam a mesma base topográfica, limites, sistema de projeção e referência de nível. Quando não utilizam, transformações precisam ser tratadas antes de começar a locação. Isso evita deslocamentos sistemáticos que poderiam ser confundidos com erro de execução.

5.1. DA ANÁLISE DOCUMENTAL À LIBERAÇÃO DA PRÓXIMA ETAPA

1. **Confirmar a revisão vigente dos projetos** e a documentação de referência. 2. **Verificar sistemas de coordenadas e referências de nível.** 3. **Implantar ou recuperar apoio topográfico estável** para acompanhar a obra. 4. **Levantar elementos notáveis existentes** e comparar a realidade com o projeto. 5. **Registrar divergências e tolerâncias acordadas** antes de prosseguir. 6. **Locar os elementos construtivos** e executar controles dimensionais nas etapas críticas. 7. **Registrar resultados, desvios e decisões** antes da liberação das fases seguintes. 8. **Medir a geometria final da obra construída** para consolidar a condição executada.

A norma determina que divergências entre realidade e projeto sejam identificadas e formalizadas. Isso é particularmente importante para o As-Built: uma divergência não deveria desaparecer simplesmente porque alguém alterou a planta final. A atualização documental precisa guardar relação com a verificação que demonstrou a condição executada e, quando necessário, com a decisão técnica que aceitou ou corrigiu essa condição.

5.2. O CONTROLE PRECISA OCORRER ANTES E DEPOIS DE ETAPAS IRREVERSÍVEIS

A NBR 17058 prevê medições antes da concretagem e depois da execução de elementos construtivos. Também orienta a medir elementos que ficarão ocultos em razão da evolução da obra. Esses requisitos formam um verdadeiro **gate de qualidade geométrica**.

Elemento/etapa	Controle indicado pela norma	Valor para o As-Built
Estacas e tubulões	posição final no arrasamento e, quando aplicável, inclinação	registra desvio real da fundação profunda
Fundação superficial	faces, eixos, nível e altura	permite comparar posição construída com projeto
Pilares	pontos na base, centro e topo em faces ortogonais	identifica deslocamento, excentricidade e deformação geométrica
Vigas	níveis, alinhamentos e comportamento geométrico	evidencia desníveis, flechas e torções
Lajes	pontos em apoios e região central	registra divergências de nível
Elementos que ficarão ocultos	medição antes da perda de acesso	preserva informação que não poderá ser reconstruída depois
Edificação concluída	posição e geometria vinculadas ao apoio topográfico	consolida a referência espacial da condição final

A norma traz tolerâncias específicas para determinadas operações. Na locação de pilares e fundações superficiais, por exemplo, aparecem limites milimétricos muito mais restritivos do que os critérios utilizados para vértices cadastrais de imóveis na NBR 17047.

Essa diferença mostra por que **não existe uma única tolerância de As-Built**: cada elemento, finalidade e etapa possui um requisito próprio.

A medição não substitui a decisão de engenharia. Quando um elemento está fora da geometria ou posição prevista, o resultado precisa ser comparado ao critério aplicável e encaminhado para decisão: corrigir, aceitar tecnicamente, revisar projeto, registrar não conformidade ou adotar outra tratativa. O As-Built deve documentar a condição final aceita; não deve ser utilizado para transformar automaticamente qualquer desvio em nova referência de projeto.

6. PRECISÃO, TOLERÂNCIA, ACURÁCIA E DENSIDADE DE PONTOS NÃO SÃO A MESMA COISA

Um dos ganhos mais importantes ao cruzar NBR 14645, NBR 13133, NBR 17047 e NBR 17058 é perceber que termos aparentemente semelhantes respondem a perguntas diferentes.

Conceito	Pergunta técnica
Precisão	qual é a dispersão ou incerteza associada ao método e às observações?
Acurácia	quão próximo o resultado está do valor que representa corretamente a realidade?
Tolerância	qual diferença pode ser aceita para aquele elemento e finalidade?
Resolução	qual é o menor incremento que o sensor ou sistema consegue representar?
Densidade de pontos	quantas observações existem por área ou volume?
Confiabilidade	existem método, referência, controles e evidências suficientes para sustentar o dado?

