

Revit IFC Manual 2.0



Introdução

A Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modeling, BIM) é um processo baseado em modelos que permite a arquitetos, engenheiros, clientes e empreiteiros adquirir, projetar, construir e gerenciar edificações e infraestruturas. O cerne do BIM é a representação digital das características físicas e funcionais de um ativo. As soluções da Autodesk mais importantes para a criação e modificação de dados de BIM são o Autodesk Revit para edificações e o Autodesk Civil 3D para infraestruturas de grande porte.

Desde que todos os envolvidos no processo de projeto trabalhem com as mesmas soluções de software, a colaboração é tranquila e a troca de dados é direta. Ferramentas de colaboração para examinar a qualidade dos dados, como os recursos de interoperabilidade do Revit, estão integradas ao software autoral. Relatórios podem ser gerados a qualquer momento na qualidade definida pelo usuário. Este processo é chamado de **BIM nativo**.

Em empreendimentos maiores e estruturas de equipe complexas, o BIM nativo pode ser um desafio devido à variedade de soluções de software autoral usadas por diferentes fornecedores para as tarefas individuais de projeto. Para trabalhar em uma colaboração integrada entre plataformas de software, a Autodesk reuniu

doze empresas líderes do setor para fundar o Industry Alliance for Interoperability (IAI) em 1996.¹ O principal conceito desenvolvido por esse consórcio foi o IFC (Industry Foundation Classes). O IAI foi renomeado como buildingSMART em 2005.

Hoje, a Autodesk é membro da buildingSMART Strategic Advisory Council (SAC), "concebido para atrair as empresas multinacionais líderes que acreditam que a implementação total e a adoção do openBIM são estrategicamente importantes para o setor do ambiente construído" e que promovem o IFC como um padrão comum de dados para interoperabilidade."²

Além disso, a Autodesk juntou-se à Open Design Alliance (ODA) em 2020 para acelerar melhorias de interoperabilidade.³

O IFC é a base para o intercâmbio de dados entre diferentes aplicativos por meio de fluxos de trabalho **openBIM** para projetos, construção, suprimentos, operação e manutenção de edificações, em equipes de projeto e entre soluções de software. De acordo com a buildingSMART, o IFC "é uma descrição digital padronizada do ambiente construído, incluindo edificações e infraestruturas civis. Trata-se de uma norma internacional aberta, destinada a ser independente ou neutra em termos de fornecedor e utilizável em uma ampla variedade

de dispositivos de hardware, plataformas de software e interfaces para vários casos de uso diferentes."⁴

Desde 2005, o IFC versão 2x3 tem sido adotado como uma norma ISO (International Organization for Standardization) (ISO 16739:2005). A partir do ISO 16730:2017, a norma foi adotada pelo CEN (Comité Européen de Normalization/Comitê Europeu de Normalização) e, desde então, o IFC também se tornou uma norma europeia. Como a colaboração é a intenção central do IFC, a buildingSMART desenvolveu um programa de certificação para soluções de software.⁵

Devido à complexidade dos empreendimentos em BIM, requisitos variáveis para entrega de projetos e recursos diferentes entre plataformas de software e fornecedores, é essencial que os profissionais de AEC e equipes do empreendimento compreendam os princípios básicos dos fluxos de trabalho openBIM, que serão discutidos neste manual. O objetivo central deste manual são os recursos de IFC do **Autodesk Revit**. Também incluímos um capítulo sobre o IFC para produtos AutoCAD e examinamos os padrões e recursos openBIM existentes e emergentes para projetos de infraestrutura.

Para obter uma lista atualizada de links úteis incluídos neste documento, acesse os [Recursos de IFC da Autodesk](#).

1) <https://en.wikipedia.org/wiki/BuildingSMART>

2) <https://www.buildingsmart.org/community/members/strategic/>

3) <https://adsknews.autodesk.com/news/open-design-alliance-membership>

4) <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>

5) <https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/certified-software/>

INTRODUÇÃO	2	OPÇÕES PARA EXPORTAÇÃO DE ARQUIVOS IFC	18	MAIS CASOS DE USO E DICAS	37
NOÇÕES BÁSICAS SOBRE O IFC	4	ESTRUTURA BÁSICA DO IFC	18	EXPORTAÇÃO DE PISOS PARA IFC	37
FORMATOS DE ARQUIVOS IFC	4	IFCPROJECT	18	MODELAGEM DE LAJES PARA EXPORTAÇÃO DO IFC	37
VERSÕES DO ESQUEMA IFC	4	IFCPROJECT COM IFCSITE	19	ABERTURAS DE CORTE	38
DEFINIÇÕES DE VISTAS DO MODELO (MVD)	5	IFCBUILDING	20	FAMÍLIAS ANINHADAS	38
REPRESENTAÇÃO GEOMÉTRICA NO IFC	8	IFCBUILDINGSTOREY	21	ATRIBUIÇÃO DE MONTAGENS	38
VISUALIZADORES DE IFC	9	USAR PARÂMETROS COMPARTILHADOS DO IFC	21	ZONAS	39
REVIT IFC OPEN SOURCE	10	EXPORTAÇÃO PARA SOFTWARES BASEADOS EM CAMADAS	23		
		CAIXA DE DIÁLOGO CONFIGURAÇÕES DE EXPORTAÇÃO DO IFC	23	APÊNDICE	40
USAR ARQUIVOS IFC NO REVIT	11	CONFIGURAÇÕES GERAIS	24	DYNAMO E IFC	40
CONFIGURAÇÕES GERAIS	11	CONTEÚDO ADICIONAL	27	ADIÇÃO DE CLASSIFICAÇÕES AO REVIT	40
VINCULAÇÃO DO IFC	11	CONJUNTOS DE PROPRIEDADES	27	EXPORTAÇÃO DE IFC PARA PRODUTOS BASEADOS NO AUTOCAD	41
COMO ABRIR O IFC	13	NÍVEL DE DETALHES	31	CRIAÇÃO E ATRIBUIÇÃO DE CLASSES IFC	41
				PROPRIEDADES	42
EXPORTAÇÃO DO IFC A PARTIR DO REVIT	14	USO DE CLASSIFICAÇÕES NO REVIT	34		
MAPEAMENTO PADRÃO	14	NOÇÕES BÁSICAS SOBRE CLASSIFICAÇÕES	34	GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DIGITAL PARA PROJETOS IFC PROJETOS POR TOBIAS SCHMIDT, TÜV SÜD	44
MAPEAMENTO INDIVIDUAL	15	UNICLASS 2015	34		
AUTODESK CLASSIFICATION MANAGER FOR REVIT	17	OMNICLASS®	35		
		CLASSIFICAÇÕES COM O AUTODESK CLASSIFICATION MANAGER FOR REVIT	35	EIR E BEP POR PETER KOMPOLSCHEK	50
		CLASSIFICAÇÕES AVANÇADAS/MÚLTIPLAS	36		

Noções básicas sobre o IFC

O IFC (Industry Foundation Classes) é um padrão de dados orientado a objetos desenvolvido para descrever os componentes físicos de edificações, produtos manufaturados, sistemas mecânicos/elétricos, bem como modelos de análise estrutural ou energética mais abstratos, detalhamentos de custos, cronogramas de trabalho e manutenção, etc.

A documentação oficial da buildingSMART abrange todos esses aspectos, incluindo diretrizes de implementação para fornecedores de software, o que também é a razão pela qual muitas vezes ela é difícil de ser entendida por engenheiros e projetistas que só precisam usar o IFC para o intercâmbio de dados.

Ao usar o IFC para intercâmbio de dados, é importante considerar qual versão, qual Definição de Vista do Modelo (Model View Definition, MVD) e qual formato de arquivo deve ser usado.

Para um intercâmbio de dados bem-sucedido em um empreendimento BIM, é essencial seguir certos requisitos que precisam ser definidos pelo cliente/Gerente BIM. É importante entender que não é possível criar um arquivo IFC universal para todos os casos de uso, mas que ele precisa ser criado de acordo com os requisitos específicos. Esses requisitos são geralmente especificados no documento de Requisitos de Informação do Empregador (Employer's Information Requirements, EIR).

As definições do IFC são atualizadas e desenvolvidas regularmente pela buildingSMART International. Recomenda-se que os membros da equipe de projeto no início de cada colaboração identifiquem qual é a versão do IFC mais recente com a qual todas as partes podem

trabalhar. No entanto, é sempre uma boa escolha usar as versões mais recentes sempre que possível. Atualmente, o formato IFC4, entre outras vantagens, permite a melhor renderização de geometrias complexas. Os artigos de profissionais de BIM incluídos no Apêndice deste manual fornecem insights sobre os fluxos de trabalho de gerenciamento de qualidade para projetos openBIM.

Formatos de arquivos IFC

O esquema de dados IFC é representado em um formato alfanumérico e pode ser armazenado em diferentes formatos de arquivo. Os seguintes formatos de arquivo são comumente usados e aceitos pelo Revit:

.IFC

Formato padrão, baseado em STEP (STEP: Norma para intercâmbio de dados de modelo de produtos) [EN ISO 10303].

.IFCZIP

Arquivo IFC compactado (zipado) de tamanho menor. Formato de importação válido para a maioria dos aplicativos de software com suporte para IFC. Pode ser descompactado para revelar o arquivo .IFC original ou também criado manualmente com uma operação de compactação.

.IFCXML

Representação baseada em XML de dados IFC, exigida por alguns softwares de cálculo.

.IFCXMLZIP

Equivalente compactado do .IFCZIP.⁶

Versões do esquema IFC

No momento (2021), as seguintes versões do esquema IFC estão em uso:

IFC4: desenvolvimento mais atual, inclui:

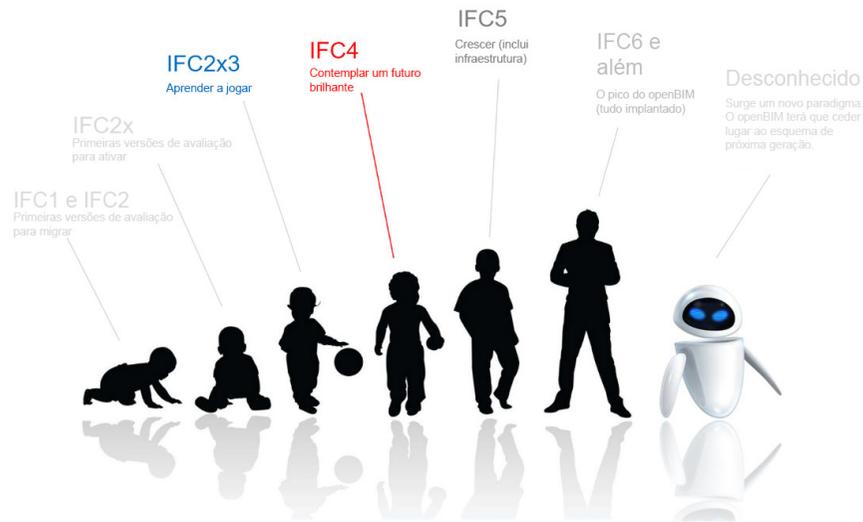
- Grandes melhorias de eficiência, melhor consistência do esquema e tamanhos de arquivos significativamente menores
- Definições estendidas para a criação de elementos de serviço e modelos estruturais e analíticos
- Transformação do sistema de coordenadas GIS
- Suporte para templates de conjunto de propriedades, referências multilíngues e integração com o Dicionário de Dados da buildingSMART
- Aprimoramentos de geometria geral (afilamento em extrusões, varreduras arbitrárias, superfícies não planares, melhor triangulação, texturas e iluminação)
- Suporte para representação de b-spline racional não uniforme (NURBS) na Design Transfer View
- Lançamentos pontuais (4.x) já em canal de processamento, incluindo melhorias e novas classes para infraestruturas (pontes, ferrovias, estradas, portos e hidrovias)

Observação: O Revit é certificado para IFC4, mas nem todas as soluções de software são totalmente compatíveis com o **IFC4**. O **IFC2x3** é ainda o formato mais estável e com suporte.

