

AUDITORIA BIM E MODEL CHECKING: COMO VERIFICAR QUALIDADE, CONFORMIDADE E REQUISITOS DOS MODELOS

Entenda como funciona a Auditoria BIM e o Model Checking, quais critérios verificar em arquivos, modelagem e informação e como estruturar o aceite dos modelos.

SUMÁRIO

1. O QUE É AUDITORIA BIM E POR QUE ELA DEVE VIR ANTES DA COMPATIBILIZAÇÃO	3
2. O QUE DEVE SER VERIFICADO EM UM MODELO BIM	4
2.1. ESTRUTURA E INTEGRIDADE DOS ARQUIVOS	5
2.2. QUALIDADE DA MODELAGEM	5
2.3. QUALIDADE DA INFORMAÇÃO	5
3. COMO ESTRUTURAR UM PROCESSO DE MODEL CHECKING	6
4. COMO AUTOMATIZAR CHECAGENS COM IFC, IDS E REGRAS DE VALIDAÇÃO	6
5. COMO REGISTRAR NÃO CONFORMIDADES E FECHAR O CICLO DE CORREÇÃO	7
6. QUANDO CONTRATAR AUDITORIA BIM E QUAIS ENTREGÁVEIS EXIGIR	8
6.1. SOLUÇÕES DE GOVERNANÇA E CONTROLE	11
6.2. SERVIÇOS DE ENGENHARIA RELACIONADOS	11
6.3. VERIFICAÇÃO E INTEROPERABILIDADE BIM	11
6.4. GUIAS E REFERENCIAIS TÉCNICOS	11

A **Auditoria BIM** é o processo sistemático de verificar se um modelo atende aos requisitos técnicos, informacionais e de organização definidos para o projeto. Em um fluxo BIM, isso significa avaliar o modelo como um contêiner de informação: não apenas sua aparência tridimensional, mas também a integridade do arquivo, a estrutura da modelagem, os dados associados aos objetos, as classificações, as coordenadas, os padrões de nomenclatura e a aderência aos critérios de entrega e aceite.

O termo **Model Checking** é usado para descrever a verificação estruturada de modelos por critérios previamente definidos, que podem ser avaliados manualmente ou por regras automatizadas. O objetivo não é simplesmente encontrar “erros no 3D”, mas determinar se o modelo é suficientemente completo, consistente e confiável para o uso previsto. Um modelo pode estar visualmente correto e ainda falhar em orçamento, planejamento, interoperabilidade, coordenação ou operação porque parâmetros estão ausentes, classes IFC foram mapeadas incorretamente, elementos foram associados ao nível errado ou a estrutura de arquivos não segue o protocolo do projeto.

A auditoria deve ocorrer antes que o modelo seja tratado como uma referência confiável para outros processos. Em ciclos de coordenação, ela funciona como um controle de qualidade da própria entrega: primeiro verifica-se se cada modelo disciplinar possui qualidade intrínseca; depois esses modelos podem ser federados e utilizados em compatibilização, Clash Detection, análise crítica e demais verificações interdisciplinares. Essa sequência reduz falsos positivos, evita que problemas de autoria contaminem análises posteriores e cria critérios objetivos para aprovação ou devolução de entregáveis.

Uma Auditoria BIM robusta combina três dimensões: **arquivo, modelagem e informação**. A primeira verifica a organização e a integridade do contêiner; a segunda examina como os elementos foram modelados e relacionados; a terceira verifica se os dados necessários existem, estão preenchidos corretamente e podem ser interpretados pelos usos BIM previstos. Ferramentas automatizadas ampliam a escala e a repetibilidade dessas verificações, mas não eliminam julgamento técnico: os resultados precisam ser interpretados, classificados e vinculados a requisitos verificáveis.

1. O QUE É AUDITORIA BIM E POR QUE ELA DEVE VIR ANTES DA COMPATIBILIZAÇÃO

A auditoria de um modelo BIM avalia a **qualidade intrínseca da entrega**. O ponto de partida não é a comparação entre disciplinas, mas a pergunta: este modelo, isoladamente, atende aos padrões e requisitos que deveriam governar sua produção?

