

MODELO DE AS-BUILT DIGITAL: BIM, DADOS, FORMATOS E ENTREGA DA CONDIÇÃO CONSTRUÍDA

Entenda como estruturar um modelo de As-Built Digital com BIM, dados de ativos, formatos abertos, interoperabilidade, validação, PIM/AIM e critérios de entrega para operação.

SUMÁRIO

1. O QUE É UM MODELO DE AS-BUILT DIGITAL	4
2. AS-BUILT DIGITAL, AS-BUILT TRADICIONAL, BIM E DIGITAL TWIN NÃO SÃO A MESMA COISA	5
3. MODELO DE INFORMAÇÃO NÃO SIGNIFICA APENAS MODELO 3D	5
4. O QUE DEVE EXISTIR EM UM MODELO DE AS-BUILT DIGITAL	6
4.1. GEOMETRIA DA CONDIÇÃO CONSTRUÍDA	6
4.2. DADOS DE ATIVOS	6
4.3. RELAÇÕES E CONECTIVIDADE	6
4.4. DOCUMENTOS VINCULADOS	6
4.5. METADADOS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO	7
5. A ORIGEM DA INFORMAÇÃO PRECISA SER CONHECIDA	7
6. CLASSIFICAÇÃO DA CONFIABILIDADE DA INFORMAÇÃO	7
7. COMO ELABORAR O MODELO DE AS-BUILT DIGITAL	7
8. SCAN TO BIM E AS-BUILT DIGITAL TÊM FUNÇÕES DIFERENTES	8
9. A NUVEM DE PONTOS DEVE PERMANECER COMO EVIDÊNCIA DE REFERÊNCIA	8
10. O NÍVEL DE INFORMAÇÃO PRECISA SER DEFINIDO PELO USO	8
11. GEOMETRIA PRECISA E DADO CONFIÁVEL SÃO DIMENSÕES DIFERENTES	9
12. AS-BUILT DIGITAL E PIM	9
13. DO PIM AO AIM	10
14. AIR: OS REQUISITOS OPERACIONAIS DEVERIAM INFLUENCIAR O AS-BUILT DESDE O INÍCIO	10
15. COBIE PODE APOIAR O HANDOVER, MAS NÃO SUBSTITUI O MODELO	10
16. FORMATOS DE ENTREGA: NATIVO, ABERTO E DE VISUALIZAÇÃO	11
17. IFC NO AS-BUILT DIGITAL	11
18. O CDE DEVE PRESERVAR ESTADOS, REVISÕES E RASTREABILIDADE	11
19. CRITÉRIOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO SEGUNDO A ABNT NBR ISO 19650-4	12
20. MATRIZ DE VALIDAÇÃO DO AS-BUILT DIGITAL	12
21. VALIDAÇÃO AUTOMÁTICA E VALIDAÇÃO TÉCNICA SE COMPLEMENTAM	12
22. AS-BUILT DIGITAL EM PROJETOS BROWNFIELD	13
23. AS-BUILT DIGITAL NÃO É DIGITAL TWIN	13
24. COMO ESPECIFICAR O AS-BUILT DIGITAL EM TERMO DE REFERÊNCIA	13
25. COMO MEDIR O AVANÇO DE UM ESCOPO DE AS-BUILT DIGITAL	14
26. ERROS RECORRENTES	14
27. AS-BUILT DIGITAL DA A3A ENGENHARIA COM ENGIOS	14

28. DO DOCUMENTO FINAL À BASE OPERACIONAL DE INFORMAÇÃO 16

O **modelo de As-Built Digital** é a representação estruturada da condição efetivamente construída de um ativo, reunindo geometria, dados, documentos e relações necessárias para que a informação final possa ser verificada, entregue, reutilizada e mantida ao longo do ciclo de vida. Ele pode incluir um modelo BIM, mas não se limita ao arquivo tridimensional nem ao software em que esse arquivo foi produzido.

Na prática, o As-Built Digital precisa responder a duas perguntas diferentes: **o que foi efetivamente construído e quais informações dessa condição precisam permanecer utilizáveis depois da entrega**. A primeira exige reconciliação com campo, execução, alterações, ensaios e evidências; a segunda exige estrutura de dados, identificação, formatos, revisão, interoperabilidade, critérios de aceite e conexão com a operação.

