

CLASH DETECTION EM PROJETOS BIM: TIPOS DE INTERFERÊNCIA, PROCESSO E LIMITES

Entenda o que é Clash Detection, os tipos de interferência, como configurar testes, controlar issues e por que detectar colisões não substitui a compatibilização.

SUMÁRIO

1. O QUE É CLASH DETECTION EM PROJETOS BIM	4
1.1. HARD CLASH: COLISÃO FÍSICA	5
1.2. SOFT CLASH: AFASTAMENTO OU FOLGA INSUFICIENTE	5
1.3. CLASH DE DUPLICIDADE OU SOBREPOSIÇÃO INTERNA	5
1.4. CLASH TEMPORAL OU 4D	5
1.5. VERIFICAÇÃO POR REGRAS NÃO É SEMPRE CLASH DETECTION	6
1.6. CLASH DETECTION NÃO É COMPATIBILIZAÇÃO	6
2. POR QUE A QUANTIDADE BRUTA DE CLASHES PODE ENGANAR	7
2.1. FALSOS POSITIVOS	7
2.2. RESULTADOS REPETIDOS	7
2.3. TOLERÂNCIA INADEQUADA	7
2.4. MODELO IMATURO OU INADEQUADO	7
2.5. O INDICADOR CORRETO NÃO É APENAS “CLASHES RESTANTES”	8
3. COMO PREPARAR OS MODELOS PARA CLASH DETECTION	8
3.1. DEFINIR O ESCOPO DA COORDENAÇÃO	8
3.2. VERIFICAR COORDENADAS E REFERÊNCIAS	8
3.3. CONTROLAR VERSÕES	8
3.4. VERIFICAR INTEGRIDADE E QUALIDADE	8
3.5. DEFINIR O NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIO	9
3.6. PREPARAR CONJUNTOS DE SELEÇÃO	9
4. COMO MONTAR UMA MATRIZ DE CLASH DETECTION	9
4.1. PRIORIZAR INTERFACES CRÍTICAS	10
4.2. DEFINIR TOLERÂNCIAS POR FINALIDADE	10
4.3. EVITAR TESTES SEM RESPONSÁVEL	10
5. PROCESSO DE CLASH DETECTION PASSO A PASSO	10
5.1. 1. DEFINIR OBJETIVO E CRITÉRIO DE DECISÃO	10
5.2. 2. RECEBER E AUDITAR OS MODELOS	11
5.3. 3. FEDERAR OS MODELOS	11
5.4. 4. CONFIGURAR E EXECUTAR OS TESTES	11
5.5. 5. FAZER TRIAGEM TÉCNICA	11
5.6. 6. AGRUPAR OCORRÊNCIAS	11
5.7. 7. CRIAR E ATRIBUIR ISSUES	11
5.8. 8. ANALISAR A CAUSA E DECIDIR A SOLUÇÃO	12
5.9. 9. ATUALIZAR OS MODELOS DE AUTORIA	12

5.10. 10. REEXECUTAR OS TESTES	12
5.11. 11. FECHAR COM EVIDÊNCIA	12
6. COMO CLASSIFICAR SEVERIDADE, PRIORIDADE E STATUS	13
6.1. STATUS RECOMENDADO	13
7. BCF, CDE, ENGIOS E RASTREABILIDADE	13
7.1. BCF PARA COMUNICAÇÃO DE ISSUES	13
7.2. AMBIENTE COMUM DE DADOS	14
7.3. ENGIOS COMO CAMADA DE GOVERNANÇA	14
7.4. NETBOX COMO CONTEXTO DA INFRAESTRUTURA	14
8. EXEMPLOS DE CLASH DETECTION EM SISTEMAS DE ENGENHARIA	14
8.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	14
8.2. CABEAMENTO ESTRUTURADO E TELECOMUNICAÇÕES	15
8.3. CFTV	15
8.4. CONTROLE DE ACESSO	15
8.5. SPDA E ATERRAMENTO	15
8.6. DATA CENTERS	16
8.7. RETROFIT E INSTALAÇÕES EXISTENTES	16
9. O QUE CLASH DETECTION NÃO CONSEGUE GARANTIR	16
10. CLASH DETECTION NAS ETAPAS DO PROJETO	16
10.1. PROJETO CONCEITUAL	16
10.2. PROJETO BÁSICO E FEED	16
10.3. PROJETO EXECUTIVO	16
10.4. PROCUREMENT E DOCUMENTOS DE FORNECEDORES	17
10.5. EXECUÇÃO E COMISSONAMENTO	17
11. ENTREGÁVEIS DE UM PROCESSO DE CLASH DETECTION	17
12. INDICADORES PARA ACOMPANHAR A COORDENAÇÃO	17
13. ERROS FREQUENTES	18
14. CHECKLIST PARA LIBERAR UM CICLO DE CLASH DETECTION	18
14.1. SOLUÇÕES	19
14.2. SERVIÇOS DE ENGENHARIA	19
14.3. GUIAS TÉCNICOS	19
14.4. WHITEPAPERS	19
14.5. ARTIGOS TÉCNICOS	19
14.6. EBOOK	19