6. EN ISO representa a norma ISO europeia e indica uma norma ISO que foi adotada pelo CEN como norma europeia.

Uma visão geral completa de todas as versões e links diretos para a documentação oficial podem ser acessados em:

<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>

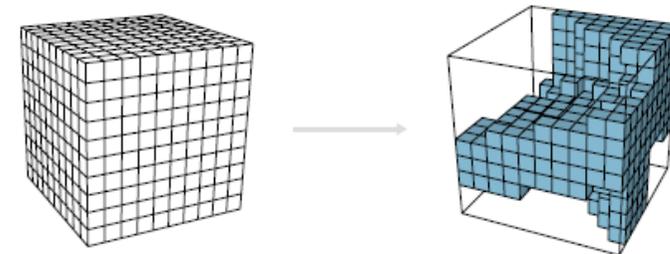


Liebich, F.

A evolução do IFC (c) Keentlside / Liebich / Grobler

Definições de Vistas do Modelo (Model View Definitions, MVDs)

Um dos conceitos essenciais para o intercâmbio de dados IFC são as Definições de Vistas do Modelo (MVDs). MVDs são filtros de dados que definem com precisão as informações gráficas e alfanuméricas que devem ser incluídas no intercâmbio de dados. Portanto, uma MVD é um subconjunto do esquema IFC geral. Por exemplo, simulações térmicas exigem informações sobre aberturas em uma parede e seus materiais, a análise estrutural depende de informações sobre o modelo analítico, enquanto sistemas de FM exigem apenas a geometria básica e, em vez disso, concentram-se em informações espaciais e recursos de componentes específicos, como informações de sistemas de MEP, recursos de proteção contra incêndio e áreas utilizáveis.



O esquema IFC à esquerda comparado com uma MVD como um subconjunto à direita (c) Mark Baldwin, The BIM Manager

A buildingSMART Association está desenvolvendo as MVDs mencionadas junto com o esquema IFC.⁷

MVDs são usadas para verificar se os arquivos IFC de entrada atendem aos requisitos de dados definidos no EIR e no BEP. O mesmo aplica-se à especificação da qualidade dos arquivos do Revit a serem exportados para IFC.

"Devido ao grande escopo, o IFC não é implementado no software. O IFC é o grande conjunto de acordos. Uma MVD usa entidades do IFC para definir uma norma de intercâmbio para um caso de uso ou fluxo de trabalho específico. Essa norma de intercâmbio (MVD) está sendo implementada por fornecedores de software. Como as MVDs estão sendo implementadas por fornecedores de software, estas são a base na qual ocorrem as certificações. As implementações de software são verificadas em relação aos requisitos de uma MVD."⁸

As seguintes MVDs são certificadas pela buildingSMART e amplamente utilizadas em todos os fluxos de trabalho de coordenação:

Esquema	MVD	Descrição	Certificações do Revit
IFC4	Reference View	Representação geométrica e relacional simplificada de componentes espaciais e físicos para informações de modelos de referência para coordenação de projeto entre domínios de serviços arquitetônicos, estruturais e de construção (MEP)	Intercâmbio de referência de arquitetura - Exportação Intercâmbio de referência estrutural - Exportação <i>Em progresso:</i> <i>Intercâmbio de referência de MEP - Exportação</i> <i>Intercâmbio de referência de arquitetura - Importação</i>
IFC 2x3	Coordination View 2.0	Componentes espaciais e físicos para coordenação de projeto entre domínios de serviços arquitetônicos, estruturais e de construção (MEP)	Arquitetura, estrutura, MEP – Exportação Arquitetura, estrutura, MEP – Importação

7. Lista completa e status das MVDs desenvolvidas pela buildingSMART: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>

8. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/>

É importante observar que as Definições de Vistas do Modelo (MVDs) atuais do IFC oferecem suporte principalmente a dados de propriedades e geometria 3D. Para o intercâmbio de informações 2D, como vistas de plantas e anotações, é necessário usar formatos tradicionais, como o DWG ou o PDF.

Além disso, o caso de uso pretendido abrange apenas a coordenação em softwares BIM de coordenação, visualização ou como referência em soluções autorais de modelagem como o Revit. A importação de um arquivo IFC para fins de edição não é recomendada, não só por questões de responsabilidade, mas também devido a um certo nível de perda de dados. O esquema IFC é baseado no formato STEP e (ainda) não pode cobrir efetivamente a complexidade e as dependências internas de um software BIM de modelagem.

Com o IFC 4, a buildingSMART deu início aos primeiros desenvolvimentos nessa direção e está trabalhando em um Design Transfer View dedicado, que possibilitará uma melhor transferência unilateral para estes propósitos:

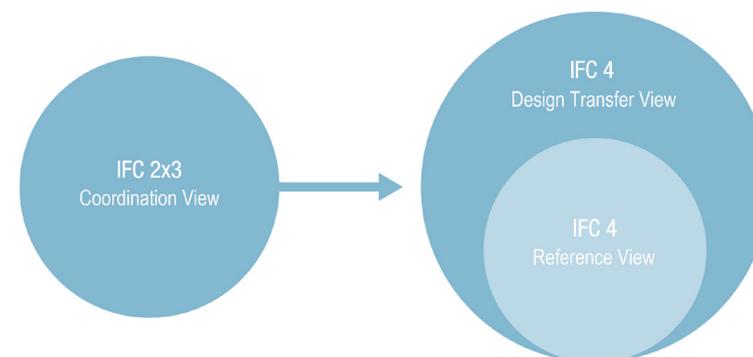
IFC4 Design Transfer View

Representação geométrica e relacional avançada de componentes espaciais e físicos para permitir a transferência de informações do modelo de uma ferramenta para outra. Não se trata de uma transferência de "ida e volta", mas sim de uma transferência unilateral de dados e responsabilidades com maior fidelidade.

Ainda em desenvolvimento: não faz parte do processo de certificação

O conteúdo e os recursos dessas MVDs estão ilustrados no gráfico a seguir: embora o IFC4 tenha vários novos recursos em comparação ao IFC2x3, a IFC4 Reference View tem um escopo menor que o da IFC2x3 Coordination View, e foi projetada para uso como referência em softwares BIM, além de ser usada em Visualizadores de IFC e, obviamente, em softwares de coordenação. Abrir (importar) uma IFC4 Reference View em um editor de modelos BIM como o Revit ou usá-la para outros casos de uso, como simulação ou análise, frequentemente gerará resultados não tão ideais.

Para esses casos de uso, recomendamos a IFC2x3 Coordination View, até que a IFC4 Design Transfer View, bem como as outras MVDs especializadas para IFC4, tenham sido finalizadas.



O escopo da IFC2x3 Coordination View em comparação com a IFC4 Reference View (c) Mark Baldwin, The BIM Manager (com base em uma visualização oferecida por AEC3)

Ao usar a documentação oficial da buildingSMART, convém não usar a documentação do esquema principal, mas sim a documentação da MVD dedicada, que pode ser acessada no seguinte link: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>

Ao fazer isso, você pode ter certeza de que está acessando apenas os recursos disponíveis na MVD que está usando, enquanto a documentação completa pode incluir classes e propriedades que não estão incluídas nessa MVD.

Representação geométrica no IFC

Embora o BIM e o IFC estejam muito relacionados a dados e informações, a geometria também costuma desempenhar um papel importante. Portanto, é útil entender como a geometria é descrita, pois isso pode influenciar significativamente o tamanho e o desempenho geral do arquivo IFC. O formato IFC é baseado no formato STEP e em geometrias sólidas, que são geradas usando os seguintes métodos:

Extrusões

É o método gráfico mais comum e simples, utilizado na maioria dos casos em que a forma pode ser descrita por um perfil simples.

Sólidos varridos

Como o nome indica, um elemento é criado com o método de sólido varrido usando uma varredura. Nesse caso, um perfil é varrido ao longo de um caminho (vetor de direção) para gerar o sólido. Esse perfil pode mudar devido a uma rotação ou distorção ao longo do caminho. O Revit usa esse método para descrever várias formas que não podem ser representadas com extrusões (vergalhão).

B-rep

O método conhecido como representação de limite (B-rep) também pode ser descrito como um modelo de superfície de limite. As superfícies individuais de um componente são formadas por coordenadas e, juntas, representam o sólido real. Assim, mesmo as formas mais complexas podem ser reproduzidas geometricamente corretas. Como objetos B-rep exigem cálculos complexos para exibir as superfícies individuais, é necessário usar mais memória.

NURBS (novidade no IFC4)

O IFC4 pode descrever superfícies complexas usando superfícies NURBS (b-splines racionais não uniformes). Isso reduz consideravelmente os requisitos de memória disponível, ao mesmo tempo em que a qualidade das superfícies irregulares aumenta significativamente.

Observação: A IFC4 Reference View não oferece suporte para NURBS, que farão parte da IFC4 Design Transfer View

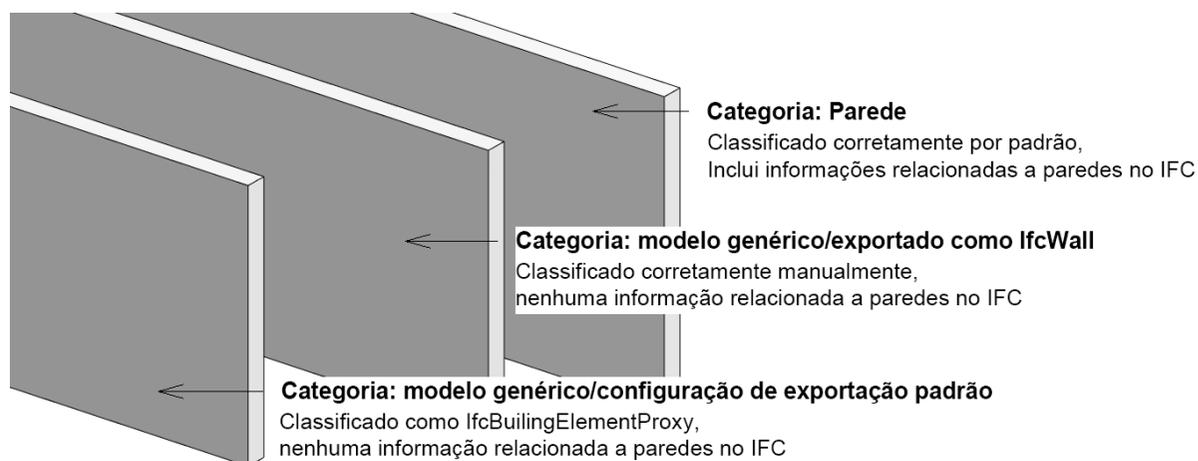
Classes IFC

Todo esquema de dados orientado a objetos é baseado em classes (entidades). O esquema IFC contém definições para a maioria dos objetos físicos em projetos de construção (e cada vez mais também de infraestruturas), mas também para conceitos mais abstratos inerentes a todo o ciclo de vida, como Tarefas ou Recursos.

Este manual concentra-se nas partes do esquema IFC mais relevantes para um usuário do Revit, que são os objetos físicos.

Quando se trata de objetos físicos, as classes IFC são muito semelhantes às categorias do Revit, pois definem os relacionamentos e as propriedades de cada elemento. Se um elemento de construção for criado usando a categoria errada do Revit e/ou exportado usando a classe IFC errada, faltarão informações importantes. Dependendo da classificação, cada elemento tem relacionamentos definidos com outros elementos e conjuntos de propriedades predefinidos, de acordo com a definição de vista do modelo usada.