O **Guia Coordenação de Projetos de Edificações em BIM**, publicado pelo BIM Fórum Brasil em 2026, estrutura a auditoria de modelos como a primeira etapa do ciclo de verificação e

validação das entregas. A lógica é direta: modelos precisam estar suficientemente corretos antes de entrarem na coordenação integrada. Caso contrário, erros de informação, origem, classificação ou modelagem podem gerar problemas artificiais ou comprometer as análises subsequentes.

Essa distinção é importante porque diferentes processos de qualidade em BIM atendem a perguntas diferentes:

Processo	Pergunta principal	Objeto da verificação
Auditoria BIM / Model Checking	o modelo atende aos requisitos e padrões definidos?	arquivo, objetos, propriedades, estrutura e informação
Clash Detection	existem conflitos espaciais ou violações de folga?	geometria e relações espaciais
Compatibilização de Projetos	as soluções das disciplinas funcionam de forma integrada?	interfaces técnicas e interdisciplinares
Design Review	a solução de engenharia é adequada, madura e coerente?	decisões, premissas, dimensionamento e construtibilidade
IDS	os requisitos de informação formalizados são atendidos pelo modelo IFC?	propriedades, classificações e requisitos computáveis

Por isso, um modelo “sem clashes” não é necessariamente um modelo de qualidade. Um equipamento pode estar perfeitamente posicionado e ainda possuir identificação incorreta, propriedades obrigatórias vazias, classificação inadequada ou mapeamento IFC incompatível com o uso esperado.

A separação também protege a responsabilidade das equipes. Cada disciplina deve realizar controles internos antes de compartilhar sua produção. A coordenação ou a parte responsável pela validação aplica então uma verificação integradora conforme os critérios do projeto, sem transformar o coordenador no responsável primário pela qualidade de autoria de todos os modelos.

A fronteira com a [Modelagem BIM](#) é direta: modelagem estabelece e produz objetos, propriedades, relações e estruturas; auditoria verifica se essa produção atende ao que foi requerido.

2. O QUE DEVE SER VERIFICADO EM UM MODELO BIM

Uma auditoria eficiente deve partir do geral para o específico. Em vez de executar dezenas de verificações desconectadas, é mais seguro organizar o controle em três camadas: **estrutura do arquivo** **qualidade da modelagem** **qualidade da informação**.

2.1. ESTRUTURA E INTEGRIDADE DOS ARQUIVOS

O primeiro nível confirma se o contêiner de informação está tecnicamente preparado para ser recebido e processado. Problemas nessa camada podem invalidar verificações posteriores.

Entre os critérios usuais estão versão e integridade do arquivo, convenção de nomenclatura, versão IFC quando houver entrega openBIM, unidades, níveis, sistema de coordenadas, divisão dos modelos conforme a estratégia de federação e informações gerais do empreendimento. A estrutura também deve estar coerente com os requisitos definidos para o [Projeto BIM](#) e com os protocolos de informação estabelecidos para o empreendimento.

Um modelo deslocado em relação à origem acordada, por exemplo, pode estar tecnicamente correto em sua disciplina e ainda ser inutilizável quando federado. Da mesma forma, uma versão IFC diferente da prevista pode alterar entidades, propriedades ou comportamento de importação em outras plataformas.

2.2. QUALIDADE DA MODELAGEM

A segunda camada analisa a coerência dos elementos produzidos. O objetivo não é perseguir máximo detalhamento, mas verificar se a geometria e a estrutura de autoria correspondem ao **Nível de Informação Necessária** e aos usos definidos para a etapa.

Uma verificação típica examina associação dos elementos aos níveis corretos, duplicidades, sobreposições internas, objetos temporários, ambientes ou espaços não delimitados, elementos ausentes e aderência aos padrões de modelagem. A análise pode combinar navegação visual, filtros, regras automáticas e verificações geométricas direcionadas.

O controle precisa considerar o efeito do erro no uso posterior. Um elemento duplicado pode inflar quantitativos. Uma parede associada ao pavimento incorreto pode comprometer filtros e planejamento. Um ambiente mal delimitado pode prejudicar áreas, cargas, ocupação ou parâmetros dependentes de espaço.