Clash Detection é o processo automatizado ou semiautomatizado de comparar elementos de modelos tridimensionais para identificar colisões, sobreposições, violações de afastamento e outras interferências previamente definidas. Em projetos BIM, ele permite localizar conflitos entre arquitetura, estrutura, instalações, infraestrutura e sistemas antes que esses problemas cheguem à execução.

A detecção, porém, não resolve sozinha a compatibilização. O software aponta ocorrências conforme os modelos, seleções, regras e tolerâncias configuradas; a equipe técnica precisa interpretar cada resultado, eliminar falsos positivos, agrupar ocorrências repetidas, atribuir responsáveis, avaliar impactos e verificar a correção nas revisões seguintes.

Por isso, o valor do Clash Detection não está na quantidade de colisões geradas, mas na capacidade de transformar resultados geométricos em decisões técnicas rastreáveis. Um processo mal configurado pode produzir milhares de registros irrelevantes. Um processo bem governado concentra a análise nas interfaces críticas e reduz retrabalho, improvisações, atrasos e riscos de implantação.

Neste artigo, o termo é tratado no contexto de projetos de engenharia e BIM. O foco não é uma ferramenta específica, mas o método para preparar modelos, configurar testes, classificar interferências, controlar ocorrências e integrar a detecção ao processo mais amplo de compatibilização.

1. O QUE É CLASH DETECTION EM PROJETOS BIM

Clash Detection, ou detecção de interferências, é a análise computacional da relação espacial entre conjuntos de elementos de um ou mais modelos. A ferramenta verifica se os objetos se intersectam ou descumprem condições geométricas configuradas, como distâncias mínimas, envelopes de manutenção e zonas de segurança.

A análise pode ser executada em um modelo federado, que reúne modelos disciplinares sem retirar a autoria de cada projetista. Arquitetura, estrutura, elétrica, hidráulica, climatização, incêndio, automação, segurança eletrônica, telecomunicações e outras disciplinas permanecem separadas, mas são visualizadas e comparadas em conjunto.

O resultado típico é uma lista de ocorrências associadas a elementos, localização, visualização, teste de origem e status. Dependendo da plataforma, cada ocorrência pode receber comentário, prioridade, responsável, prazo, imagem, viewpoint, classificação e histórico de tratamento.

1.1. HARD CLASH: COLISÃO FÍSICA

O hard clash ocorre quando duas geometrias ocupam o mesmo espaço. Exemplos incluem:

É o tipo mais evidente, mas nem toda interseção representa erro. Elementos que devem se conectar, penetrar ou sobrepor podem gerar colisões legítimas. Por isso, o teste precisa definir corretamente quais conjuntos serão comparados e quais exceções devem ser consideradas.

1.2. SOFT CLASH: AFASTAMENTO OU FOLGA INSUFICIENTE

O soft clash ocorre quando os elementos não se intersectam, mas violam uma distância mínima. A regra pode representar:

Esse tipo exige tolerância tecnicamente definida. Uma distância arbitrária produz resultados sem significado. O valor deve vir de requisito, norma, fabricante, procedimento de manutenção, critério do proprietário ou análise de risco.