Por isso, um arquivo RVT, IFC ou DWG denominado “As-Built” não é automaticamente um modelo de As-Built confiável. A confiabilidade depende da origem dos dados, do nível de verificação realizado, da coerência entre geometria e informação não gráfica e da capacidade de demonstrar que o conteúdo entregue corresponde à condição aceita do ativo.

Em ambientes BIM, o As-Built Digital passa a funcionar como ponte entre a fase de entrega e a fase operacional. A série ABNT NBR ISO 19650 trata modelos de informação como conjuntos de contêineres estruturados e não estruturados e estabelece processos para troca, aceitação e incorporação de informação ao Modelo de Informação do Ativo (AIM). Isso torna o As-Built parte de um processo de gestão da informação, e não apenas uma última revisão gráfica.

1. O QUE É UM MODELO DE AS-BUILT DIGITAL

Um modelo de As-Built Digital é um conjunto controlado de informações que representa a configuração executada e aceita de uma edificação, instalação, infraestrutura ou sistema. Dependendo do empreendimento, pode reunir modelo BIM, desenhos, tabelas, banco de dados de ativos, listas de equipamentos, documentos técnicos, registros de comissionamento, fotografias, relatórios e outros contêineres relacionados à condição final.

O termo “digital” não deve ser usado apenas porque o documento está em PDF ou porque existe um arquivo CAD. O ganho real aparece quando a informação final possui estrutura suficiente para ser pesquisada, relacionada, validada, versionada, intercambiada e reutilizada em novos processos de engenharia ou operação.

Em um empreendimento simples, o As-Built Digital pode ser um conjunto coordenado de desenhos nativos, PDFs controlados, tabelas de ativos e registros técnicos. Em um

empreendimento BIM, pode assumir a forma de um modelo federado com propriedades, classificações, identificadores e relações com documentos externos. Em ambos os casos, o critério principal é a **adequação da informação ao uso pretendido**.

2. AS-BUILT DIGITAL, AS-BUILT TRADICIONAL, BIM E DIGITAL TWIN NÃO SÃO A MESMA COISA

Os termos se aproximam, mas não são equivalentes.

Conceito	Função principal	Característica dominante	Limitação típica
As-Built tradicional	registrar a condição executada	desenhos e documentação final	pode ter pouca estrutura de dados
As-Built Digital	registrar e estruturar a condição executada	arquivos digitais coordenados, dados e documentos	exige requisitos claros de informação
modelo BIM As-Built	representar a condição construída em ambiente BIM	geometria + informação estruturada	pode ser incompleto se modelado sem validação de campo
Scan to BIM	converter captura da realidade em modelo	reconstrução geométrica a partir de nuvem de pontos	não comprova sozinho função, especificação ou condição de ativos
AIM	suportar a fase operacional do ativo	modelo de informação relacionado à operação	depende de requisitos de informação do ativo
Digital Twin	representar e acompanhar dinamicamente um ativo	integração contínua entre informação digital e estado do ativo	exige integrações, sensores, processos e atualização além do As-Built

Um As-Built Digital pode alimentar um AIM e pode ser uma das bases para um Digital Twin. Isso não significa que todo As-Built Digital seja um AIM completo ou um gêmeo digital.

3. MODELO DE INFORMAÇÃO NÃO SIGNIFICA APENAS MODELO 3D

A ABNT NBR ISO 19650-1 define modelo de informação como um conjunto de contêineres de informação estruturados e não estruturados. Essa distinção é fundamental para o As-Built Digital.

Geometria tridimensional é apenas uma parte do conjunto. Um equipamento pode estar corretamente posicionado no modelo e ainda faltar informação essencial sobre fabricante, modelo, capacidade, número de série, circuito associado, documentação de operação, manutenção, garantia, comissionamento ou identificação patrimonial.

Da mesma forma, um Data Book completo pode possuir excelente evidência documental e ainda não oferecer uma representação espacial adequada para futuras intervenções.

O objetivo deve ser construir uma arquitetura de informação coerente entre geometria, dados de ativos e documentos de suporte.

4. O QUE DEVE EXISTIR EM UM MODELO DE AS-BUILT DIGITAL

A composição varia conforme o ativo, mas pode ser organizada em cinco camadas.

4.1. GEOMETRIA DA CONDIÇÃO CONSTRUÍDA

A geometria deve representar os elementos necessários ao uso definido para o As-Built. Nem todo componente precisa ser modelado com o mesmo nível de granularidade.