O Revit oferece suporte a todas as principais classes IFC que são representadas no próprio software. Uma lista atual pode ser acessada na ajuda do Revit, disponível na AKN.⁹



Além de classes, o esquema IFC permite a distinção de tipos, que são semelhantes às subcategorias do Revit e fornecem um nível adicional de classificação. Esses tipos constam na documentação da buildingSMART, em Type Enumeration, e são escritos em letras maiúsculas. Um IfcWall na IFC4 RV, por exemplo, pode ter os seguintes tipos: MOVABLE, PARAPET, PARTITIONING, PLUMBINGWALL, SHEAR, STANDARD, ELEMENTEDWALL, USERDEFINED, NOTDEFINED.

Visualizadores de IFC

Antes de compartilhar seu arquivo IFC, é essencial verificar se ele foi exportado corretamente. Isso normalmente é feito em um visualizador de IFC. Vincular ou abrir o arquivo IFC no software do qual ele foi exportado não é recomendado para esse propósito. Existem muitos visualizadores de IFC gratuitos para escolher:

IFC4_ADD2_TC1 - 4.0.2.1 [Official] © 1996-2020 buildingSMART International Ltd.

[Cover](#) | [Contents](#) | [Foreword](#) | [Introduction](#) | [1. Scope](#) | [2. Normative references](#) | [3. Terms, definitions, and abbreviated terms](#) | [4. Fundamental concepts and assumptions](#) | [5. Core data schemas](#) | [6. Shared element data schemas](#) | [7. Domain specific data schemas](#) | [8. Resource definition data schemas](#) | [A. Computer interpretable listings](#) | [B. Alphabetical listings](#) | [C. Inheritance listings](#) | [D. Diagrams](#) | [E. Examples](#) | [F. Change logs](#) | [Bibliography](#) | [Index](#)

B. Alphabetical listings

- B.1 Definitions
 - B.1.1 Defined types
 - B.1.2 Enumeration types
 - B.1.3 Select types
 - B.1.4 **Entities**
 - B.1.5 Functions
 - B.1.6 Rules
 - B.1.7 Property sets
 - B.1.8 Quantity sets
 - B.1.9 Individual properties
- B.2 DE [German]
 - B.2.1 Defined types
 - B.2.2 Enumeration types
 - B.2.3 Select types
 - B.2.4 Entities
 - B.2.5 Functions
 - B.2.6 Rules
- B.3 EN [English]
 - B.3.1 Defined types
 - B.3.2 Enumeration types

Attribute definitions

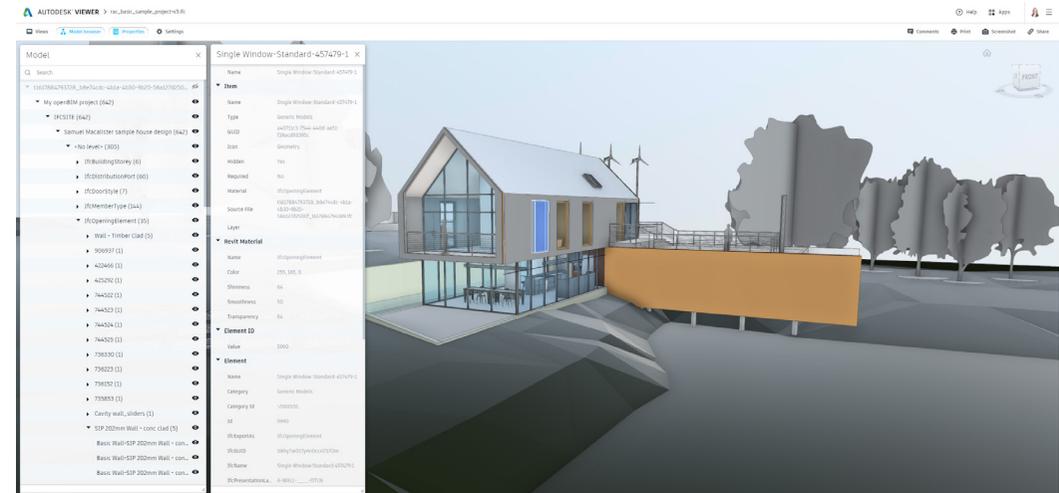
#	Attribute	Type	Cardinality	Description
1	PredefinedType	IfcWallTypeEnum	1	Predefined generic type for a wall that is specified in an enumeration. There may be a property set given specifically for the predefined types. NOTE: The predefinedType shall only be used if a controlled type is supported, grouping to use typeType/predefinedType. IFC4 CHANGE: The attribute has been added at the end of the entity definition.

Enumeration definition

Enumeration	Description
MOVABLE	A movable wall that is either movable, such as sliding wall, or can be easily removed as a removable partitioning or mounting wall. Movable walls do normally not define space boundaries and often belong to the finishing system.
PARAPET	A wall-like element to protect human occupants from falling, or to prevent the spread of fires. Often designed at the edge of balconies, terraces or roofs.
PARTITIONING	A wall designed to partition spaces that often has a light-weight, sandwich-like construction (e.g. using gypsum board). Partitioning walls are normally non load bearing.
PLUMBINGWALL	A pair, or enclosure, or enclosure, normally used to enclose plumbing in sanitary rooms. Such walls often do not extend to the ceiling.
SHEAR	A wall designed to withstand shear loads. Such shear walls are often designed having a non-rectangular cross section along the wall path. Also called retaining walls or supporting walls they are used to protect against soil layers behind.
SOLIDWALL	A massive wall construction for the wall core being the single layer or having multiple layers attached. Such walls are often masonry or concrete walls (both cast-in-situ or precast) that are load bearing and fire protecting.
STANDARD	A standard wall, enclosed vertically with a constant thickness along the wall path.
POLYDONAL	A polygonal wall, defined vertically, where the wall thickness varies along the wall path. IFC4 DEPRECATION: The enumeration POLYDONAL is deprecated and shall no longer be used.
ELEMENTEDWALL	A solid wall framed with studs and faced with sheatings, sidings, wallboards or plasterwork.
USERDEFINED	User defined wall element.
NOTDEFINED	Undefined wall element.

Autodesk Solutions:

viewer.autodesk.com O Autodesk Viewer (visualizador da Autodesk gratuito) inclui suporte para mais de 50 formatos de arquivo e permite compartilhamento + comentários



O Autodesk Docs (incluído na AEC Collection) é baseado na mesma tecnologia do Autodesk Viewer, mas oferece alguns recursos estendidos para gerenciamento de documentos e projetos.

O Autodesk Navisworks (incluído na AEC Collection) é a solução de coordenação de desktop da Autodesk com recursos estendidos, como Simulação 4D/5D e gerenciamento de conflitos. O Navisworks usa o mecanismo de IFC do Revit, que é atualizado junto com o plug-in IFC para Revit.

Visualizadores de IFC de terceiros selecionados:

Abra o Visualizador de IFC desenvolvido pela Open Design Alliance (ODA), um visualizador de IFC muito rápido e avançado, compatível com as versões mais recentes do IFC, incluindo o IFC 4.3

Visualizador FZK: desenvolvido pelo Karlsruhe Institute of Technology (KIT), compatível com as versões do IFC, incluindo IFC 4.3, mvdXML, GML, LandXML, gbXML, e57,...

BIMvision: desenvolvido pela Datacomp, com suporte a versões do IFC, incluindo o IFC 4, é extensível com plug-ins comerciais. Um software comercial mais poderoso está disponível, o

BIMcollab Zoom, desenvolvido pela BIMcollab, com suporte a versões do IFC, incluindo o IFC 4.

Revit IFC Open Source

O Revit vem com um interpretador IFC integrado para leitura e gravação de arquivos IFC. Como esse interpretador faz parte de um projeto livre, ele é atualizado independentemente do Revit. Novas versões são publicadas em dois lugares:

- Github (arquivo de instalação e código-fonte): <https://github.com/Autodesk/revit-IFC>
- Autodesk AppStore (arquivo de instalação, normalmente de 1 a 2 semanas após o Github): <https://apps.autodesk.com/>

A versão atualmente instalada é exibida na caixa de diálogo Exportar (Revit > Exportar > IFC):



Nenhuma versão exibida indica a versão original enviada com o Revit.

Importante: há um instalador separado para cada versão do Revit, e a instalação também atualiza o interpretador no Navisworks.

A instalação atualiza a versão atual do IFC para Revit e também inclui os ativos adicionais. Entre eles, os mais relevantes são os arquivos de parâmetros compartilhados que são usados para adicionar propriedades IFC ao Revit. Eles são armazenados em: C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC 20xx.bundle

Usar arquivos IFC no Revit

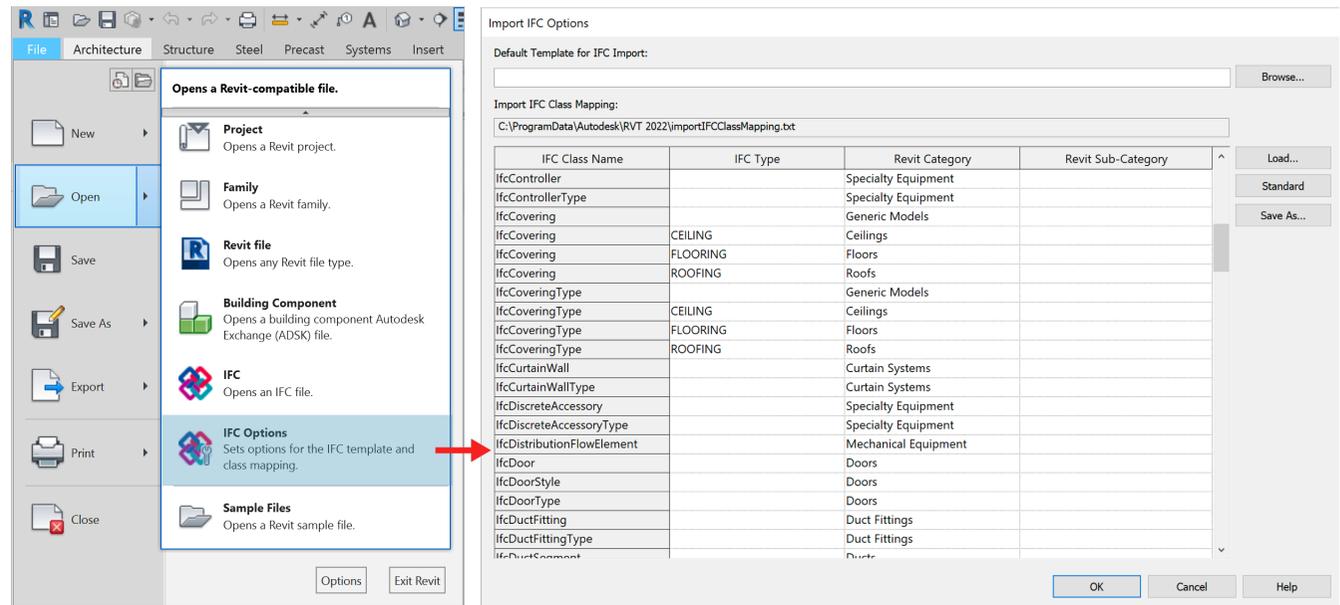
Para usar arquivos IFC no Revit, eles podem ser vinculados como uma referência (recomendado) ou abertos.