1.3. CLASH DE DUPLICIDADE OU SOBREPOSIÇÃO INTERNA

Modelos também podem conter objetos duplicados, elementos sobrepostos ou geometrias repetidas. Esses erros podem distorcer quantitativos, exportações, análises e coordenação.

A ocorrência pode surgir dentro da própria disciplina, não apenas entre disciplinas. Por isso, a auditoria deve incluir testes internos quando houver risco de duplicidade, especialmente após cópias, vínculos, importações ou consolidação de modelos.

1.4. CLASH TEMPORAL OU 4D

Quando modelos são associados ao cronograma, a análise pode verificar interferências no tempo. Exemplos incluem:

O clash temporal não se limita à geometria final. Ele analisa estados intermediários, métodos, equipamentos temporários e sequência de implantação.

1.5. VERIFICAÇÃO POR REGRAS NÃO É SEMPRE CLASH DETECTION

Nem toda checagem automatizada é uma colisão. Ferramentas podem verificar parâmetros, propriedades, classificação, dimensões, inclinação, acessibilidade, completude de dados ou aderência a requisitos. Essas análises são complementares, mas devem ser identificadas corretamente.

É importante separar:

Verificação	Pergunta principal	Exemplo
Hard clash	dois elementos ocupam o mesmo espaço?	eletrocalha atravessa viga
Soft clash	o afastamento mínimo foi respeitado?	painel sem área de manutenção
Duplicidade	existem objetos repetidos?	dois equipamentos no mesmo ponto
Regra de informação	propriedades e dados estão corretos?	equipamento sem código ou potência
Verificação funcional	o sistema atende ao requisito?	câmera possui cobertura adequada?
Compatibilização	as disciplinas e decisões estão coordenadas?	alimentação, rede, suporte e acesso estão integrados?

1.6. CLASH DETECTION NÃO É COMPATIBILIZAÇÃO

A [Compatibilização de Projetos em BIM](#) utiliza a detecção de interferências como uma de suas ferramentas, mas possui escopo mais amplo. Ela trata interfaces físicas, funcionais, documentais, normativas, construtivas e operacionais.

O Clash Detection pode indicar que uma eletrocalha atravessa um duto. Ele não decide automaticamente:

Essas decisões pertencem à coordenação e à compatibilização. Da mesma forma, o [Design Review em Projetos de Engenharia](#) analisa requisitos, cálculos, documentos, riscos e maturidade, indo além da geometria.

Detectar colisões não significa compatibilizar o projeto. O software localiza ocorrências geométricas; a equipe de engenharia precisa decidir prioridades, responsabilidades, impactos e documentos afetados para transformar cada resultado em uma solução coordenada.

[Conheça o serviço de Compatibilização e Integração de Projetos](#)

2. POR QUE A QUANTIDADE BRUTA DE CLASHES PODE ENGANAR

Um modelo federado pode retornar centenas ou milhares de colisões. Esse número, isoladamente, não representa a qualidade do projeto nem a quantidade real de problemas.

Uma única causa pode gerar dezenas de registros. Um duto que atravessa uma sequência de elementos pode aparecer como várias colisões. Objetos compostos podem produzir uma ocorrência para cada componente. Geometrias simplificadas, tolerâncias inadequadas e elementos de referência também ampliam artificialmente a lista.

2.1. FALSOS POSITIVOS

Falsos positivos são resultados que atendem matematicamente à regra, mas não configuram problema técnico. Exemplos:

A equipe deve estabelecer filtros e critérios de exclusão, sem ocultar problemas reais.

2.2. RESULTADOS REPETIDOS

Ocorrências próximas podem representar a mesma causa. Agrupar por ambiente, sistema, elemento principal, disciplina, zona ou decisão reduz ruído e facilita a atribuição.

O agrupamento não deve apagar a rastreabilidade. A ocorrência consolidada precisa preservar quais elementos, locais e resultados foram abrangidos.

2.3. TOLERÂNCIA INADEQUADA

Tolerância zero pode gerar conflitos decorrentes de precisão numérica, superfícies coincidentes ou pequenos desvios sem relevância construtiva. Tolerância excessiva pode ocultar interferências importantes.