Podem estar incluídos:

A decisão sobre o que modelar deve estar associada às decisões futuras que o proprietário precisa tomar.

4.2. DADOS DE ATIVOS

Os elementos relevantes podem receber atributos como:

A lista deve ser definida a partir dos requisitos de informação, não a partir de todos os campos que o software permite preencher.

4.3. RELAÇÕES E CONECTIVIDADE

Um As-Built Digital tecnicamente útil precisa representar, quando aplicável, relações que não são apenas geométricas.

Exemplos:

Essas relações permitem que o modelo deixe de ser apenas representação visual e passe a funcionar como estrutura de informação.

4.4. DOCUMENTOS VINCULADOS

O conjunto pode apontar para:

Não é obrigatório incorporar fisicamente todos os documentos dentro do modelo. Em muitos casos é preferível manter documentos em um ambiente documental controlado e vincular os respectivos identificadores.

4.5. METADADOS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Revisão, status, autoria, data, disciplina, classificação, adequação ao uso e histórico precisam permanecer controlados. Sem isso, o conjunto final pode perder rastreabilidade mesmo que o conteúdo técnico esteja correto.

5. A ORIGEM DA INFORMAÇÃO PRECISA SER CONHECIDA

Um dos maiores riscos do As-Built Digital é apresentar precisão visual maior do que a evidência disponível.

A geometria e os dados podem ter diferentes origens:

Quando essas fontes são misturadas sem classificação, uma informação inferida pode parecer tão confiável quanto uma medição direta.

6. CLASSIFICAÇÃO DA CONFIABILIDADE DA INFORMAÇÃO

Uma matriz simples pode ajudar a declarar como cada informação foi obtida.

Classe	Origem típica	Tratamento recomendado
verificada em campo	medição, inspeção, scan ou ensaio atual	pode sustentar a representação dentro da precisão declarada
verificada por evidência de execução	redline controlado, registro fotográfico, relatório de inspeção	utilizar com rastreabilidade da evidência
documental confirmada	documentação de fabricante ou emissão aceita compatível com o ativo	manter vínculo com a fonte
documental não confirmada	projeto ou As-Built anterior não confrontado	declarar como informação a verificar quando crítica
inferida	reconstrução lógica ou geométrica	identificar explicitamente a inferência
desconhecida	informação não disponível	manter lacuna e definir tratamento

A classificação não precisa necessariamente usar esses mesmos nomes. O importante é impedir que hipótese e fato sejam apresentados como equivalentes.

7. COMO ELABORAR O MODELO DE AS-BUILT DIGITAL

Uma sequência robusta pode ser estruturada da seguinte forma:

O ponto central é que o As-Built não deve nascer apenas no encerramento. A captura progressiva reduz a necessidade de reconstruir informações que deixaram de ser observáveis.

8. SCAN TO BIM E AS-BUILT DIGITAL TÊM FUNÇÕES DIFERENTES

O processo de [Scan to BIM](#) transforma dados de captura da realidade em um modelo digital estruturado da condição existente. Isso pode ser uma etapa importante do As-Built Digital, especialmente em instalações existentes ou quando o modelo de projeto não foi mantido durante a obra.

Mas Scan to BIM não encerra o As-Built.

O scan comprova principalmente geometria visível. Ele não informa automaticamente função, lógica de controle, capacidade, identificação de circuitos, especificação interna de equipamento, relação documental ou estado operacional.

Por isso, um processo de As-Built Digital pode usar nuvem de pontos como uma das fontes e combinar essa evidência com documentos, inspeções, dados de ativos e registros de comissionamento.

9. A NUVEM DE PONTOS DEVE PERMANECER COMO EVIDÊNCIA DE REFERÊNCIA

A [nuvem de pontos em engenharia](#) pode ser valiosa mesmo depois que o modelo BIM é produzido.

Ela preserva um registro denso da geometria observada em determinada data. Isso permite revisitar áreas que não foram inicialmente modeladas e verificar discrepâncias futuras.

Entretanto, o contrato precisa estabelecer se a nuvem de pontos faz parte do entregável definitivo, quais formatos serão fornecidos, qual sistema de coordenadas foi utilizado, qual precisão foi alcançada e como os arquivos serão preservados.

10. O NÍVEL DE INFORMAÇÃO PRECISA SER DEFINIDO PELO USO

Modelar tudo com máximo detalhe é caro, pesado e frequentemente inútil.