Configurações gerais

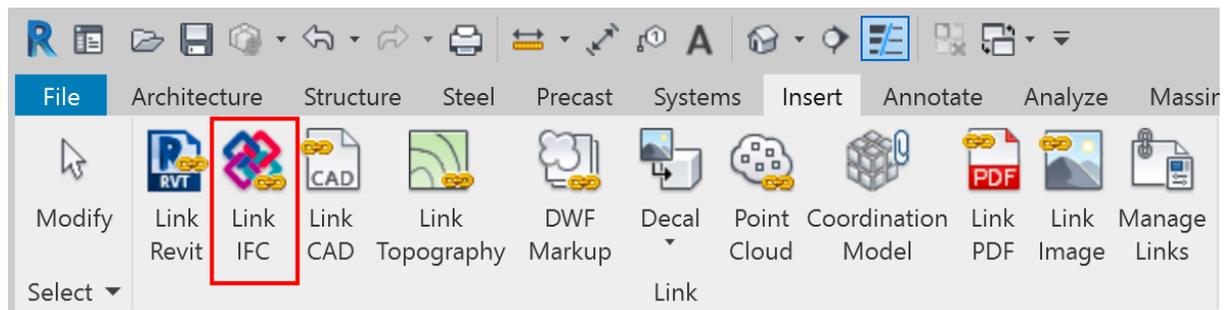
As configurações encontradas no Revit, em Arquivo > Abrir > Opções IFC são válidas para a abertura e a vinculação de arquivos IFC:

Template padrão para importar IFC (e link): usará o primeiro template da sua lista definido nas opções gerais do Revit, que também é apresentado quando um novo arquivo de projeto é criado. Recomenda-se selecionar um template mínimo para Link/Importação de IFC para evitar estourar seu arquivo com informações desnecessárias, como vistas ou famílias. Um template mínimo pode ser criado do zero selecionando Novo > Projeto > Template: <Nenhum> e salvando-o como um novo template IFC.

Importar mapeamento de classe IFC é uma tabela de mapeamento muito semelhante à tabela de mapeamento de exportação. Ele pode ser editado diretamente na caixa de diálogo ou também por meio da abertura e da edição do arquivo de texto referenciado. Isso é particularmente útil quando a tabela de mapeamento padrão ainda não contém uma classe e um tipo IFC específicos. Classes também podem ser excluídas inserindo-se *Não importar* em vez da Categoria do Revit. Recomenda-se excluir classes que não são relevantes no Revit para melhorar o desempenho.



Vinculação do IFC



Vincular ou referenciar arquivos IFC é o método preferencial e mais confiável para usar dados IFC no Revit. Esse método processará o arquivo IFC em segundo plano e o exibirá como uma referência. Se o arquivo IFC vinculado for atualizado, ele será recarregado automaticamente e atualizado no Revit na próxima vez em que o projeto for aberto. Outra opção é atualizá-lo manualmente. Para isso, selecione-o no navegador do projeto e clique em *Recarregar*.

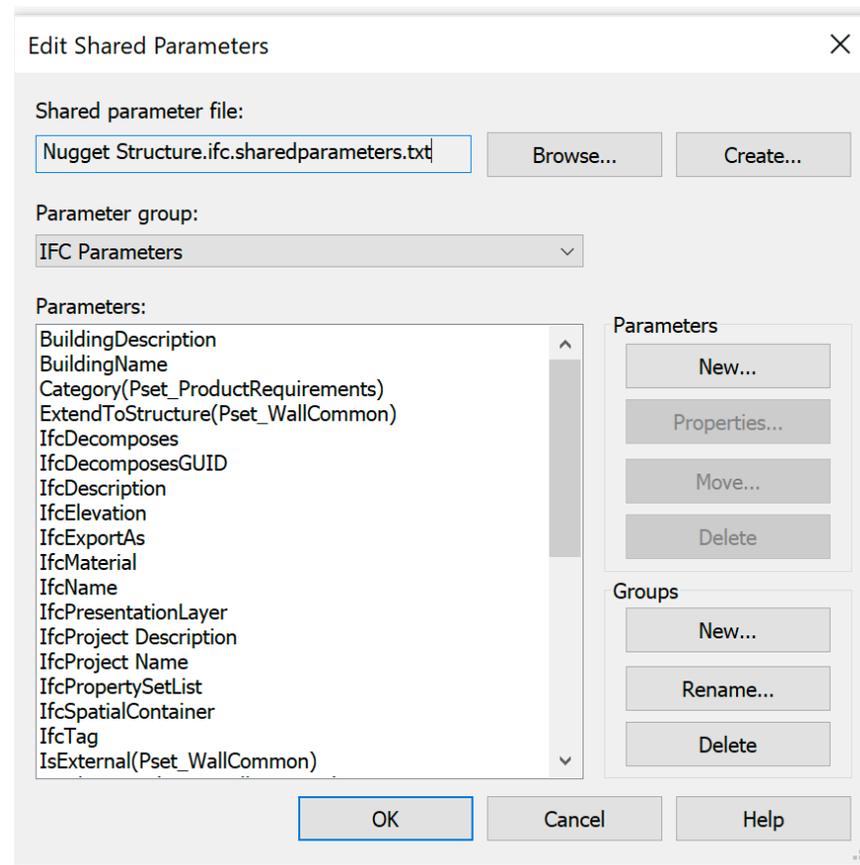
A vinculação de arquivos IFC no Revit cria automaticamente três arquivos no mesmo diretório:



* ifc.RVT é usado pelo Revit internamente e não deve ser movido nem editado para manter o relacionamento entre o projeto do Revit e o arquivo IFC.

* ifc.log.html, que é basicamente um arquivo de log do processo de conversão e contém um relatório sobre os elementos vinculados, mas também uma mensagem de erro e dicas que podem ajudar na solução de problemas

* ifc.sharedparameters.txt contém os parâmetros compartilhados encontrados no IFC. Para poder planejar certos parâmetros contidos no arquivo IFC vinculado, eles podem ser adicionados ao projeto a partir deste arquivo.



Como abrir o IFC

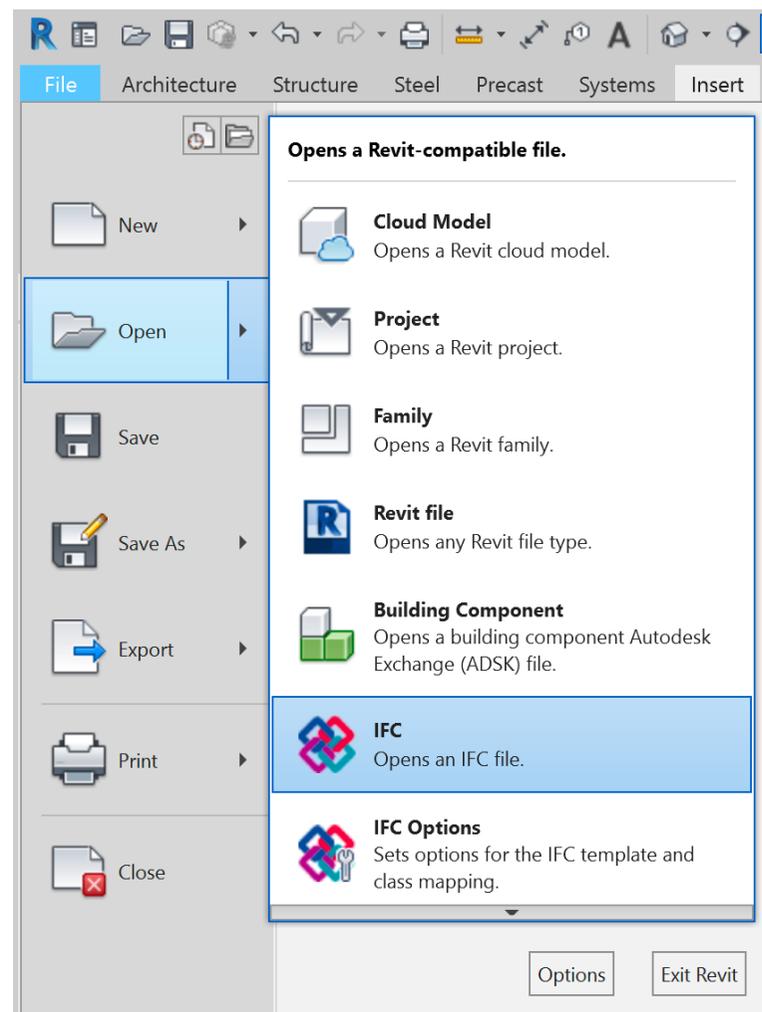
Arquivos IFC também podem ser abertos no Revit, o que converterá toda a geometria IFC em famílias nativas do Revit e as tornará editáveis. Conforme apresentado no início deste manual, o IFC foi desenvolvido como um formato de coordenação e ainda possui recursos limitados quando se trata de conversão e edição. Isso está sendo resolvido com os conceitos mais recentes, como a IFC4 Design Transfer View. Porém, ainda está em desenvolvimento pela buildingSMART.

Além disso, alterar os dados IFC pode gerar problemas de responsabilidade.

Em certos casos, pode acontecer que a importação de um arquivo IFC seja necessária devido a uma mudança do software autoral. É importante estar ciente do fato de que, atualmente, esse processo resultará em perda de dados e que, portanto, o modelo importado precisa ser verificado quanto a erros ou elementos ausentes. No entanto, o fator mais importante é o conteúdo e a qualidade reais do IFC propriamente dito, o que depende das configurações de exportação.

As práticas recomendadas a seguir podem ajudar na importação de arquivos IFC no Revit:

- Verifique o arquivo IFC em um Visualizador e certifique-se de que todos os elementos estejam classificados corretamente. Se não estiverem, solicite um novo arquivo IFC com uma classificação correta
- Abra o arquivo IFC em um editor de texto e verifique o cabeçalho para obter informações sobre o esquema IFC e a MVD. A IFC2x3 Coordination View 2.0 é atualmente recomendada para os melhores resultados quando aberta no Revit.
- Exclua todas as classes IFC não necessárias no Revit inserindo DontImport na tabela de mapeamento em Opções IFC
- Desabilite *Elementos de Autounião* e *Corrigir as linhas que estão ligeiramente fora do eixo* na caixa de diálogo Abrir para acelerar o processo de importação