A configuração deve considerar:

2.4. MODELO IMATURO OU INADEQUADO

Clash Detection não corrige modelo incompleto, desatualizado ou mal coordenado. Se elementos críticos não foram modelados, não haverá colisão a detectar. Se a geometria é apenas simbólica, o resultado pode ser enganoso.

Ausências frequentes incluem suportes, acessórios, zonas de acesso, aberturas, isolamento, inclinação, equipamentos temporários, envelopes de manutenção e elementos existentes.

2.5. O INDICADOR CORRETO NÃO É APENAS “CLASHES RESTANTES”

Indicadores mais úteis incluem:

3. COMO PREPARAR OS MODELOS PARA CLASH DETECTION

Executar testes antes da auditoria dos modelos costuma gerar resultados pouco confiáveis. A preparação precisa assegurar que os arquivos podem ser federados, comparados e rastreados.

3.1. DEFINIR O ESCOPO DA COORDENAÇÃO

O plano deve indicar:

Nem todos os elementos precisam ser comparados com todos. A matriz de testes deve refletir interfaces reais.

3.2. VERIFICAR COORDENADAS E REFERÊNCIAS

Modelos precisam compartilhar origem, orientação, níveis, pavimentos, unidades e sistema de coordenadas. Pequenos desalinhamentos podem gerar colisões generalizadas ou ocultar conflitos.

A auditoria deve verificar:

3.3. CONTROLAR VERSÕES

Uma federação com revisões diferentes produz decisões sobre configurações inexistentes. Cada arquivo deve possuir código, disciplina, revisão, data, status e responsável.

Modelos liberados para coordenação devem ser separados de arquivos de trabalho. O processo precisa impedir que um teste combine arquitetura atualizada com estrutura antiga ou instalações ainda não emitidas.

3.4. VERIFICAR INTEGRIDADE E QUALIDADE

Antes dos testes, convém analisar:

3.5. DEFINIR O NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIO

Modelar tudo com máximo detalhamento não é requisito para boa coordenação. O modelo precisa conter informação suficiente para a decisão da etapa.

No Projeto Conceitual, podem ser suficientes volumes, espaços e rotas principais. No Projeto Básico, devem aparecer equipamentos, shafts, caminhos e interfaces críticas. No Projeto Executivo, espera-se geometria e informação compatíveis com aquisição, fabricação, instalação e manutenção.

Detalhe insuficiente oculta conflitos. Detalhe excessivo aumenta processamento, ruído e custo sem benefício proporcional.

3.6. PREPARAR CONJUNTOS DE SELEÇÃO

Testes robustos devem usar conjuntos baseados em propriedades, classificações e sistemas, evitando seleções manuais frágeis.

Exemplos:

Conjuntos reutilizáveis facilitam a repetição dos testes em novas revisões.

A qualidade do resultado começa antes da execução do teste. Coordenadas, revisões, classificação, nível de informação e conjuntos de seleção precisam estar consistentes; caso contrário, o software apenas automatiza os problemas dos modelos recebidos.

[Aprofunde o processo de Compatibilização de Projetos em BIM](#)

4. COMO MONTAR UMA MATRIZ DE CLASH DETECTION

A matriz define quais conjuntos serão comparados, por que o teste existe, qual tolerância deve ser usada e quem responde pela interface.

Teste	Conjunto A	Conjunto B	Tipo	Objetivo
CD-01	estrutura	dutos de climatização	hard	evitar passagens não previstas
CD-02	estrutura	eletrocalhas	hard	verificar rotas e aberturas
CD-03	hidráulica	elétrica	hard	eliminar cruzamentos incompatíveis
CD-04	painéis elétricos	envelope frontal	soft	garantir operação e manutenção
CD-05	luminárias	sprinklers	soft	preservar instalação e desempenho

Teste	Conjunto A	Conjunto B	Tipo	Objetivo
CD-06	portas	equipamentos e mobiliário	soft	verificar abertura e circulação
CD-07	leitos de telecom	potência	soft	verificar segregação definida
CD-08	equipamentos	rotas de retirada	soft	garantir substituição futura
CD-09	modelos disciplinares	elementos duplicados	duplicate	controlar sobreposições
CD-10	frentes de obra	áreas e equipamentos temporários	temporal	evitar conflito de sequência

4.1. PRIORIZAR INTERFACES CRÍTICAS

A matriz não deve começar com todas as combinações possíveis. Priorize interfaces que possam afetar:

4.2. DEFINIR TOLERÂNCIAS POR FINALIDADE

Uma mesma tolerância não serve para todos os testes. O valor deve considerar dimensão, risco e capacidade de ajuste em campo.