Uma nuvem de pontos extremamente densa pode estar deslocada por um registro inadequado. Um ponto GNSS pode estar georreferenciado e ainda não ter acurácia suficiente para um controle milimétrico. Uma estação total de alta classe pode produzir resultado ruim se a centragem, a orientação ou o apoio forem deficientes. E um desenho pode coincidir visualmente com a obra sem possuir rastreabilidade da origem das alterações.

6.1. O EXEMPLO DA NBR 17047 NÃO PODE SER TRANSPLANTADO PARA A OBRA

A NBR 17047 estabelece, para vértices de parcelas ou imóveis urbanos no contexto de registro público, precisão posicional planimétrica de 8 cm e tolerância de três vezes esse valor para comparação entre levantamentos distintos. Esse critério pertence a um problema cadastral específico.

Usar os mesmos 8 cm ou 24 cm como “tolerância de As-Built” para pilares, fundações, tubulações ou equipamentos seria tecnicamente incorreto. A NBR 17058 trabalha com controles próprios da construção e, em determinados casos, com diferenças admissíveis de poucos milímetros. O critério deve sempre vir da finalidade, do elemento e da referência aplicável.

Essa distinção deveria aparecer explicitamente em termos de referência, porque evita duas falhas opostas: exigir precisão desnecessária, encarecendo a captura sem benefício; ou aceitar tolerância ampla demais, produzindo documentação incapaz de suportar operação, manutenção ou futuras intervenções.

7. ONDE ENTRA A NBR 17047 – E ONDE ELA NÃO ENTRA

A NBR 17047:2022 possui finalidade cadastral e registral. Ela se aplica a situações como usucapião, parcelamento do solo, unificação e retificação de matrícula. O processo inclui análise de documentos, identificação e materialização de limites, levantamento cadastral territorial, controle de qualidade, sistema de coordenadas e elaboração de peças técnicas.

Isso a diferencia claramente do As-Built multidisciplinar da edificação. Sua preocupação central é demonstrar, com coerência técnica e legal, a parcela ou o imóvel e seus limites.

A análise documental deve anteceder o campo. Matrículas, transcrições, plantas, memoriais, títulos, contratos, dados municipais, imagens e outros registros podem fornecer informações necessárias para compreender a situação física e jurídica. Depois, os limites precisam ser identificados e comparados com a documentação, e os vértices podem precisar de materialização física.

O levantamento deve estar apoiado à referência cadastral municipal ou, na ausência, ao Sistema Geodésico Brasileiro, e a norma define requisitos de qualidade para os vértices. As peças técnicas incluem **planta topográfica, memorial descritivo e relatório técnico**, cada uma com dados que permitam compreender e reproduzir a situação cadastrada.

Situação	NBR 17047 é central?	Observação
Retificação de matrícula	Sim	problema diretamente registral

Situação	NBR 17047 é central?	Observação
Unificação ou parcelamento	Sim	limites e peças técnicas são parte do processo
Usucapião	Sim	exige coerência entre documentação, limites e levantamento
Implantação de pilar	Não	o problema é de locação/controle construtivo
Cadastro de eletrodutos executados	Não diretamente	exige levantamento e requisitos próprios da disciplina
As-Built multidisciplinar de edificação	Apenas quando houver interface registral	não substitui documentação final das disciplinas

Em um empreendimento brownfield, a NBR 17047 pode se tornar importante quando a engenharia descobre que a situação registral e a ocupação física não coincidem adequadamente. Nesse caso, o problema deixa de ser apenas “levantar o existente” e passa a envolver regularização cadastral e técnico-legal.