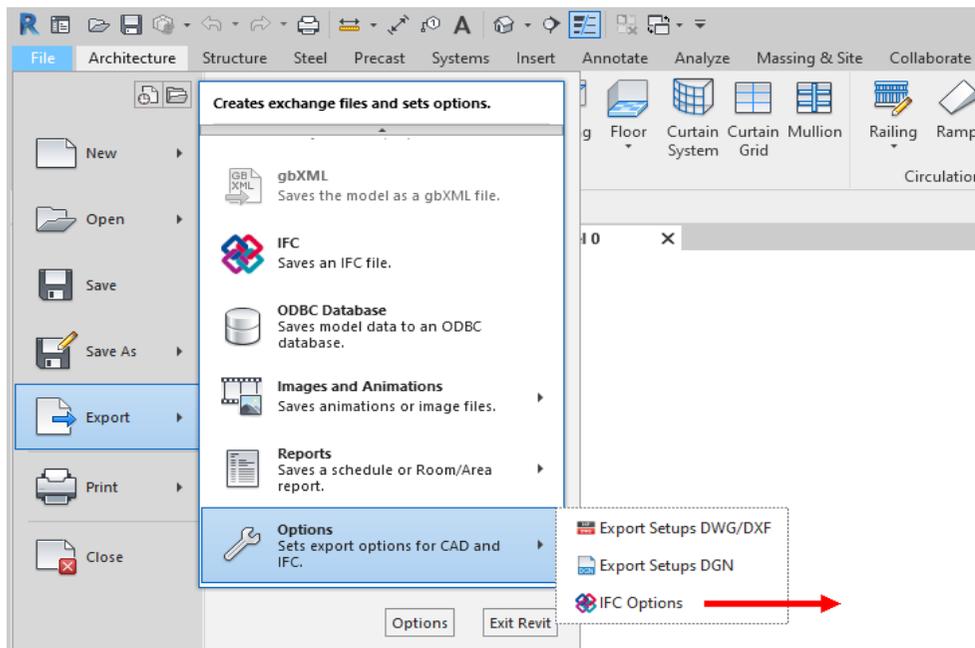


Exportação do IFC a partir do Revit

Mapeamento padrão

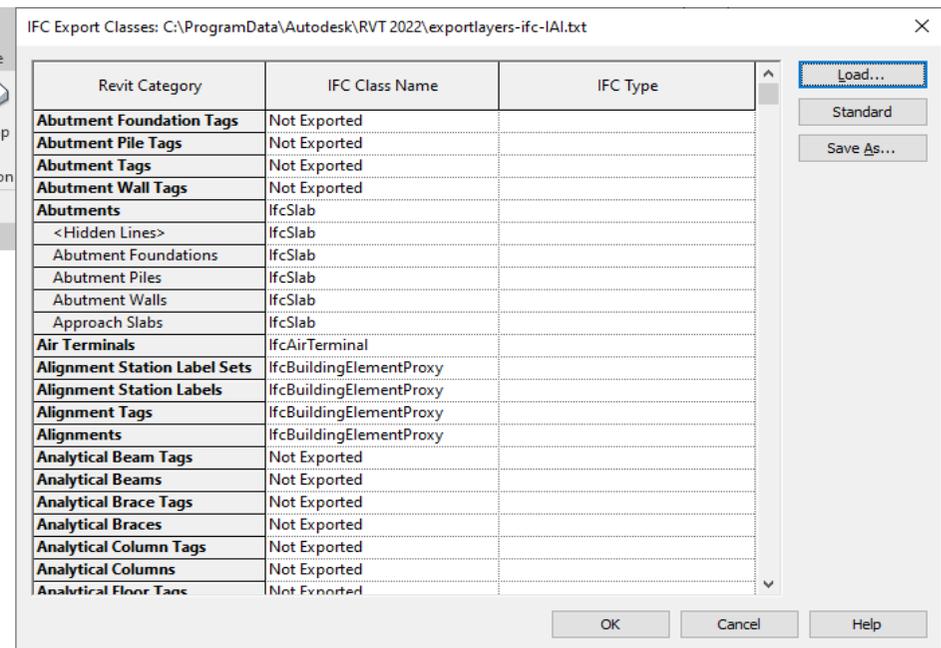
A configuração de exportação mais importante é um mapeamento correto das categorias do Revit para classes IFC.

Isso é feito por meio de uma tabela de mapeamento comum, que geralmente está disponível como “exportlayers-ifc-IAI.txt” no diretório “C:\ProgramData\Autodesk\RVT20xx¹⁰”. Para editar/alterar essa tabela de mapeamento na interface do usuário do Revit, selecione o item de menu “Arquivo -> Exportar -> Opções -> Opções IFC”:



Se estiver usando o Revit em idiomas diferentes, o arquivo “exportlayers-ifc-IAI.txt” será gerado de acordo com o primeiro idioma em que a caixa de diálogo for aberta. Para redefinir a tabela de mapeamento para as configurações padrão e/ou o idioma atual, exclua o arquivo de texto (caminho indicado no cabeçalho) e clique em “Padrão” na caixa de diálogo abaixo. Isso recriará o arquivo de mapeamento com as configurações codificadas.

Recomenda-se salvar suas próprias configurações em um arquivo separado.



Observação: A substituição das subcategorias do Revit, bem como dos tipos IFC, está limitada nesse nível. Apenas as categorias principais do Revit devem ser mapeadas para classes IFC. Para um mapeamento mais granular, os elementos podem ser mapeados individualmente. Substituir o nome da classe IFC por *Não exportada* excluirá completamente a categoria do Revit da exportação.

10. 20xx é a versão do Revit usada.

Mapeamento individual

Existem muitos casos em que o mapeamento global discutido anteriormente precisa ser substituído com base no elemento, pois as classes IFC são frequentemente mais granulares do que as categorias do Revit e também têm seus próprios tipos predefinidos.

O mapeamento baseado em elementos é obtido atribuindo-se valores ao parâmetro IfcExportAs. É altamente recomendável adicionar esse parâmetro como um parâmetro compartilhado ao seu projeto usando os arquivos de parâmetros compartilhados incluídos no IFC para Revit.

O valor desse parâmetro precisa ser IfcClass.TYPE; ambos estão definidos no esquema IFC. Semelhante à tabela de mapeamento principal, *Não exportar* pode ser usado para excluir um elemento específico da exportação.

Também é possível mapear categorias do Revit para classes para as quais elas não foram originalmente planejadas. No entanto, lembre-se de que apenas as informações disponíveis no Revit podem ser exportadas. Em nosso exemplo, isso significa que o mapeamento de uma parede para IfcRailing com o tipo predefinido BALUSTRADE funciona bem:

Name	Value
Entity Information	
Type	IfcRailing
Internal Type	IfcRailing
IFC OID	580
GUID	1AH_Jv_ZP6peCWOYz_Og1a
GUID (readable)	4a47e4f9-fa36-46ce-8320-622f7e62a0
Name	Basic Wall:Wall-Ext_215Bwk:310430
Description	?
Object Type	Basic Wall:Wall-Ext_215Bwk
Predefined Type	BALUSTRADE
Layer Name	A-WALL-___-OTLN
Color	Color [R:170, G:100, B:105, A:255]

No entanto, se comparado a um guarda-corpo regular, nem todas as propriedades personalizadas mapeadas automaticamente na exportação a partir do Revit estão disponíveis para o guarda-corpo substituído e precisariam ser adicionadas manualmente:

Revit Railing exported as IfcRailing

Pset_RailingCommon	
Height	900 [mm]
IsExternal	FALSE
Reference	900mm

Revit Wall exported as IfcRailing

Pset_RailingCommon	
IsExternal	TRUE
Reference	Wall-Ext_215Bwk

Observação: Existem algumas restrições ao mapeamento de famílias de sistemas mais complexas, como paredes cortinas, para outras classes IFC. Um link para uma visão geral de todas as restrições e possíveis mapeamentos será fornecido em [Recursos de IFC da Autodesk](#).

O esquema IFC também permite tipos USERDEFINED. O uso correto desses tipos é obtido adicionando USERDEFINED como tipo e, em seguida, especificando o tipo com o parâmetro IfcObjectType. Esta é uma visão geral dos tipos definidos para IfcRailing, conforme definido na documentação do IFC 4:

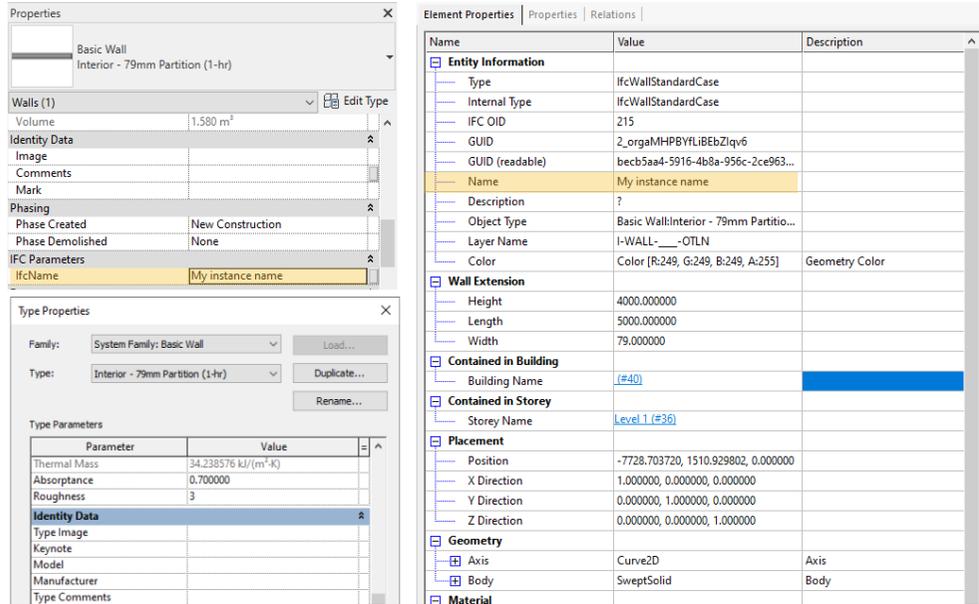
Constante	Descrição
HANDRAIL	Um tipo de guarda-corpo projetado para servir como suporte estrutural opcional para cargas aplicadas por ocupantes humanos (na altura das mãos). Geralmente localizado próximo a rampas e escadas. Geralmente montado no chão ou na parede
GUARDRAIL	Um tipo de guarda-corpo projetado para evitar que ocupantes humanos caiam de uma escada, rampa ou patamar onde houver uma queda vertical na borda de tais pisos/patamares.
BALUSTRADE	Semelhante às definições de um guarda-corpo, exceto que a localização é na borda de um pavimento, em vez de uma escada ou rampa. Exemplos são balaustradas em telhados ou varandas.
USERDEFINED	Elemento de guarda-corpo definido pelo usuário; um termo para identificar o tipo de objeto fornecido pelo atributo IfcRailing.ObjectType.
NOTDEFINED	Elemento de guarda-corpo indefinido; nenhuma informação de tipo disponível.

Uma definição de tipo definido pelo usuário no Revit seria assim:

The image shows a screenshot of the Revit software interface. On the left, the 'Properties' panel is open, showing a 'Railing 900mm' element. Under the 'IFC Parameters' section, the 'IfcObjectType' is set to 'My special railing type'. On the right, the 'Entity Information' table is displayed, showing various attributes for the selected element. A red arrow points from the 'IfcObjectType' in the Properties panel to the 'Object Type' row in the Entity Information table.

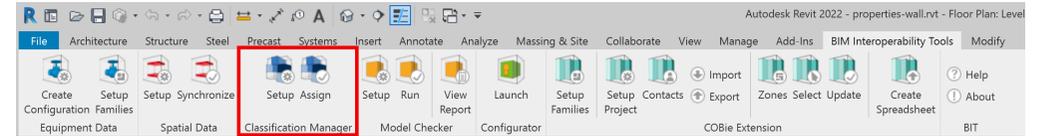
Entity Information	
Type	IfcRailing
Internal Type	IfcRailing
IFC OID	1059
GUID	1AH_Jv_ZP6peCWOYz_Ojv\$
GUID (readable)	4a47e4f9-fa36-46ce-8320-622f7e62de7f
Name	Railing:900mm:311941
Description	?
Object Type	My special railing type
Predefined Type	USERDEFINED

Além disso, é possível exportar nomes de tipos definidos pelo usuário para entidades IFC. O Revit usa um parâmetro de tipo especial, "NameOverride", para alterar o nome do tipo de um tipo de elemento do Revit. Junto com o parâmetro de instância "IfcName", qualquer convenção de nomenclatura de acordo com as normas do projeto ou do escritório é possível.