Pode haver:

A matriz deve registrar a fonte do critério.

4.3. EVITAR TESTES SEM RESPONSÁVEL

Cada teste precisa possuir dono técnico. A responsabilidade pode ser da coordenação, de uma disciplina líder ou do responsável pela interface. Sem responsável, a ocorrência permanece apenas como dado do software.

5. PROCESSO DE CLASH DETECTION PASSO A PASSO

5.1. 1. DEFINIR OBJETIVO E CRITÉRIO DE DECISÃO

O ciclo deve começar por uma pergunta concreta. Exemplos:

A finalidade determina modelos, testes, tolerâncias e severidade.

5.2. 2. RECEBER E AUDITAR OS MODELOS

A equipe verifica versões, coordenadas, integridade, classificação, completude e aderência aos requisitos de troca. Arquivos inadequados devem ser devolvidos ou registrados com limitação.

5.3. 3. FEDERAR OS MODELOS

A federação reúne as disciplinas para análise conjunta. O processo precisa preservar autoria, códigos, revisões e estrutura dos arquivos.

O modelo federado não substitui os modelos de autoria. Ele é um ambiente de coordenação.

5.4. 4. CONFIGURAR E EXECUTAR OS TESTES

Os testes devem utilizar conjuntos definidos, regras documentadas e tolerâncias justificadas. Convém registrar versão da matriz, data, ferramenta, modelos analisados e responsável pela execução.

5.5. 5. FAZER TRIAGEM TÉCNICA

A triagem remove ou classifica:

Essa etapa não deve ser delegada apenas ao operador da ferramenta. Exige conhecimento das disciplinas e do empreendimento.

5.6. 6. AGRUPAR OCORRÊNCIAS

Agrupamentos podem ser feitos por:

Um grupo deve representar uma decisão técnica administrável.

5.7. 7. CRIAR E ATRIBUIR ISSUES

Cada issue precisa conter informação suficiente para ser compreendida sem depender de reunião informal.

Campos recomendados:

Campo	Conteúdo
Identificador	código único
Teste de origem	regra que gerou a ocorrência

Campo	Conteúdo
Localização	pavimento, ambiente, eixo ou coordenada
Elementos	IDs e disciplinas envolvidas
Viewpoint	visualização reproduzível
Descrição	problema e efeito esperado
Severidade	crítica, alta, média ou baixa
Prioridade	ordem de tratamento
Responsável	autor da correção ou decisão
Prazo	data de resposta e fechamento
Status	novo, ativo, respondido, aprovado, resolvido ou fechado
Evidência	revisão ou documento que comprova a solução

O BIM Collaboration Format pode transportar issues entre ferramentas sem transferir novamente todo o modelo.

5.8. 8. ANALISAR A CAUSA E DECIDIR A SOLUÇÃO

A resposta não deve ser apenas “mover o elemento”. É necessário avaliar requisitos, hierarquia dos sistemas, capacidade, espaço, acesso, custo, prazo e impacto documental.

Possíveis tratamentos incluem:

5.9. 9. ATUALIZAR OS MODELOS DE AUTORIA

A correção deve ocorrer no modelo responsável. Alterar apenas o modelo federado ou marcar a ocorrência como resolvida sem revisar a fonte quebra a rastreabilidade.

Documentos associados também podem precisar de revisão: desenhos, memoriais, listas, quantitativos, especificações, cálculos e cronogramas.

5.10. 10. REEXECUTAR OS TESTES

Na nova revisão, os testes são repetidos. A equipe verifica se:

5.11. 11. FECHAR COM EVIDÊNCIA

Uma ocorrência deve ser fechada quando a solução foi incorporada e verificada. Resposta textual sem revisão correspondente não é evidência suficiente.

Clashes aceitos precisam registrar justificativa, autoridade e condição. Um conflito pode ser tecnicamente aceitável, mas não deve simplesmente desaparecer da lista.