2.3. QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

A terceira camada verifica aquilo que não é necessariamente visível no modelo 3D. É aqui que muitos modelos visualmente convincentes deixam de ser confiáveis como bases de dados de engenharia.

A auditoria deve avaliar a existência, o preenchimento, o formato e a consistência dos atributos exigidos. Também precisa verificar classificação, mapeamento IFC e relações necessárias para os usos estabelecidos. Se um objeto deveria fornecer informação para orçamento, operação ou manutenção, não basta existir geometricamente: os dados que suportam esse processo precisam estar presentes e estruturados.

Um erro de classe IFC ilustra o problema. Dois objetos geometricamente equivalentes podem gerar resultados diferentes se um for exportado na entidade correta e outro como elemento genérico. A perda de semântica pode afetar propriedades, quantitativos e regras automatizadas. Por isso, [IFC](#) deve ser tratado como esquema de dados, não apenas como extensão de arquivo.

3. COMO ESTRUTURAR UM PROCESSO DE MODEL CHECKING

Model Checking precisa ser repetível. Uma checagem improvisada, baseada apenas na experiência de quem abre o modelo, pode encontrar problemas relevantes, mas dificilmente produz rastreabilidade suficiente para contratos, ciclos de aprovação e equipes multidisciplinares.

Uma sequência técnica consistente pode ser organizada da seguinte forma:

O processo não termina quando o software gera um relatório. Resultados brutos podem conter falsos positivos, exceções justificáveis ou alertas que não pertencem ao ciclo atual. A etapa de análise deve distinguir o que constitui não conformidade efetiva, qual requisito foi violado, quem responde pela correção e qual evidência será aceita para encerramento.

Essa lógica também evita auditorias excessivamente genéricas. Um conjunto fixo de centenas de regras aplicadas a qualquer modelo tende a gerar ruído. O conjunto de testes precisa nascer dos requisitos de cada projeto e de cada etapa.

A [Gestão de Requisitos, Evidências e Critérios de Aceite](#) cria justamente a camada necessária para transformar expectativas de qualidade em critérios verificáveis, evitando aprovações subjetivas.

4. COMO AUTOMATIZAR CHECAGENS COM IFC, IDS E REGRAS DE VALIDAÇÃO

A automação torna a auditoria escalável, especialmente quando há milhares de objetos e dezenas de atributos por elemento. Entretanto, automatizar não significa simplesmente executar um software: primeiro é necessário formalizar o que será considerado conforme ou não conforme.

Em fluxos openBIM, o IFC fornece a estrutura de dados sobre a qual diversas verificações podem operar. Antes de verificar requisitos específicos, o próprio arquivo deve ser validado quanto à integridade e à aderência ao esquema esperado. Isso reduz o risco de interpretar como falha de projeto aquilo que, na realidade, é um problema de exportação ou estrutura do arquivo.

O **Information Delivery Specification (IDS)** acrescenta uma camada especialmente útil para requisitos de informação. Uma especificação IDS define a quais objetos determinado requisito se aplica e quais propriedades, classificações, materiais ou valores devem existir ou obedecer a determinadas condições. Assim, requisitos que antes dependiam de checklists manuais podem ser transformados em testes computáveis e repetíveis.

A [Information Delivery Specification no BIM](#) não substitui o BEP, os requisitos contratuais ou a análise técnica. Ela formaliza um subconjunto verificável desses requisitos. Critérios como adequação de uma solução, construtibilidade, lógica de manutenção ou decisão de engenharia podem continuar exigindo análise humana mesmo quando propriedades do modelo estão formalmente corretas.

Regras automatizadas também podem avaliar relações geométricas ou condições de projeto, como distâncias mínimas, existência de determinados componentes e propriedades obrigatórias. Nesses casos, a qualidade da regra é tão importante quanto a qualidade do modelo. Critérios mal parametrizados geram excesso de alertas, falsos positivos e perda de confiança no processo.

A automação deve, portanto, seguir três momentos: **planejamento da regra, execução computacional e análise técnica dos resultados**. Essa separação impede que a saída do software seja confundida com decisão de engenharia.