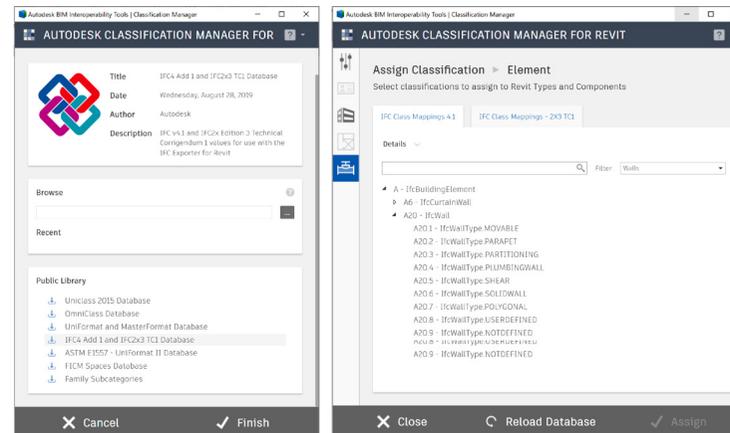
Autodesk Classification Manager for Revit

As Ferramentas de Interoperabilidade Autodesk são coleções gratuitas de complementos disponíveis em <https://interoperability.autodesk.com>.



O Classification Manager vem com um conjunto de tabelas de classificação predefinidas, entre elas também IFC2x3 e IFC4. O Classification Manager pode ser usado para simplificar o mapeamento individual de classes, já que sua caixa de diálogo fornece uma lista de seleções e também oferece suporte a várias seleções de elementos e categorias para parâmetros de instância e de tipo.

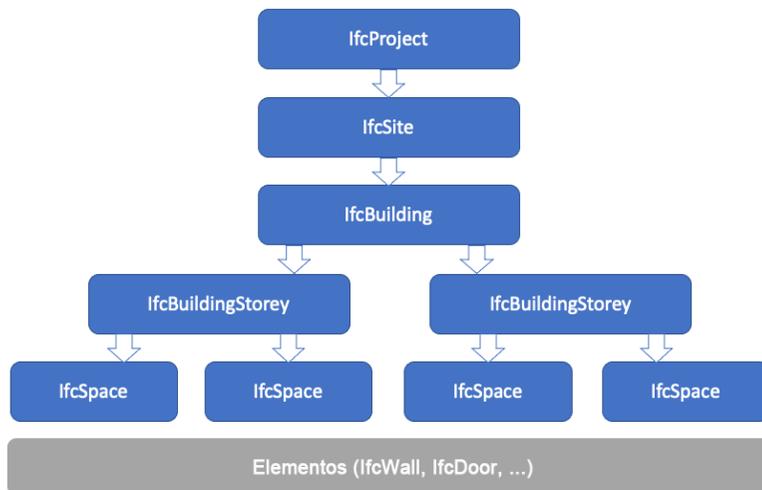
A configuração predefinida também criará o parâmetro IfcExportAs como um parâmetro de tipo, se ele ainda não existir no projeto. Os arquivos de configuração estão disponíveis para download em formato do Excel e também incluem instruções, para que possam ser adaptados conforme a necessidade.



Opções para exportação de arquivos IFC

Estrutura básica do IFC

A estrutura do esquema IFC é complexa e contém muitas camadas abstratas que não são visíveis ao usuário final. Se nos concentrarmos na estrutura visível para uso em visualizadores de IFC, notaremos a seguinte hierarquia:

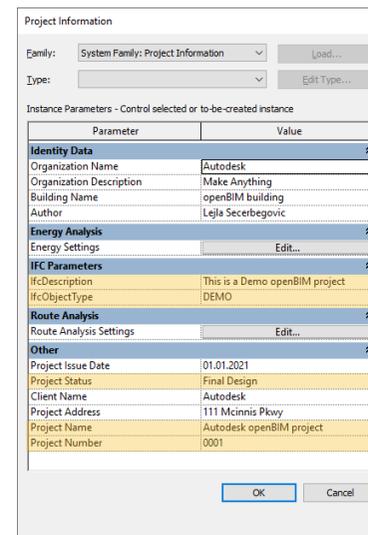


As três principais entidades (IfcProject, IfcSite e IfcBuilding) são representadas apenas uma vez por arquivo IFC. O esquema IFC em si permite a existência de várias edificações por local. No entanto, ele não se destina a ter várias edificações em um único projeto do Revit e, portanto, o Revit só pode exportar uma edificação.

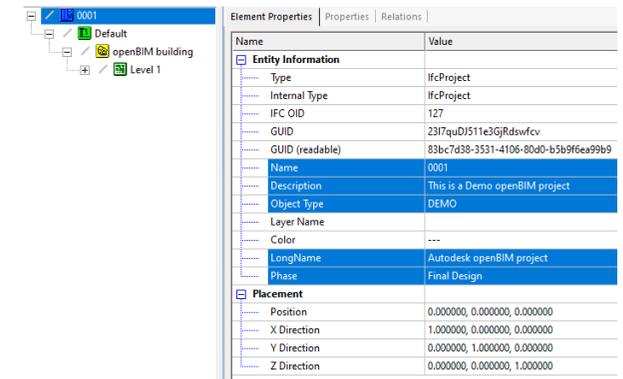
Essas entidades são tratadas de maneira diferente de outras entidades, pois não têm uma representação física no Revit, mas são derivadas das informações do Projeto.

IfcProject

A entidade de nível superior é normalmente o contêiner principal na estrutura em árvore dos visualizadores de IFC. Ela não tem Psets definidos, e não é possível anexar PSets personalizados nesse nível, mas o projeto tem algumas propriedades que podem ser preenchidas.



Result in IFC:



Observação: Os parâmetros agrupados em Parâmetros IFC foram adicionados manualmente e atribuídos como parâmetros de instância à categoria Informações do projeto.

O nome/cor da camada só pode ser relevante para entidades que representam objetos físicos, enquanto IfcProject é apenas um contêiner e, portanto, não tem representação física no software CAD.

IfcProject com IfcSite

O segundo nível representa o Terreno e é um pouco mais complexo do ponto de vista do projeto, pois também pode ser associado a um objeto de topografia no Revit. Em um cenário sem topografia, as propriedades principais também podem ser adicionadas a Informações do projeto a partir do arquivo de parâmetros compartilhados (basta procurar todas as propriedades que começam com “Site”):

The image shows three overlapping windows from the Revit software:

- Project Information:** A dialog box with a table of parameters. The 'IFC Parameters' section is expanded, showing properties like IfcDescription, IfcObjectType, SiteName, SiteDescription, SiteLandTitleNumber, SiteCoverageRatio, SiteLongName, and SiteObjectType.
- Result in IFC:** A browser window showing a tree structure with '0001' selected, containing 'opensite' and 'openBIM building'.
- Property Toolbar:** A table showing the IFC properties for the selected element. The 'Entity Information' section is expanded, showing properties like Type, Internal Type, IFC OID, GUID, Name, Description, Object Type, Layer Name, Color, LongName, CompositionType, RefLatitude, RefLongitude, RefElevation, LandTitleNumber, and North Direction.

RefLatitude e RefLongitude são derivados do Local definido na guia *Gerenciar* do Revit.

Se o projeto contiver um objeto de Topografia, as propriedades IFC também poderão ser atribuídas nesse nível e substituirão as propriedades mostradas anteriormente, especificadas em Informações do projeto.

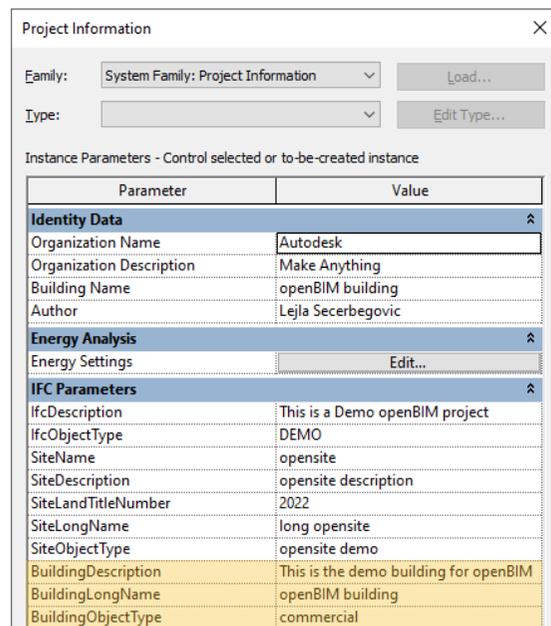
The image shows two overlapping windows:

- Properties:** A dialog box showing the properties of a selected element. The 'IFC Parameters' section is expanded, showing properties like IfcDescription, IfcObjectType, and IfcName.
- Result in IFC:** A browser window showing a tree structure with '0001' selected, containing 'New Site Name', 'openBIM building', and 'Level 1'.

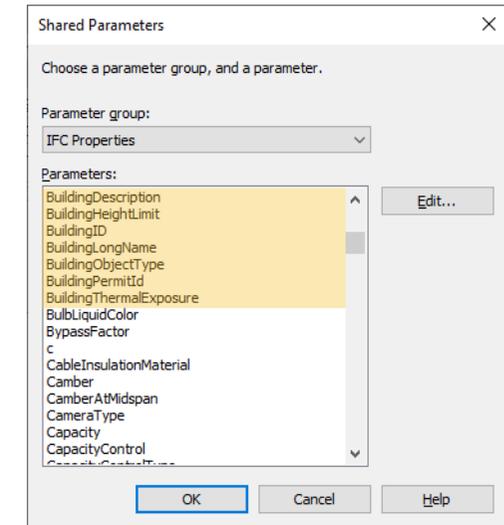
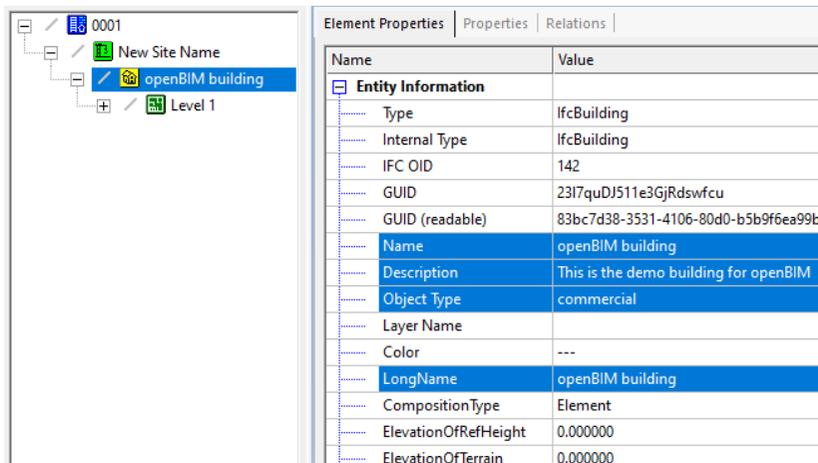
Isso também pode ser feito com as outras propriedades disponíveis, como LongName e LandTitleNumber. De acordo com a documentação da IFC 4 RV, IfcSite tem dois Psets predefinidos: Pset_SiteCommon e Pset_LandRegistration, que são aceitos e incluídos no arquivo de parâmetros compartilhados. Basta adicionar as propriedades (à categoria Informações do projeto ou Topografia) e preenchê-las.

IfcBuilding

O terceiro contêiner é também o primeiro contêiner espacial e representa a edificação. Ele também é definido nas informações do projeto. Você poderá adicionar outras propriedades com suporte do arquivo de parâmetros compartilhados se procurar propriedades que começam com “Building” e adicioná-las à categoria Informações do projeto.



Result in IFC:



Os Psets definidos no esquema IFC também serão exportados automaticamente se as propriedades forem adicionadas do arquivo de parâmetros compartilhados e preenchidas.

Como já mencionado, o esquema IFC oferece suporte a várias edificações. Porém, o Revit exporta apenas uma edificação por projeto devido à sua estrutura interna.

IfcBuildingStorey

O quarto contêiner equivale aos níveis da edificação propriamente dita e hospeda seus elementos, como Paredes ou Mobiliário. Como o Revit frequentemente tem muitos níveis de referência que não representam a estrutura da edificação, existe a opção **Nível da construção** nas propriedades de cada nível, que define se o nível será exportado ou não.