Issue respondida não é issue fechada. O fechamento exige revisão incorporada, teste reexecutado e evidência verificada. Quando a solução altera requisitos, contratos, equipamentos ou linha de base, a mudança também precisa ser formalmente controlada.

[Veja como o Design Review controla comentários, evidências e decisão de avanço](#)

6. COMO CLASSIFICAR SEVERIDADE, PRIORIDADE E STATUS

Severidade representa o impacto técnico. Prioridade representa a ordem de tratamento. Os conceitos não são idênticos.

Severidade	Caracterização	Efeito típico
Crítica	risco de segurança, inviabilidade, conflito estrutural ou bloqueio de sistema essencial	impede avanço
Alta	alteração relevante de rota, espaço, equipamento ou interface	exige decisão antes do próximo marco
Média	ajuste localizado com impacto controlável	corrigir no ciclo corrente
Baixa	pequena inconsistência sem efeito sistêmico	pode ser tratada em revisão posterior
Observação	melhoria ou dúvida sem conflito confirmado	avaliar e documentar

A prioridade pode aumentar quando existe item de longo prazo, frente prestes a ser liberada, área de difícil acesso ou decisão que afeta várias disciplinas.

6.1. STATUS RECOMENDADO

Um fluxo pode utilizar:

A ferramenta pode usar nomenclatura diferente. O importante é definir o significado e os critérios de transição.

7. BCF, CDE, ENGIOS E RASTREABILIDADE

7.1. BCF PARA COMUNICAÇÃO DE ISSUES

O BCF permite registrar localização, elementos, visualização, comentários e dados de uma ocorrência vinculada ao modelo. Ele reduz dependência de capturas soltas e planilhas desconectadas.

O formato não substitui o processo de governança. A equipe ainda precisa definir classificação, responsáveis, prazos, status, aprovações e regras de fechamento.

7.2. AMBIENTE COMUM DE DADOS

O CDE organiza publicação, compartilhamento, revisão, aprovação e histórico dos contêineres de informação. Ele deve distinguir arquivos de trabalho, compartilhados, publicados e arquivados conforme o processo adotado.

A federação deve utilizar modelos autorizados para coordenação. A presença de um arquivo no repositório não significa que ele está liberado.

7.3. ENGIOS COMO CAMADA DE GOVERNANÇA

O Engios pode controlar documentos, revisões, emissões, responsáveis, comentários, aprovações, entregáveis, evidências e indicadores. Em um fluxo integrado, as ocorrências do modelo podem ser associadas a documentos, decisões, contratos e marcos do projeto.

Essa camada é especialmente útil quando o problema não termina no modelo. Uma interferência pode exigir revisão de memorial, aprovação do proprietário, mudança contratual, aquisição diferente ou atualização do As-Built.

7.4. NETBOX COMO CONTEXTO DA INFRAESTRUTURA

Em projetos de redes e Data Centers, o NetBox pode fornecer dados de sites, racks, dispositivos, interfaces, circuitos, cabos, energia e endereçamento. Ele não executa Clash Detection, mas ajuda a validar se a solução coordenada é coerente com a infraestrutura lógica e física existente.

Uma rota geometricamente livre pode estar associada a rack sem capacidade, porta inexistente, circuito indisponível ou topologia incompatível. A integração entre modelo e fonte de verdade amplia a qualidade da decisão.

O modelo não deve ser a única fonte de decisão. BCF e CDE organizam a comunicação, o Engios controla documentos e aprovações, e o NetBox acrescenta o contexto da infraestrutura instalada. A integração reduz decisões baseadas em arquivos isolados.

[Conheça o Engios para governança técnica de projetos e documentos](#)

8. EXEMPLOS DE CLASH DETECTION EM SISTEMAS DE ENGENHARIA

8.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Testes podem comparar eletrocalhas, leitos, barramentos, conduítes, quadros, luminárias e equipamentos com estrutura, arquitetura, hidráulica e climatização.

Além de hard clashes, devem ser modelados ou verificados envelopes para abertura de portas, retirada de disjuntores, ventilação, acesso frontal e lateral e segregação de circuitos.