8. NBR 16217: CADASTRO DE REDE E INFORMAÇÃO QUE NÃO PODE DESAPARECER

A NBR 16217:2013 merece atenção porque o título em inglês utiliza a expressão *as built designer*, mas o conteúdo efetivo é específico: trata do perfil de competências do **desenhista de cadastro de rede**, com contexto de redes e ramais de gás.

A norma organiza as competências em três frentes: conferir a base cartográfica do projeto de rede; realizar levantamento semicadastral; e representar graficamente o traçado das redes e ramais. O valor para o cluster de As-Built está no nível de informação que ela considera necessário para que uma rede executada continue identificável depois do fechamento da obra.

Entre os elementos abordados estão:

O aprendizado técnico é mais amplo do que o setor de gás, mas é preciso fazer uma distinção explícita: **a norma não pode ser aplicada por analogia como requisito normativo obrigatório para redes elétricas, telecomunicações ou saneamento**. O que pode ser aproveitado como raciocínio de engenharia é o princípio de que uma rede enterrada não é adequadamente documentada apenas por uma linha em planta. Para ser utilizável, o cadastro precisa preservar posição, profundidade, componentes, derivações, interferências e referências que permitam reencontrar a infraestrutura.

Esse raciocínio é particularmente importante para futuras intervenções. Uma rota subterrânea mal cadastrada transfere risco para cada escavação posterior. O valor do As-Built aparece justamente quando outra equipe, anos depois, precisa localizar a

infraestrutura sem depender de quem acompanhou a instalação original.

9. LASER SCANNING, GNSS E FOTOGRAMETRIA: QUANDO A CAPTURA DIGITAL É ADEQUADA

A NBR 17058 admite técnicas de escaneamento a laser e fotogrametria terrestre, aérea e até subaquática para levantamento da obra executada, desde que atendam à tolerância necessária. A NBR 13133 também prevê escâner a laser terrestre para levantamento de detalhes, condicionado a registro controlado das cenas e análise de acurácia.

Isso oferece uma base técnica importante para uso de tecnologias de realidade capturada, mas também estabelece um limite: **o método é meio, não critério de aceite.**

Em um fluxo de [Scan to BIM](#), por exemplo, existem pelo menos quatro camadas diferentes:

1. **Captura:** aquisição de pontos/imagens em campo. 2. **Registro:** consolidação das cenas ou campanhas em um sistema comum. 3. **Interpretação/modelagem:** transformação do dado capturado em elementos úteis. 4. **Validação:** demonstração de que modelo e documentação atendem aos requisitos de precisão, completude e finalidade.

Uma falha em qualquer camada compromete o resultado final. Alta densidade não elimina oclusões. Superfícies reflexivas podem gerar ruído. Objetos temporários podem ocultar elementos. Uma nuvem perfeitamente registrada pode não conter informação de identificação de ativos. E um modelo BIM geometricamente coerente pode ter sido simplificado de forma incompatível com a finalidade operacional.

Necessidade	Método potencial	Critério de decisão
Locação de pontos de projeto	estação total/GNSS em tempo real	precisão requerida e vínculo ao apoio
Controle de geometria de pilares/fundações	estação total, nível ou método equivalente	tolerância do elemento e etapa
Captura ampla de ambientes existentes	laser scanning/fotogrametria	cobertura, oclusão, acurácia e produto final
Cadastro de rede enterrada antes do fechamento	levantamento por pontos/linhas + evidência fotográfica	posição, profundidade e amarrações necessárias
Fachadas e geometria complexa	laser scanning/fotogrametria	densidade, controle e necessidade de modelagem
Limites e registro cadastral	métodos conforme NBR 17047/NBR 13133	referência geodésica, precisão e controle de qualidade

A escolha deveria ser feita a partir do **requisito do entregável**. Quando ocorre o inverso — primeiro compra-se ou define-se a tecnologia e depois tenta-se adaptar o produto — o risco é produzir informação tecnicamente sofisticada, porém inadequada à decisão que

precisa ser tomada.