A ABNT NBR ISO 19650 trabalha com o conceito de nível de informação necessária: alcance e granularidade devem ser suficientes para atender ao objetivo, evitando informação excessiva.

Para um motor, por exemplo, pode ser relevante registrar posição, envelope, código, potência, tensão, fabricante, modelo e documentação associada. Modelar parafusos, ranhuras e componentes internos pode não gerar valor algum para operação.

Para uma tubulação enterrada, por outro lado, posição, cota, diâmetro, material e pontos de mudança de direção podem ser decisivos para futuras intervenções.

A granularidade deve ser distribuída de acordo com criticidade, uso e custo de manutenção da informação.

11. GEOMETRIA PRECISA E DADO CONFIÁVEL SÃO DIMENSÕES DIFERENTES

Um modelo pode ter excelente aderência geométrica e dados ruins. Também pode ocorrer o inverso.

Por isso convém separar critérios de qualidade em dimensões distintas:

Dimensão	Pergunta de verificação
posição	o elemento está no local correto?
geometria	forma e dimensões são adequadas ao uso?
identidade	o elemento possui identificação inequívoca?
propriedades	os atributos necessários estão preenchidos e corretos?
relação	conexões e pertencimento a sistemas estão representados?
documentação	documentos associados correspondem ao ativo correto?
revisão	a informação pertence à emissão aceita?
evidência	é possível rastrear como a informação foi confirmada?

Isso evita reduzir o aceite à comparação visual entre modelo e point cloud.

12. AS-BUILT DIGITAL E PIM

Durante a fase de entrega, o Modelo de Informação do Projeto (PIM) reúne informação utilizada e produzida pelo empreendimento.

Um erro comum é assumir que o último PIM automaticamente se torna o modelo operacional. Antes da transição, o conjunto precisa ser reconciliado, revisado, aceito e filtrado conforme os requisitos da operação.

Elementos temporários, alternativas descartadas, objetos utilizados apenas para coordenação e informações internas de produção podem não ter utilidade no ambiente operacional.

O As-Built Digital funciona como uma das etapas de consolidação dessa condição final do empreendimento.

13. DO PIM AO AIM

A [relação entre PIM e AIM](#) é especialmente importante no encerramento.

A ABNT NBR ISO 19650-1 estabelece que PIM e AIM possuem funções distintas e que informação relevante é transferida entre eles no início e no fim de um empreendimento. A ABNT NBR ISO 19650-3 trata da fase operacional e prevê a aceitação de modelos de informação e sua agregação ao AIM.

Isso significa que o handover não deveria ser interpretado como simples cópia da pasta de projeto para a pasta de operação.

A informação precisa ser avaliada em relação ao que a operação realmente necessita.

14. AIR: OS REQUISITOS OPERACIONAIS DEVERIAM INFLUENCIAR O AS-BUILT DESDE O INÍCIO

Os Asset Information Requirements (AIR) expressam quais informações do ativo são necessárias para atender aos objetivos da organização na fase operacional.

Quando os AIR são definidos apenas no final, a equipe pode descobrir que dados necessários nunca foram coletados.

Exemplos de requisitos que podem afetar o As-Built:

A melhor estratégia é definir esses requisitos antes que a informação precise ser produzida.

15. COBIE PODE APOIAR O HANDOVER, MAS NÃO SUBSTITUI O MODELO

[COBie](#) é uma abordagem estruturada para troca de dados de ativos no handover e pode ser útil quando prevista nos requisitos do empreendimento.

Ela não substitui automaticamente modelos geométricos, desenhos, documentos ou outras informações técnicas. Sua função depende dos sistemas que irão consumir os dados e da estratégia de gestão de ativos adotada.

O critério deve ser interoperabilidade e uso real, não a inclusão de um formato apenas porque ele está associado a BIM.

16. FORMATOS DE ENTREGA: NATIVO, ABERTO E DE VISUALIZAÇÃO

Um As-Built Digital robusto normalmente não deveria depender de um único formato.

Uma estratégia pode prever três camadas:

Camada	Exemplos	Objetivo
arquivo nativo	RVT, DWG, arquivos de autoria equivalentes	permitir continuidade de edição quando contratualmente necessário
formato aberto	IFC, CSV, formatos de troca definidos	reduzir dependência de plataforma e facilitar interoperabilidade
formato de emissão	PDF, relatórios, documentos assinados	preservar representação controlada e evidência formal da entrega

O conjunto exato precisa ser definido no Termo de Referência.