8.2. CABEAMENTO ESTRUTURADO E TELECOMUNICAÇÕES

Rotas de telecom podem conflitar com potência, climatização, tubulações, forros, estrutura e sistemas de incêndio. A detecção ajuda a verificar caminhos, travessias e ocupação espacial.

Ela não confirma sozinha distância máxima do enlace, capacidade do rack, raio de curvatura, desempenho, certificação ou topologia. Esses aspectos exigem Design Review e análise específica.

8.3. CFTV

A geometria pode identificar câmera inserida em estrutura, suporte incompatível ou rota de infraestrutura conflitante.

Não detecta automaticamente cobertura, densidade de pixels, iluminação, contraluz, oclusão dinâmica, retenção, banda ou cibersegurança. Uma câmera sem colisão pode estar tecnicamente mal posicionada.

8.4. CONTROLE DE ACESSO

Podem ser avaliados leitores, fechaduras, controladoras, caixas, eletrodutos, portas e envelopes de abertura.

A compatibilização precisa incluir ferragens, emergência, incêndio, rota de fuga, alimentação, lógica e integração com outros sistemas.

8.5. SPDA E ATERRAMENTO

Captadores, condutores, descidas, eletrodos e conexões podem ser coordenados com arquitetura, estrutura, cobertura, elétrica e equipamentos.

A ausência de clash não comprova análise de risco, distância de separação, equipotencialização, continuidade ou seleção de DPS.

8.6. DATA CENTERS

Clash Detection é relevante para eletrocalhas, busways, dutos, tubulações, racks, contenções, equipamentos, pisos, forros e rotas de manutenção.

Em ambientes críticos, devem ser considerados redundância, separação entre caminhos, manutenção concorrente, expansão e substituição. Duas rotas podem não colidir e ainda compartilhar o mesmo risco físico.

8.7. RETROFIT E INSTALAÇÕES EXISTENTES

Modelos podem ser comparados com nuvens de pontos ou levantamento cadastral. Isso ajuda a detectar incompatibilidades entre projeto e condição real.

A confiabilidade depende da qualidade do levantamento, do registro de áreas ocultas e da atualização das alterações realizadas em campo.

9. O QUE CLASH DETECTION NÃO CONSEGUE GARANTIR

A ferramenta não garante, por si só:

Esses temas precisam ser integrados ao Design Review, à análise de [Construtibilidade](#), à Engenharia de Valor e à governança de mudanças.

10. CLASH DETECTION NAS ETAPAS DO PROJETO

10.1. PROJETO CONCEITUAL

A análise pode utilizar volumes, zonas e rotas principais para evitar arquiteturas inviáveis. O objetivo não é encontrar detalhes, mas proteger espaços e interfaces críticas.

10.2. PROJETO BÁSICO E FEED

Devem ser coordenados arranjos, shafts, salas, equipamentos principais, rotas, aberturas, acessos e requisitos de manutenção. Interferências estruturais e decisões de grande impacto precisam ser resolvidas antes do detalhamento.

10.3. PROJETO EXECUTIVO

Os testes tornam-se mais específicos. Modelos devem refletir equipamentos, acessórios, conexões, suportes, folgas, aberturas, níveis e interfaces necessárias à execução.

O modelo sem clashes não deve ser automaticamente considerado “liberado para construção”. A liberação depende também de documentos, cálculos, aprovações, procurement e critérios contratuais.

10.4. PROCUREMENT E DOCUMENTOS DE FORNECEDORES

Modelos e desenhos de fornecedores podem alterar dimensões, pesos, acessos, pontos de conexão e requisitos. A coordenação precisa incorporar esses dados antes da fabricação ou instalação.

10.5. EXECUÇÃO E COMISSIONAMENTO

Mudanças de campo devem retornar ao processo. Caso contrário, o modelo coordenado deixa de representar a instalação real.

A atualização final precisa alimentar documentação As-Built, operação, manutenção e gestão de ativos.

Modelo sem clashes não equivale a projeto liberado. A decisão de avançar precisa considerar cálculos, documentos, requisitos, procurement, construtibilidade, riscos e condicionantes, além da situação das interferências geométricas.