Se essa opção estiver ativada, o nível será exportado para o IFC. Caso contrário, ele será ignorado. Os elementos que estão no Revit e atribuídos a um não nível da edificação serão atribuídos automaticamente ao próximo nível abaixo. Se não houver um nível abaixo, eles serão atribuídos ao nível acima seguinte. Cada projeto deve ter pelo menos um Nível da construção.

The image shows two screenshots from the Revit software interface. The left screenshot displays the 'Properties' panel for a 'Level' element. The 'Building Story' checkbox is checked, indicating that this level will be exported to IFC. The right screenshot shows the 'Result in IFC' dialog box, which lists the IFC parameters for the selected level. The 'Name' parameter is set to 'Level 1'.

Property	Value
Level Name	Level 1
Level Type	Level
Level Height	8000.0
Level Offset	0.0
Level Description	
Level Structure	
Level Material	
Level Color	
Level Line Style	
Level Line Weight	
Level Line Dash	
Level Line Fill	
Level Line Stroke	
Level Line Width	
Level Line Height	
Level Line Thickness	
Level Line Depth	
Level Line Radius	
Level Line Diameter	
Level Line Area	
Level Line Volume	
Level Line Mass	
Level Line Density	
Level Line Stiffness	
Level Line Ductility	
Level Line Strength	
Level Line Modulus	
Level Line Poisson's Ratio	
Level Line Thermal Expansion	
Level Line Thermal Conductivity	
Level Line Thermal Capacity	
Level Line Thermal Resistance	
Level Line Thermal Emittance	
Level Line Thermal Absorptance	
Level Line Thermal Reflectance	
Level Line Thermal Transmittance	
Level Line Thermal Opacity	
Level Line Thermal Permeability	
Level Line Thermal Conductivity	
Level Line Thermal Capacity	
Level Line Thermal Resistance	
Level Line Thermal Emittance	
Level Line Thermal Absorptance	
Level Line Thermal Reflectance	
Level Line Thermal Transmittance	
Level Line Thermal Opacity	
Level Line Thermal Permeability	

Usar parâmetros compartilhados do IFC

Nem todas as propriedades definidas no esquema IFC fazem parte do Revit por padrão, pois isso sobrecarregaria os projetos. Recomenda-se adicionar apenas os parâmetros necessários em um projeto específico. Parâmetros usados com frequência podem ser adicionados aos templates de projeto.

O Revit IFC Open Source é fornecido com dois arquivos de parâmetros compartilhados que são armazenados na seguinte pasta após a instalação:

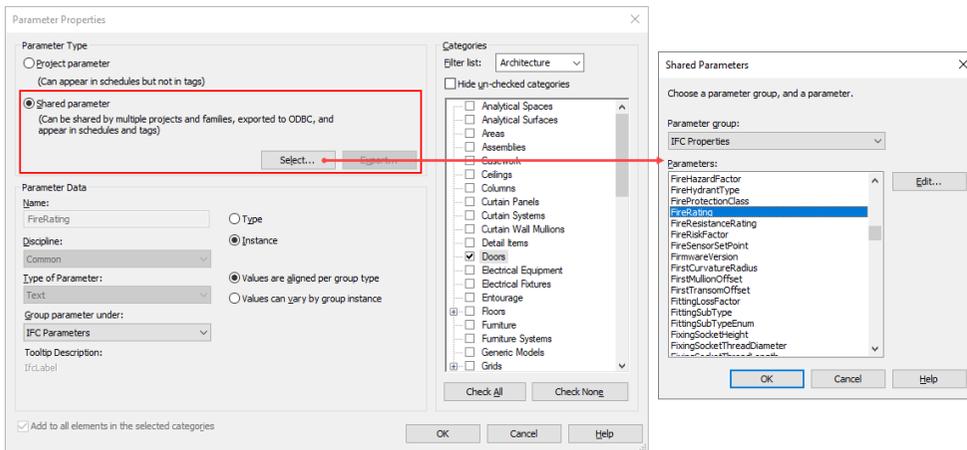
C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC <Versão>.bundle\Contents\

Como alternativa, você também pode baixá-los do repositório Github mencionado no capítulo anterior.

Os dois arquivos são:

- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn_ALL.txt
- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn-Type_ALL.txt

Os parâmetros compartilhados são adicionados ao Revit usando a caixa de diálogo encontrada em Gerenciar > Parâmetros do projeto, e é recomendado usar o primeiro arquivo para adicionar os parâmetros de instância e o segundo arquivo para parâmetros de tipo.



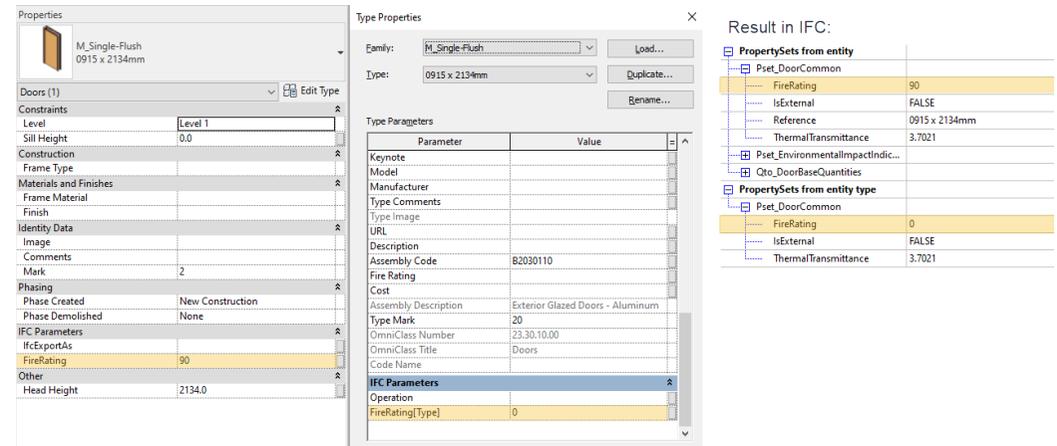
A razão para ter dois arquivos é a seguinte: como o Revit, o esquema IFC é baseado em tipos e instâncias. No IFC, no entanto, o mesmo parâmetro pode ser anexado a instâncias e tipos (e também pode receber valores diferentes), enquanto o Revit requer que o usuário escolha entre tipo e instância ao atribuir um parâmetro: não é possível selecionar ambos.

Dependendo dos requisitos do projeto, pode ser necessário anexar certas propriedades aos níveis de Instância IFC e Tipo IFC. Para conseguir isso, você pode adicionar as propriedades de instância do primeiro arquivo e as propriedades de tipo do segundo. As propriedades do segundo arquivo contêm [Type] em seu nome no Revit, que será removido durante a exportação.

Para ilustrar isso, vamos supor que você precise fornecer suas portas com o Pset_DoorCommon contendo diferentes FireRating em Tipo e Instância. Etapas:

- Adicione a propriedade de Instância de acordo com a captura de tela anterior de *IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn_ALL.txt*, atribua-a à categoria Porta e, idealmente, agrupe-a em Parâmetros IFC (isso não é obrigatório, mas melhora a visão geral).
- Adicione a propriedade de Tipo de *IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn-Type_ALL.txt* e tome cuidado para atribuí-la a Tipo desta vez (Instância é sempre o padrão). Selecione a categoria Porta e o grupo em Parâmetros IFC.

O resultado deve se parecer com este:



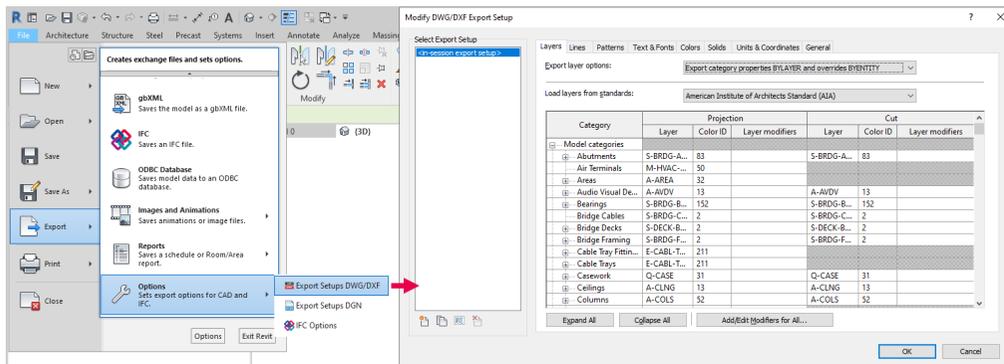
Seus requisitos são decisivos para determinar se esse comportamento faz sentido para o seu projeto, mas é útil ter em mente que isso é possível.

Exportação para softwares baseados em camadas

Algumas soluções de software podem exigir uma estrutura de camadas adicionada à classificação IFC. O Revit atribui automaticamente o valor da camada de acordo com o arquivo de mapeamento CAD (.dwg/dgn) padrão. O arquivo de configuração padrão é: C:\ProgramData\Autodesk\RVT 20xx\exportlayers-dwg-AIA.txt

A configuração encontrada nesse arquivo pode ser adaptada na interface do usuário do Revit ao selecionar Exportar > Opções > Configurações de exportações DWG/DXF ou manualmente usando a sintaxe:

<Nome da categoria do Revit><tab><tab><Nome da camada>



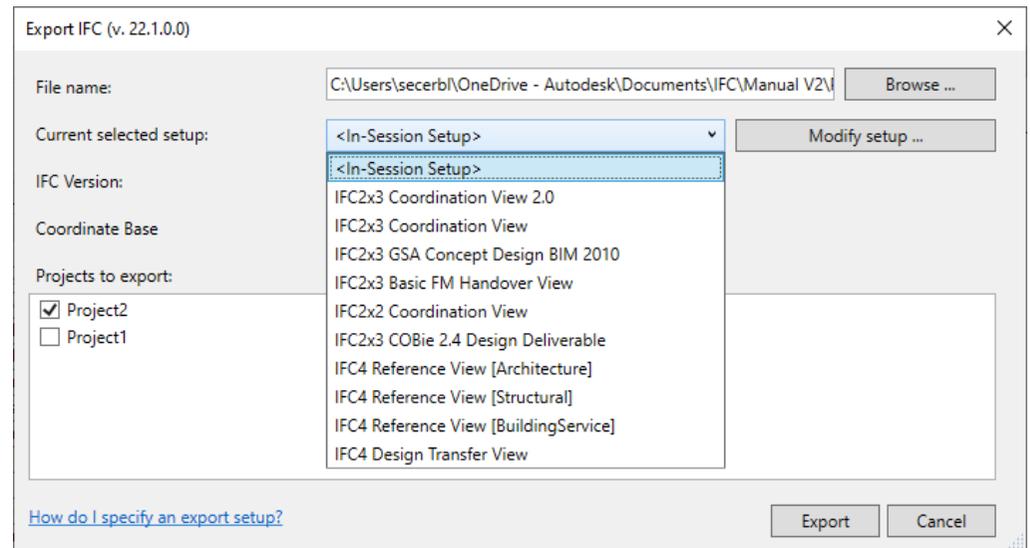
A referência a um arquivo de referência de camada personalizado precisa ser adicionada ao arquivo Revit.ini, que pode ser encontrado no seguinte local: C:\Users\<USUÁRIO>\AppData\Roaming\Autodesk\Revit\Autodesk Revit 20xx

O caminho completo para o arquivo de referência de camada é adicionado na linha que começa com ExportLayersNameDGN=

Por exemplo: ExportLayersNameDGN=C:\Users\<USUÁRIO>\Documents\RevitLayers.txt Assim como no mapeamento de classes, às vezes é necessário atribuir o valor de camada no nível do elemento. Para isso, você pode usar o parâmetro compartilhado *IfcPresentationLayer*, que obviamente está incluído nos arquivos oficiais de parâmetros compartilhados.