10. LEVANTAMENTO CADASTRAL, CONTROLE DIMENSIONAL, REDLINE E PROJETO AS-BUILT

Processo	Pergunta que responde	Principal evidência	Limite
Levantamento cadastral	o que existe e onde está?	medições da condição existente	não consolida sozinho toda a documentação de engenharia
Locação	onde o elemento projetado deve ser implantado?	coordenadas/cotas transportadas ao campo	representa intenção de projeto, não condição final
Controle dimensional	o que foi executado coincide com projeto e tolerância?	comparação medida entre projeto e realidade	não resolve sozinho alterações documentais ou funcionais
Redline	o que mudou durante a execução?	anotação controlada da alteração	pode ainda não estar verificado como condição final
Registro de mudança	por que a solução mudou e quem aprovou?	RFI, decisão, não conformidade, change record ou equivalente	não substitui atualização documental
Projeto As-Built	qual é a configuração final aceita?	documentos consolidados + evidências de campo e de engenharia	depende da qualidade das entradas

A distinção reduz ambiguidade dentro do próprio processo técnico. O levantamento cadastral produz informação de campo; o redline registra uma alteração; o controle dimensional mede desvio; o As-Built consolida a configuração final. Um processo maduro conecta essas evidências em vez de tratá-las como produtos independentes.

11. O QUE UM AS-BUILT MULTIDISCIPLINAR EXIGE ALÉM DAS NORMAS TOPOGRÁFICAS

A NBR 14645 e as normas correlatas analisadas têm enorme valor para a dimensão espacial e geométrica, mas uma entrega multidisciplinar precisa representar informações que não existem em uma nuvem de pontos ou planta cadastral.

Disciplina/informação	Exemplo de dado final	Fonte de evidência típica
Elétrica	circuitos, painéis, proteções, cabos, ajustes	diagramas, testes, parametrizações e inspeção
Telecomunicações	rotas, racks, portas, enlaces, fibras	desenhos, certificações, identificação e inventário
Automação	I/O, endereçamento, lógicas, setpoints	backups, listas de pontos, testes funcionais
Segurança eletrônica	câmeras, controladoras, endereços e configurações	desenhos, inventário, VMS/ACS e comissionamento
HVAC	equipamentos, redes, vazões e parâmetros	projetos, TAB, comissionamento e dados do fabricante

Disciplina/informação	Exemplo de dado final	Fonte de evidência típica
Incêndio	dispositivos, laços, zonas e programação	diagramas, testes, cause & effect e configurações
Civil/estrutural	posição e geometria dos elementos	levantamento e controle dimensional
Redes enterradas	traçado, profundidade, material e interferências	levantamento antes do fechamento + registros de campo
Ativos	fabricante, modelo, série, tag e localização	vendedor data, inspeção e cadastro patrimonial

A diferença central é que **geometria comprova onde algo está**, mas nem sempre comprova **o que aquilo é, como está configurado ou como funciona**. Um As-Built de alta qualidade precisa combinar evidência espacial, documental e funcional de acordo com cada sistema.

É essa visão mais ampla que o [Guia Completo de As-Built em Engenharia](#) desenvolve no nível de ciclo de vida, documentação, Data Book, handover e operação.

12. COMO ESPECIFICAR CORRETAMENTE UM AS-BUILT EM CONTRATO

A leitura das normas mostra por que o termo “As-Built” sozinho não constitui escopo suficiente. O contrato precisa responder antecipadamente quais evidências serão necessárias para aceitar a condição final.