[Entenda como o Owner's Engineering apoia revisão, coordenação e aceite](#)

11. ENTREGÁVEIS DE UM PROCESSO DE CLASH DETECTION

O escopo pode incluir:

O entregável não deve ser apenas uma planilha com milhares de linhas. Ele precisa apoiar decisões e demonstrar o que foi analisado, corrigido, aceito e ainda permanece aberto.

12. INDICADORES PARA ACOMPANHAR A COORDENAÇÃO

Indicadores possíveis:

Indicador	Finalidade
ocorrências novas por ciclo	medir estabilidade dos modelos
ocorrências críticas abertas	controlar risco de avanço
taxa de fechamento	acompanhar resposta das disciplinas
tempo médio de resolução	identificar gargalos
reincidência	avaliar qualidade das correções
falsos positivos	revisar configuração dos testes

Indicador	Finalidade
issues sem responsável	verificar governança
conflitos aceitos	controlar exceções
ocorrências por interface	localizar áreas de maior risco
problemas descobertos em campo	avaliar eficácia do processo

Metas puramente quantitativas podem incentivar fechamento indevido. A qualidade da solução deve prevalecer sobre a redução artificial do número de registros.

13. ERROS FREQUENTES

14. CHECKLIST PARA LIBERAR UM CICLO DE CLASH DETECTION

Clash Detection é uma ferramenta poderosa para antecipar interferências, mas seu resultado depende da qualidade dos modelos, da configuração dos testes e da governança aplicada às ocorrências. Quando integrado à compatibilização, ao Design Review, à construtibilidade e ao controle de mudanças, ele deixa de ser uma simples contagem de colisões e passa a apoiar decisões técnicas confiáveis ao longo do projeto.

- [1] [AUTODESK. Visão geral da ferramenta Clash Detective. Autodesk Help.](#)
- [2] [BUILDINGSMART INTERNATIONAL. BIM Collaboration Format \(BCF\).](#)
- [3] [INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 19650-1:2018 – Information management using building information modelling – Concepts and principles.](#)
- [4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 19650 – Organização e digitalização de informações sobre edificações e obras de engenharia, incluindo modelagem da informação da construção.
- [5] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 7817-1:2024 – Building information modelling – Level of information need – Part 1: Concepts and principles.

O que é Clash Detection? É a análise automatizada ou semiautomatizada de modelos tridimensionais para identificar colisões, sobreposições, violações de afastamento e outras interferências definidas por regras. **Clash Detection é o mesmo que compatibilização de projetos?** Não. O Clash Detection identifica ocorrências geométricas conforme regras configuradas. A compatibilização interpreta os resultados, coordena disciplinas, resolve interfaces e atualiza documentos e decisões. **Quais são os principais tipos de clash?** Os principais são hard clash, quando geometrias se intersectam; soft clash, quando uma folga mínima é violada; duplicidades; e clashes temporais associados

à sequência de implantação. **Um modelo sem clashes está aprovado para execução?** Não. A ausência de colisões não comprova requisitos, cálculos, desempenho, conformidade normativa, construtibilidade, documentação ou aceite do proprietário. **O que é falso positivo em Clash Detection?** É uma ocorrência que atende matematicamente à regra, mas não representa um problema técnico, como uma conexão prevista, elemento embutido ou sobreposição intencional. **Como definir a tolerância de um teste?** A tolerância deve considerar finalidade, etapa, disciplina, método construtivo, precisão do modelo, folgas de instalação, manutenção, segurança e requisitos aplicáveis. **Para que serve o BCF?** O BCF permite trocar issues vinculadas ao modelo, incluindo elementos, localização, viewpoints, comentários, responsáveis e status, sem transferir novamente todo o modelo BIM. **Quem deve resolver os clashes?** A coordenação administra o processo, mas a solução depende dos projetistas e responsáveis pelas disciplinas e interfaces. O BIM Manager ou operador da ferramenta não deve decidir sozinho alterações técnicas.

14.1. SOLUÇÕES

14.2. SERVIÇOS DE ENGENHARIA

14.3. GUIAS TÉCNICOS

14.4. WHITEPAPERS

14.5. ARTIGOS TÉCNICOS

14.6. EBOOK

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.