17. IFC NO AS-BUILT DIGITAL

O IFC é um padrão aberto e internacional para compartilhamento de dados do ambiente construído e pode ser utilizado como uma das camadas de interoperabilidade do As-Built Digital.

Sua utilidade depende da versão, dos requisitos de troca, do escopo de informação e da capacidade dos softwares emissores e receptores.

Exportar um IFC sem verificar o resultado não é interoperabilidade. A troca precisa ser testada e revisada em relação aos dados que deveriam chegar ao destino.

Em alguns fluxos, determinados parâmetros podem ser corretamente preservados; em outros, propriedades, classificações, relações ou geometrias específicas podem exigir mapeamento adicional.

18. O CDE DEVE PRESERVAR ESTADOS, REVISÕES E RASTREABILIDADE

O [Ambiente Comum de Dados \(CDE\)](#) fornece o processo controlado para gestão dos contêineres de informação.

No As-Built Digital, isso ajuda a impedir que arquivos de trabalho sejam confundidos com documentos finais aceitos.

Estados como trabalho em andamento, compartilhado, publicado e arquivado cumprem funções diferentes. O proprietário precisa saber qual conjunto representa a emissão formal utilizada para decisão e qual conteúdo permanece apenas como histórico.

A entrega As-Built deve apontar inequivocamente para a revisão aceita.

19. CRITÉRIOS DE TROCA DE INFORMAÇÃO SEGUNDO A ABNT NBR ISO 19650-4

A ABNT NBR ISO 19650-4 detalha o processo de troca e os critérios para apoiar a qualidade dos modelos de informação do projeto e do ativo.

Para o As-Built Digital, os grupos de critérios são particularmente úteis porque impedem que a validação seja reduzida a “o arquivo abriu”.

A revisão pode considerar:

Esses critérios precisam ser transformados em verificações objetivas no plano de entrega.

20. MATRIZ DE VALIDAÇÃO DO AS-BUILT DIGITAL

Uma matriz de aceite pode relacionar requisito, método e evidência.

Critério	Exemplo de verificação	Evidência de aceite
completude	todos os sistemas e áreas contratados foram entregues	matriz de entregáveis encerrada
geometria	amostras críticas conferem com levantamento final	relatório de verificação
atributos	propriedades obrigatórias estão preenchidas	relatório automatizado ou checklist
identificação	códigos são únicos e coerentes com cadastro	exportação de ativos validada
interoperabilidade	arquivo aberto é importado sem perda crítica	relatório de teste de troca
coordenação	conflitos críticos foram resolvidos	registro de issues encerradas
revisão	arquivos pertencem à emissão final aceita	CDE e transmittal
documentos	vínculos apontam para documentos corretos	amostragem e validação documental
operação	dados necessários ao AIM foram aceitos	termo de handover ou aceite

O critério deve ser definido antes da entrega, não inventado durante a conferência final.

21. VALIDAÇÃO AUTOMÁTICA E VALIDAÇÃO TÉCNICA SE COMPLEMENTAM

Ferramentas podem verificar propriedades obrigatórias, classificação, formato, naming, duplicidade de identificadores e outros requisitos formalizáveis.

Mas uma regra automática não determina, sozinha, se a informação corresponde à realidade física.

A validação técnica pode exigir inspeção, medições, comparação com nuvem de pontos, evidência de execução, revisão por disciplina, comissionamento e conferência de documentos de fornecedor.

O melhor processo combina verificação automatizada de estrutura com verificação de engenharia sobre a condição construída.

22. AS-BUILT DIGITAL EM PROJETOS BROWNFIELD

Em [projetos Brownfield](#), o modelo digital pode ter dois momentos distintos.

Antes da intervenção, pode ser necessário reconstruir uma baseline da condição existente para permitir o desenvolvimento seguro do projeto. Depois da intervenção, a baseline precisa ser novamente atualizada para refletir a nova configuração.

Por isso, Brownfield evidencia a importância de manter a informação como sistema vivo de configuração, e não como arquivo produzido uma única vez.

23. AS-BUILT DIGITAL NÃO É DIGITAL TWIN

A expressão Digital Twin costuma ser usada de forma excessivamente ampla.