Requisito	O que precisa ser definido	Risco quando omitido
Objeto	disciplinas, sistemas, áreas e ativos abrangidos	entrega parcial interpretada como completa
Baseline	documentos e revisões que representam a condição de partida	comparação contra referência errada
Sistema espacial	datum, projeção, coordenadas, RN e pontos de apoio	dados incompatíveis entre campanhas
Fases de captura	quando cada elemento deve ser medido/documentado	perda de informação de elementos ocultos
Método	tecnologias permitidas e critérios de seleção	uso de método incapaz de atender ao requisito
Precisão/acurácia	desempenho requerido do levantamento	informação sem qualidade demonstrável
Tolerâncias	limites de aceitação por elemento ou disciplina	critérios subjetivos no fechamento
Mudanças	como redlines, RFIs, NCs e alterações alimentam o As-Built	desenho final sem rastreabilidade
Evidências	medições, fotografias, testes, relatórios, certificados	atualização sem prova correspondente
Identificação	codificação de documentos, tags e ativos	dificuldade de vincular informação ao objeto físico
Formatos	PDF, DWG, IFC, planilhas, banco de dados, nativos	pacote inutilizável para operação ou revisão futura

Requisito	O que precisa ser definido	Risco quando omitido
Revisões	status, revisão e processo de aprovação	múltiplas “versões finais” concorrentes
Entregáveis	lista mestre do que deve ser entregue	discussão tardia sobre completude
Aceite	como conferir, amostrar, corrigir e rejeitar	aprovação apenas administrativa do pacote

12.1. REQUISITO NORMATIVO E REQUISITO CONTRATUAL NÃO SÃO A MESMA COISA

Uma norma pode definir método, precisão ou procedimento para determinada atividade, mas o contrato precisa transformar isso em escopo executável. Se a obra possui redes elétricas, telecomunicações, automação e segurança, citar apenas uma norma topográfica não define o conteúdo de cada disciplina.

Da mesma forma, a norma não substitui decisões sobre formatos nativos, nomenclatura, revisões, estrutura de pastas, lista mestra, responsabilidades, datas de captura ou critérios para atualização de modelos BIM. Esses requisitos pertencem à governança documental do empreendimento.

Quando há grande volume de documentos, a [Gestão de Documentos de Engenharia](#) ajuda a manter revisões, transmittals, vendor data, registros de mudança e entregas finais relacionados ao mesmo baseline.

13. COMO VERIFICAR E ACEITAR UM AS-BUILT COM COMPONENTE TOPOGRÁFICO

A aceitação precisa ir além de conferir se os arquivos existem. A NBR 14645-1 prevê inspeções entre medições, coordenadas e representação; a NBR 13133 estabelece processos de inspeção e aceitação; a NBR 17047 exige controle de qualidade no levantamento cadastral; e a NBR 17058 introduz verificações durante a execução.

13.1. 1. VERIFICAÇÃO DA REFERÊNCIA

Confirmar sistema de coordenadas, projeção, referência altimétrica, pontos de apoio e vínculo entre campanhas. Uma divergência sistemática de referência pode invalidar uma comparação mesmo quando todas as medições individuais parecem coerentes.

13.2. 2. VERIFICAÇÃO DA ORIGEM DA INFORMAÇÃO

Cada atualização relevante precisa possuir origem identificável: medição, redline, documento de fornecedor, teste, mudança aprovada, levantamento ou outra evidência. Informação inferida deve ser distinguida de informação medida.

13.3. 3. VERIFICAÇÃO GEOMÉTRICA

Comparar elementos críticos com medições independentes ou controles previstos. O método pode variar por criticidade: amostragem de pontos, comparação de coordenadas, análise de desvios, conferência em nuvem de pontos ou nova medição de campo.

13.4. 4. VERIFICAÇÃO DAS TOLERÂNCIAS

O resultado deve ser comparado ao critério correto para cada finalidade. Não utilizar tolerância cadastral para elemento estrutural nem precisão nominal de sensor como se fosse critério de aceitação da obra.

13.5. 5. VERIFICAÇÃO DAS MUDANÇAS

Alterações executadas precisam estar incorporadas ao conjunto final e, quando aplicável, relacionadas à decisão que autorizou ou aceitou a mudança. O As-Built não deve apagar a história técnica necessária para compreender a configuração entregue.