5. COMO REGISTRAR NÃO CONFORMIDADES E FECHAR O CICLO DE CORREÇÃO

Uma auditoria só produz controle quando cada não conformidade pode ser rastreada até sua correção e revalidação. Relatórios estáticos ajudam a registrar uma fotografia do momento, mas projetos colaborativos precisam de um fluxo de ocorrências conectado ao modelo e à revisão correspondente.

Cada ocorrência deve identificar claramente o requisito ou critério violado, o elemento ou conjunto afetado, a evidência que sustenta o apontamento, a responsabilidade pela correção e o status de tratamento. Quando possível, vistas, coordenadas, seleção de objetos e comentários devem acompanhar o registro para reduzir ambiguidade.

O [BCF](#) é particularmente útil porque permite comunicar issues vinculadas ao contexto do modelo sem transferir o modelo inteiro como parte da mensagem. Em conjunto com um [Ambiente Comum de Dados](#), o processo pode manter histórico de revisão, responsáveis, datas, comentários e evidências de fechamento.

O encerramento de uma ocorrência não deve ocorrer apenas porque alguém declarou a correção. A nova revisão precisa ser submetida ao critério que originou a não conformidade. Se o problema era ausência de parâmetro, a propriedade precisa ser verificada novamente; se era coordenada incorreta, a nova posição precisa ser testada; se era classe IFC, a nova exportação deve ser reavaliada.

Esse ciclo **detectar registrar corrigir na origem reenviar revalidar aprovar** transforma Model Checking em processo de garantia da qualidade, e não em inspeção eventual.

Quando uma não conformidade deixa de ser um problema de qualidade do modelo e passa a envolver a adequação da própria solução, a análise deve seguir para [Design Review](#) ou para a disciplina responsável. Auditoria BIM não deve ser usada para diluir responsabilidades de engenharia.

6. QUANDO CONTRATAR AUDITORIA BIM E QUAIS ENTREGÁVEIS EXIGIR

Auditoria BIM pode integrar a coordenação de projetos, a Gestão BIM ou um processo independente de verificação realizado pelo contratante, Owner's Engineer, gerenciadora ou equipe de qualidade. A necessidade aumenta quando o modelo terá função contratual, será utilizado por múltiplas equipes ou alimentará processos automatizados.

Ela é particularmente relevante em entregas de Projeto Básico e Executivo, recebimento de modelos de projetistas externos, contratos públicos com requisitos BIM, modelos destinados a quantitativos e orçamento, coordenação multidisciplinar, transição para construção, modelos As-Built e entregas para operação e manutenção.

Em contratações, não basta solicitar “auditoria BIM”. O escopo deve estabelecer **o que será auditado, contra quais requisitos, em quais marcos, com quais formatos e como ocorrerá o aceite**. Um modelo pode ser aprovado para determinado uso e ainda não estar qualificado para outro.

Os entregáveis de um processo de auditoria podem combinar:

Entregável	Função
matriz ou plano de verificações	relacionar requisitos, regras, escopo e critérios de aceite

Entregável	Função
relatório de conformidade	registrar resultados por regra, disciplina ou entrega
registro de não conformidades	atribuir responsabilidade e manter rastreabilidade das correções
arquivos ou conjuntos de regras	permitir repetição de verificações automatizadas
evidências de re Checagem	comprovar que a correção foi submetida novamente ao critério
parecer ou status de validação	indicar se o modelo pode avançar para coordenação, aceite ou uso previsto

A [Gestão BIM e Informação de Engenharia](#) pode estruturar esses controles ao longo do projeto. Quando a necessidade é uma avaliação independente de conformidade, riscos e evidências, a [Auditoria Técnica de Engenharia](#) oferece uma rota complementar. Para problemas de interfaces entre disciplinas, o processo evolui para [Compatibilização de Projetos](#).

A qualidade de um modelo BIM não é determinada pelo volume de elementos ou pela sofisticação visual. Ela depende de sua capacidade de atender requisitos de maneira verificável. Auditoria BIM e Model Checking tornam essa qualidade mensurável, rastreável e repetível, criando uma barreira de controle antes que dados incorretos sejam reutilizados em decisões, orçamento, planejamento, construção ou operação.