Um As-Built Digital registra uma condição construída aceita em determinado momento. Um Digital Twin, em uma aplicação efetiva, normalmente pressupõe mecanismos para manter a representação digital relacionada ao estado atual do ativo, podendo incluir integrações com sistemas operacionais, sensores, histórico, simulações ou outros fluxos de atualização.

O As-Built pode ser uma baseline para esse processo, mas não deve ser vendido como gêmeo digital apenas por possuir geometria 3D e propriedades.

24. COMO ESPECIFICAR O AS-BUILT DIGITAL EM TERMO DE REFERÊNCIA

Um Termo de Referência deve transformar “entregar modelo As-Built” em requisitos verificáveis.

Convém definir:

Sem essas definições, duas propostas para “As-Built BIM” podem representar escopos totalmente diferentes.

25. COMO MEDIR O AVANÇO DE UM ESCOPO DE AS-BUILT DIGITAL

A medição contratual pode ser baseada em entregáveis e marcos de maturidade, em vez de apenas porcentagem de modelagem.

Exemplos de marcos:

A estrutura permite relacionar pagamento a evidências objetivas de avanço.

26. ERROS RECORRENTES

Erro	Consequência
chamar o último modelo de projeto de As-Built	alterações de campo podem ficar ausentes
modelar apenas a geometria visível	informação funcional e documental fica incompleta
entregar somente arquivo nativo	cria dependência da plataforma de autoria
exportar IFC sem validar	perdas de informação podem passar despercebidas
exigir atributos sem definir uso	aumenta custo de produção e manutenção de dados inúteis
não classificar informação inferida	cria falsa precisão
deixar atualização para o final	informações de elementos ocultos são perdidas
confundir Scan to BIM com As-Built completo	modelo geométrico é tratado como registro técnico integral
não definir identificadores de ativos	integração com operação fica prejudicada
ignorar revisão e status	usuários podem operar com emissão incorreta
não testar arquivos no software receptor	incompatibilidades aparecem depois do handover
chamar As-Built de Digital Twin	cria expectativa de atualização dinâmica inexistente

27. AS-BUILT DIGITAL DA A3A ENGENHARIA COM ENGIOS

A A3A Engenharia estrutura o As-Built Digital como uma solução de engenharia apoiada por governança digital. A condição construída continua sendo estabelecida por levantamento, documentação de execução, inspeção, reconciliação e validação técnica; o ENGiOS entra como a camada que organiza o contexto, o ciclo documental, as revisões, as evidências e a rastreabilidade da informação produzida.

Essa distinção é importante. O ENGiOS não substitui ferramentas de autoria BIM, CAD, Laser Scanning ou processamento de nuvem de pontos. Modelos e registros podem ser produzidos em diferentes ambientes técnicos. A função da plataforma é permitir que esses entregáveis sejam tratados dentro de uma estrutura de projeto e governança, em

vez de permanecerem como arquivos finais desconectados.

Camada	Função no As-Built Digital	Resultado esperado
Engenharia A3A	levantamento, reconciliação, verificação e validação da condição construída	baseline técnico confiável
Autoria e captura digital	BIM, CAD, IFC, nuvem de pontos, documentos e bases de dados	representações e contêineres de informação
ENGiOS	projeto, fases, documentos, revisões, registros, evidências, pendências e histórico técnico	informação governada e rastreável
Handover e operação	entrega controlada, recuperação da informação e suporte a futuras intervenções	base técnica reutilizável ao longo do ciclo de vida

Na prática, a solução permite relacionar o As-Built ao projeto que o originou, às fases e disciplinas envolvidas, aos documentos vigentes, aos ciclos de revisão, aos registros de campo e às evidências que sustentaram o aceite. RFIs, não conformidades, pendências e decisões técnicas também podem compor o histórico operacional quando fizerem parte do processo de engenharia.

O resultado pretendido não é simplesmente uma pasta digital mais organizada. É preservar a cadeia de proveniência da informação: **qual documento está vigente, de onde veio determinado dado, qual revisão foi aceita, quais evidências sustentam a representação e em que contexto aquela informação deve ser utilizada.**

Essa abordagem também evita confundir As-Built Digital com Digital Twin. O ENGiOS pode estruturar a governança da informação técnica e o histórico do ativo, mas a manutenção de uma representação continuamente sincronizada com a condição operacional depende de integrações, sensores, sistemas corporativos e processos de atualização definidos especificamente para esse objetivo.