13.6. 6. VERIFICAÇÃO DE COMPLETUDE

A lista de entregáveis deve ser confrontada com disciplinas, áreas e sistemas contratados. A ausência de um desenho, lista de ativos ou arquivo nativo pode não afetar a geometria, mas pode tornar o pacote incompleto para operação.

13.7. 7. TRATAMENTO DE PENDÊNCIAS

Erros físicos e documentais devem entrar em fluxo controlado de correção. Uma [Punch List em Engenharia](#) pode separar pendências impeditivas, condicionais e menores, associando responsável, prazo, evidência e reteste quando necessário.

13.8. 8. RECEBIMENTO E ACEITE

O fechamento ocorre quando a condição física, a documentação e as evidências convergem. O [Recebimento Técnico de Obras e Serviços de Engenharia](#) deve verificar não apenas o arquivo entregue, mas se o pacote é coerente com o escopo e utilizável pela etapa seguinte do ciclo de vida.

14. ERROS DE APLICAÇÃO NORMATIVA QUE REDUZEM A CONFIABILIDADE DO AS-BUILT

Erro	Consequência técnica	Correção recomendada
citar apenas "NBR 14645"	escopo ambíguo e referência incompleta	identificar parte, atividade e normas correlatas aplicáveis
tratar a NBR 17047 como tolerância geral de obra	critérios cadastrais aplicados fora de contexto	definir tolerâncias por elemento e finalidade
iniciar levantamento apenas no encerramento	perda de elementos ocultos e decisões de campo	criar marcos de captura durante a execução
usar scanner 3D sem pontos de controle	nuvem densa sem acurácia demonstrável	registrar cenas em apoio controlado e validar ajustamento
confundir redline com As-Built	alteração registrada, porém não necessariamente verificada	consolidar redlines com evidências e revisão final
comparar obra com projeto desatualizado	falso desvio ou falsa conformidade	confirmar baseline e revisão vigente antes da medição
usar sistemas de referência diferentes	deslocamentos sistemáticos entre levantamentos	unificar ou transformar referenciais com controle
aplicar NBR 16217 a qualquer disciplina	extrapolação normativa	manter seu escopo em cadastro de redes de gás e usar apenas princípios como referência metodológica
aceitar pacote apenas porque contém PDFs	documentação sem prova de fidelidade	validar conteúdo, origem, formatos e correspondência com campo
modelar nuvem de pontos e chamar de As-Built	modelo pode conter simplificações ou omissões	validar requisitos do modelo e complementar dados não geométricos

Esses erros têm uma origem comum: confundir **documentação final** com **processo de produção da informação final**. O As-Built confiável depende do processo.

15. COMO AS NORMAS SE ENCAIXAM NO CICLO COMPLETO DO AS-BUILT

A melhor forma de utilizar as referências analisadas é posicioná-las dentro do ciclo de engenharia, em vez de tentar encontrar uma única norma que responda por todo o processo.

levantamento inicial baseline espacial projeto vigente locação execução controle dimensional registro de mudanças captura de elementos ocultos verificação final consolidação documental As-Built Data Book recebimento aceite operação

A **NBR 14645-1** atua principalmente na formação da base planialtimétrica e cadastral e na ideia de acompanhar a obra até o "como construído". A **NBR 13133** fornece critérios metodológicos atuais para execução do levantamento topográfico. A **NBR 17058** estrutura locação e controle dimensional durante a construção. A **NBR 17047** entra quando a finalidade envolve cadastro territorial e registro público. A **NBR 16217**

acrescenta requisitos de competência e informação para o recorte específico de cadastro de redes de gás.

O restante do As-Built precisa ser complementado pelos requisitos das disciplinas, pelos documentos de projeto, pelo controle de mudanças, pela documentação de fornecedores e pelas evidências de teste e comissionamento. É essa combinação que transforma medições e desenhos em informação realmente utilizável pelo ativo.

O ponto central é que **uma obra não termina tecnicamente apenas quando a instalação física termina**. Para que a condição construída seja utilizável em manutenção, expansão, retrofit, auditoria ou nova contratação, aquilo que foi executado precisa estar medido quando necessário, documentado, rastreável, coerente e formalmente entregue.