[1] BIM FÓRUM BRASIL. [Coletânea Gerenciamento e Coordenação de Projetos em BIM: Guia Coordenação de Projetos de Edificações em BIM](#). 1. ed. São Paulo: BIM Fórum Brasil, 2026.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 19650-2:2022 – Organização e digitização da informação sobre edifícios e obras de engenharia civil, incluindo modelagem da informação da construção (BIM) – Gestão da informação usando modelagem da informação da construção – Parte 2: Fase de entrega de ativos. Versão Corrigida 2:2025. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 19650-4:2025 – Organização e digitização da informação sobre edifícios e obras de engenharia civil, incluindo modelagem da informação da construção (BIM) – Gestão da informação usando modelagem da informação da construção – Parte 4: Troca de informação. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

[4] BUILDINGSMART INTERNATIONAL. [Information Delivery Specification \(IDS\)](#). Hertfordshire: buildingSMART International.

[5] BUILDINGSMART INTERNATIONAL. Industry Foundation Classes (IFC). Hertfordshire: buildingSMART International.

[6] PREFEITURA DE SÃO PAULO. SIURB. [Coleção BIM SIURB – Caderno 3: Diretrizes para a auditoria de projetos com uso de BIM](#). Versão preliminar para consulta pública. São Paulo, 2025.

O que é Auditoria BIM? É a verificação sistemática de um modelo BIM em relação a requisitos e padrões previamente definidos, avaliando integridade do arquivo, qualidade da modelagem, informações, classificações, coordenadas e critérios de entrega. **Auditoria BIM e Model Checking são a mesma coisa?** Os termos são frequentemente usados de forma próxima. Model Checking enfatiza a verificação estruturada, muitas vezes apoiada por regras automatizadas; Auditoria BIM pode abranger esse processo e também a análise documental, evidências, critérios de aceite e rastreabilidade. **Qual é a diferença entre Auditoria BIM e Clash Detection?** Clash Detection procura principalmente conflitos geométricos ou violações de folga. Auditoria BIM é mais ampla e verifica também estrutura de arquivos, nomenclatura, propriedades, classificações, integridade e completude da informação. **Um modelo sem clashes pode reprovar em uma Auditoria BIM?** Sim. Ele pode não apresentar interferências espaciais e ainda ter parâmetros obrigatórios ausentes, coordenadas incorretas, classes IFC inadequadas, elementos duplicados, nomenclatura fora do padrão ou dados incompatíveis com os requisitos. **O que deve ser verificado primeiro em uma auditoria de modelo BIM?** É recomendável começar pela integridade e estrutura do arquivo, avançar para a qualidade da modelagem e só então aprofundar a verificação da informação. Essa sequência reduz a chance de problemas básicos contaminarem testes posteriores. **O IDS pode automatizar a Auditoria BIM?** O IDS pode automatizar a verificação de requisitos de informação formalizados para modelos IFC, como existência e valores de propriedades e classificações. Ele não substitui verificações de geometria, análise crítica de engenharia ou todos os critérios de qualidade. **Quem deve corrigir as não conformidades encontradas?** A correção deve ocorrer no modelo autoral pela equipe responsável pela disciplina ou elemento. A auditoria identifica, registra e revalida o problema, mas não transfere a responsabilidade de autoria para o auditor ou coordenador. **Com que frequência os modelos BIM devem ser auditados?** A frequência deve acompanhar os marcos e ciclos de entrega definidos no planejamento do projeto. Verificações recorrentes antes de cada compartilhamento relevante evitam acumular erros até as etapas finais. **Quais entregáveis uma Auditoria BIM deve gerar?** Podem incluir plano ou matriz de verificações, relatório de conformidade, registro de não conformidades, arquivos ou conjuntos de regras, evidências de checagem e status ou parecer de validação para o uso previsto. **Auditoria BIM substitui Design Review ou Compatibilização?** Não. Auditoria BIM verifica principalmente a

qualidade e conformidade do modelo e da informação. Design Review avalia a solução técnica, enquanto Compatibilização analisa interfaces entre disciplinas e sistemas.

6.1. SOLUÇÕES DE GOVERNANÇA E CONTROLE

6.2. SERVIÇOS DE ENGENHARIA RELACIONADOS

6.3. VERIFICAÇÃO E INTEROPERABILIDADE BIM

6.4. GUIAS E REFERENCIAIS TÉCNICOS

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.