Na solução de As-Built Digital da A3A Engenharia, o ENGiOS funciona como camada de governança da informação técnica. Modelos, documentos, revisões, evidências, pendências e histórico de decisão permanecem relacionados ao contexto de engenharia que sustenta a condição construída e o aceite.

Como o ENGiOS estrutura governança, documentos e rastreabilidade em operações de engenharia

28. DO DOCUMENTO FINAL À BASE OPERACIONAL DE INFORMAÇÃO

O maior valor do As-Built Digital aparece quando a entrega deixa de ser um arquivo de encerramento e passa a funcionar como uma base reutilizável para manutenção, reformas, retrofit, inspeções, gestão de ativos e novos projetos.

Essa utilidade depende de disciplina na origem: requisitos definidos antes da captura, atualização progressiva durante a execução, validação da condição construída, estrutura coerente de dados, formatos adequados, interoperabilidade testada e processo formal de aceite.

A cadeia pode ser sintetizada como:

**requisitos de informação projeto e PIM execução e mudanças evidências
levantamento final reconciliação modelo de As-Built Digital validação aceite
handover AIM operação e atualização futura.**

Quando essa cadeia é preservada, o As-Built deixa de ser apenas registro retrospectivo e passa a reduzir incerteza nas próximas decisões de engenharia do ativo.

[1] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 19650-1:2018 – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles. Disponível em: [ISO 19650-1](#).

[2] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 19650-3:2020 – Information management using building information modelling – Part 3: Operational phase of the assets. Disponível em: [ISO 19650-3](#).

[3] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 19650-4:2022 – Information management using building information modelling – Part 4: Information exchange. Disponível em: [ISO 19650-4](#).

[4] BUILDINGSMART INTERNATIONAL. Industry Foundation Classes (IFC). Disponível em: [buildingSMART – IFC](#).

[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14645-1:2001 – Elaboração do como construído (As-Built) para edificações – Parte 1. Disponível em: [ABNT Catálogo](#).

O que é um modelo de As-Built Digital? É um conjunto estruturado de informações que representa a condição efetivamente construída e aceita de um ativo. Pode incluir modelo BIM, desenhos, dados de ativos, documentos, registros de comissionamento e outros

contêineres necessários para entrega e operação. **As-Built Digital é a mesma coisa que modelo BIM As-Built?** Não necessariamente. Um modelo BIM pode ser uma parte central do As-Built Digital, mas o conjunto final pode incluir também documentos, tabelas, banco de dados de ativos, registros de ensaio, fotografias e outros arquivos. **Um arquivo Revit final pode ser considerado As-Built?** Somente se tiver sido reconciliado e validado contra a condição executada e atender aos requisitos de informação e aceite. O fato de ser o último arquivo de autoria não comprova, por si só, que represente o que foi construído. **Scan to BIM é suficiente para produzir As-Built Digital?** Não. Scan to BIM pode reconstruir a geometria observável, mas não determina automaticamente função, especificação, identificação, estado operacional, documentação ou relações entre ativos. Essas informações precisam ser obtidas e validadas por outras fontes. **Qual a diferença entre PIM e AIM no As-Built?** O PIM está relacionado à fase de entrega do empreendimento; o AIM à fase operacional do ativo. No handover, informações relevantes e aceitas do empreendimento precisam ser transferidas e agregadas à base de informação utilizada pela operação. **É obrigatório entregar IFC em um As-Built BIM?** Não existe uma regra universal. O IFC deve ser exigido quando fizer sentido para a estratégia de interoperabilidade e precisa ter versão, escopo e critérios de validação definidos. Outros formatos nativos e de emissão também podem fazer parte da entrega. **As-Built Digital é um Digital Twin?** Não. O As-Built registra uma condição construída aceita. Um Digital Twin normalmente pressupõe mecanismos adicionais para manter a representação digital relacionada ao estado atual do ativo por meio de integrações e atualizações ao longo da operação. **Como aceitar tecnicamente um modelo de As-Built Digital?** O aceite deve verificar completude, fidelidade à condição construída, propriedades, identificação, relações, documentação, revisão, interoperabilidade e atendimento aos requisitos de informação. Testes automáticos devem ser combinados com validação técnica e evidências de campo.

As-Built e condição construída

Levantamento e captura da realidade

BIM e gestão da informação

Coordenação, entrega e operação

Referenciais institucionais

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.