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14645-1:2001 — Elaboração do “como construído” (as built) para edificações — Parte 1: Levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com área até 25.000 m², para fins de estudos, projetos e edificação — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 17047:2022 — Levantamento cadastral territorial para registro público — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 17058:2022 — Locação topográfica e controle dimensional de edificação — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16217:2013 — Qualificação de pessoas no processo construtivo de edificações — Perfil profissional do desenhista de cadastro de rede. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13133:2021, Versão Corrigida:2025 — Execução de levantamento topográfico — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT.

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Catálogo de Normas Técnicas. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/>.

[7] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. SIRGAS — Sistema Geodésico de Referência oficial do Brasil. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/sirgas.html>.

O que é a NBR 14645? A NBR 14645 foi concebida como série relacionada à elaboração do “como construído” para edificações. A Parte 1 trata do levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com até 25.000 m² e relaciona essa base ao projeto, à implantação, ao controle dimensional e ao As-Built. **A NBR 14645 ainda possui as três partes originais?** O arranjo histórico mudou. A NBR 17047:2022 cancela e substitui a NBR 14645-2:2005, enquanto a NBR 17058:2022 cancela e substitui a NBR 14645-3:2005. Por isso, especificações atuais devem identificar a norma e a atividade aplicável, em vez de citar genericamente a série. **A NBR 14645 é suficiente para um As-Built multidisciplinar?** Não. Ela é especialmente relevante para a dimensão topográfica, cadastral e espacial. Um As-Built multidisciplinar pode exigir ainda atualização de projetos, registros de mudanças, documentação de fornecedores, configurações, ensaios, comissionamento, identificação de ativos e requisitos próprios de cada disciplina. **Qual é a função da NBR 13133 no As-Built?** A NBR 13133 estabelece procedimentos atuais para execução de levantamentos topográficos, incluindo planejamento, apoio, métodos, instrumentos, propagação das precisões, GNSS, escâner a laser, inspeção e aceitação. Ela ajuda a demonstrar se o levantamento utilizado no As-Built é adequado à finalidade. **Laser scanning pode ser usado para As-Built?** Sim, quando o método atende aos requisitos da finalidade. A NBR 17058 admite escaneamento a laser e fotogrametria para levantamento da obra executada, e a NBR 13133 prevê escâner a laser terrestre para levantamento de detalhes com registro apoiado em pontos controlados e análise de acurácia. **A tolerância de 24 cm da NBR 17047 pode ser usada para aceitar elementos da obra?** Não como regra geral. Esse valor está relacionado ao controle posicional de vértices de parcelas ou imóveis urbanos no contexto de levantamento cadastral para registro público. Elementos construtivos possuem tolerâncias próprias, e a NBR 17058 apresenta controles muito mais restritivos para determinadas etapas. **Por que elementos ocultos devem ser medidos antes do fechamento da obra?** Porque depois de concretados, enterrados, revestidos ou fechados eles podem deixar de ser verificáveis diretamente. A NBR 17058 prevê medições durante a execução de elementos que se tornam ocultos, o que sustenta uma metodologia de As-Built alimentada continuamente por evidências de campo. **A NBR 16217 vale para qualquer As-Built de redes?** Não. Seu escopo é o perfil do desenhista de cadastro de rede e o conteúdo é fortemente associado a redes e ramais de gás. Seus princípios de cadastro são tecnicamente úteis, mas não devem ser transformados em requisito normativo obrigatório para outras disciplinas sem base específica. **Qual a diferença entre levantamento cadastral e Projeto As-Built?** O levantamento cadastral mede e registra uma condição existente em determinado momento. O Projeto As-Built consolida a configuração final executada e pode integrar levantamento, redlines, registros de mudança, dados de fornecedores, testes, parametrizações e outras evidências necessárias para representar o ativo entregue.

Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.