Caixa de diálogo Configurações de exportação IFC

A caixa de diálogo de exportação IFC no Revit é encontrada em Arquivo > Exportar > IFC e oferece a seleção direta de todas as Definições de Vistas do Modelo (MVDs) integradas, além de permitir a exportação de todos os projetos abertos, e não apenas do projeto ativo:



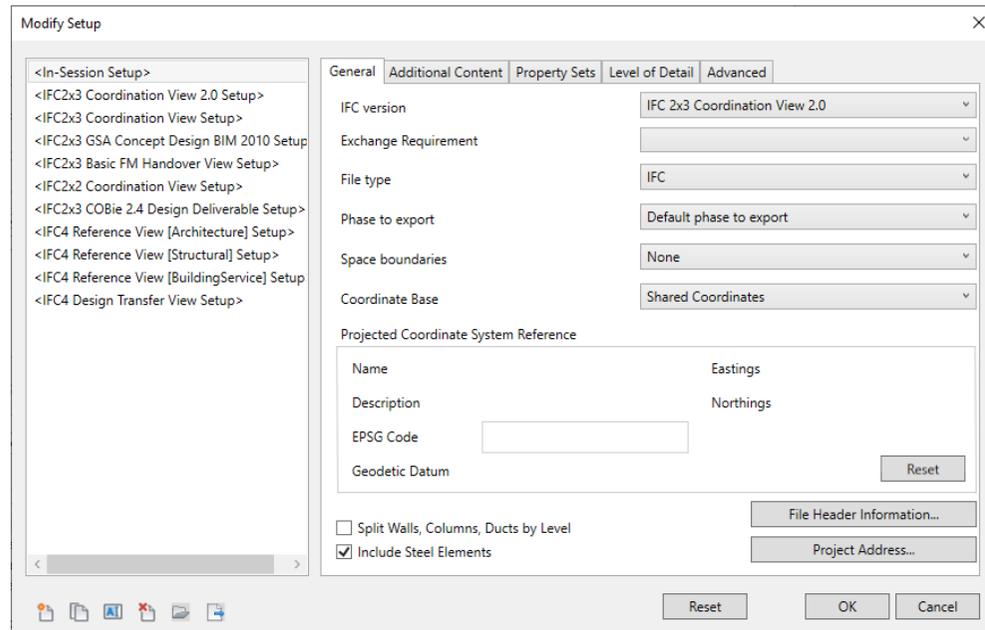
Conforme já mencionado neste manual, a seleção da versão adequada do IFC e da MVD é fundamental para a qualidade do conteúdo exportado para o IFC.

As MVDs mais comumente usadas são a IFC2x3 Coordination View 2.0 e a IFC4 Reference View.

Além disso, é possível alterar essas configurações em Modificar configuração. As páginas a seguir fornecem uma documentação detalhada sobre essas configurações.

Configurações gerais

Nesta seção, as definições da Configuração na sessão podem ser alteradas, ou uma nova configuração pode ser criada pela duplicação de uma existente. Não é possível alterar as configurações predefinidas listadas à esquerda entre <>:



A **versão do IFC** permite a seleção da especificação IFC e da MVD, normalmente IFC2x3 Coordination View 2.0 ou IFC4 Reference View. Para obter mais informações, consulte o primeiro capítulo deste manual.

Requisito de intercâmbio só é válido quando o IFC4 é usado, pois aqui a buildingSMART definiu diferentes casos de uso para a certificação para intercâmbio arquitetônico, estrutural e MEP.

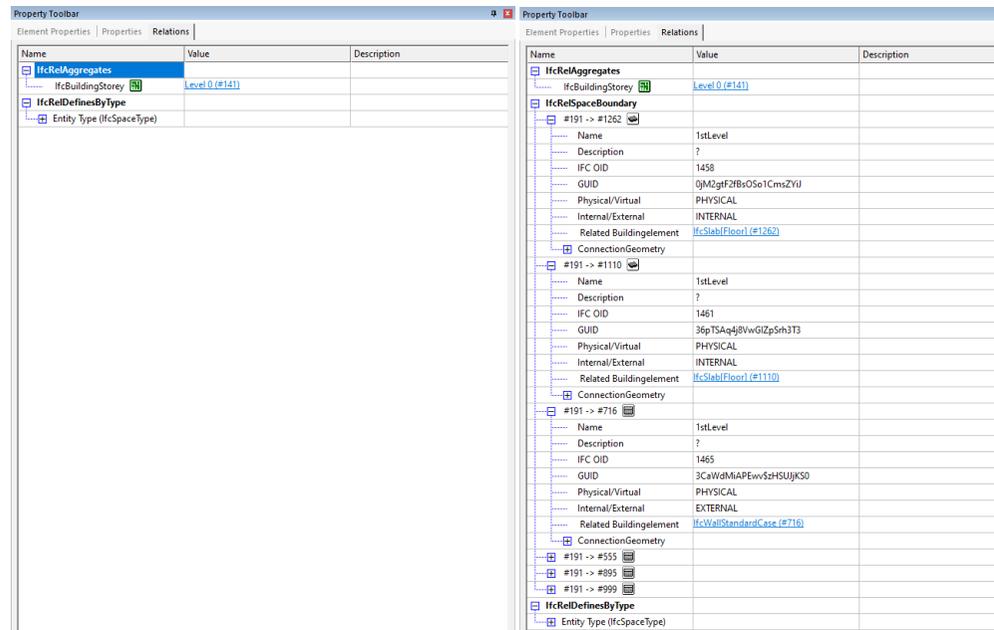
Tipo de arquivo permite a seleção de tipos alternativos, como .IFCXML ou as versões compactadas de .IFC/.IFCXML. Os mesmos resultados são alcançados por meio da exportação e compactação de um .IFC, e .IFCXML é apenas por aplicativo específico. Na maioria das vezes, a configuração padrão .IFC deve ser sua primeira escolha.

Fase para exportar permite a seleção de uma fase específica do projeto a ser exportada. A fase padrão para exportar é a última fase do projeto. Se "Exportar somente os elementos visíveis na vista" estiver selecionada, a fase da vista será usada e esta opção será acinzentada.

Limites de espaço: define o nível dos limites de ambiente/espço exportados:

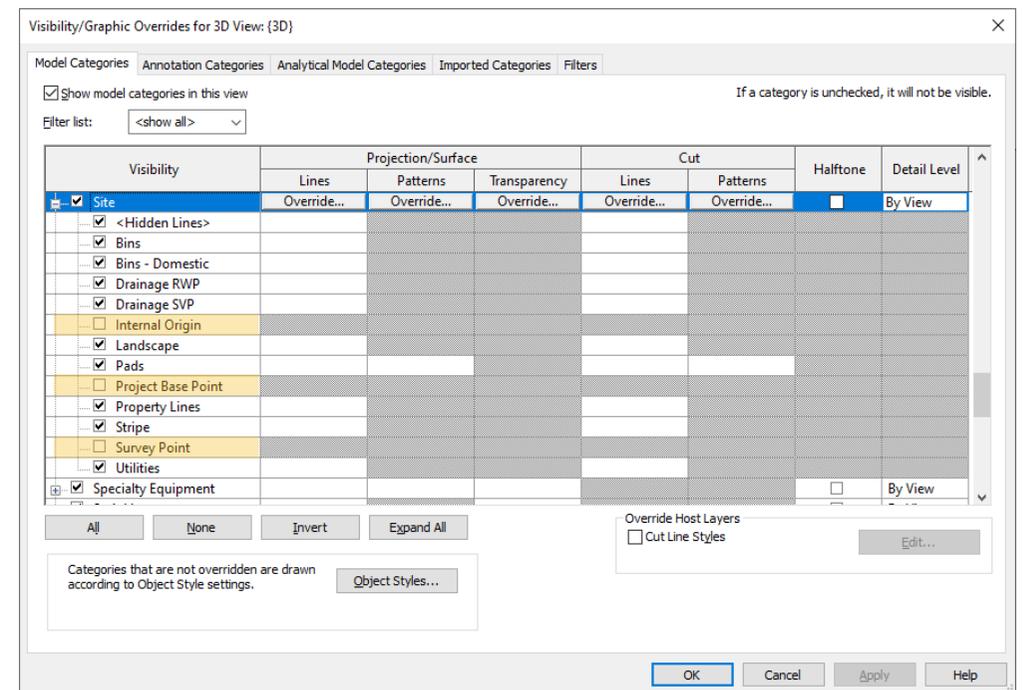
- Nenhum: os limites de ambiente/espço não são exportados.
- Primeiro nível: os limites de ambiente e espaço são incluídos, mas não são otimizados para dividir os elementos em relação aos espaços no lado oposto do limite.
- Segundo nível: os limites de ambiente espaço são incluídos e são divididos em relação aos espaços no lado oposto do limite. O segundo nível considera o material do elemento construtivo e os espaços adjacentes atrás dele, fornecendo propriedades térmicas para análise posterior.

As informações são anexadas aos espaços, bem como a objetos de limites de ambientes, como paredes, e podem ser visualizadas na maioria dos visualizadores (por exemplo, visualizador FZK, esquerda: Nenhum nível, direita: Primeiro nível):



Base de coordenadas permite a seleção entre Coordenadas compartilhadas, Origem interna, Ponto base do projeto e Ponto de levantamento topográfico.

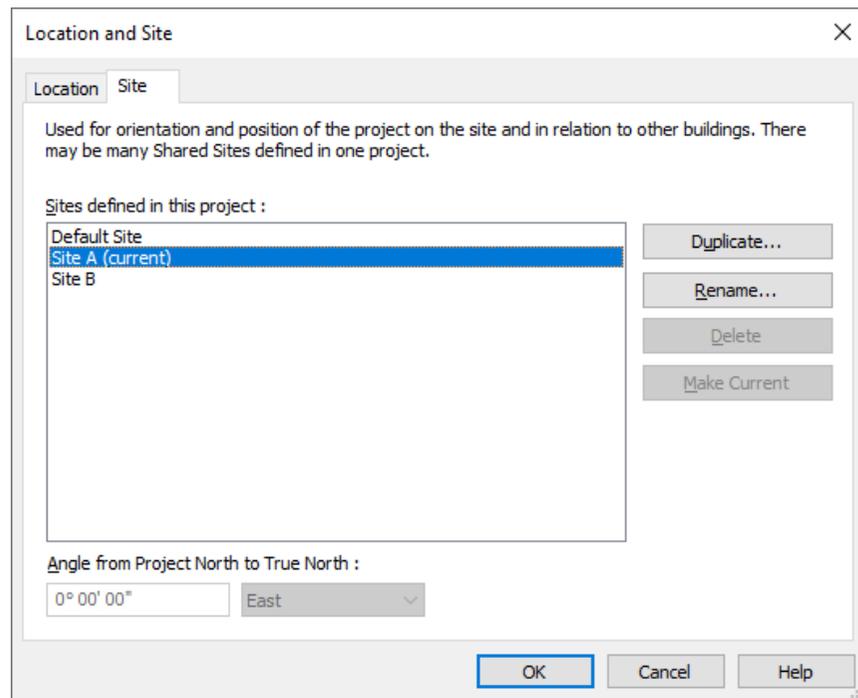
Cada projeto do Revit tem inicialmente três origens, que geralmente estão ocultas por padrão, mas podem ser mostradas em Configurações de visibilidade de Vista > Terreno:



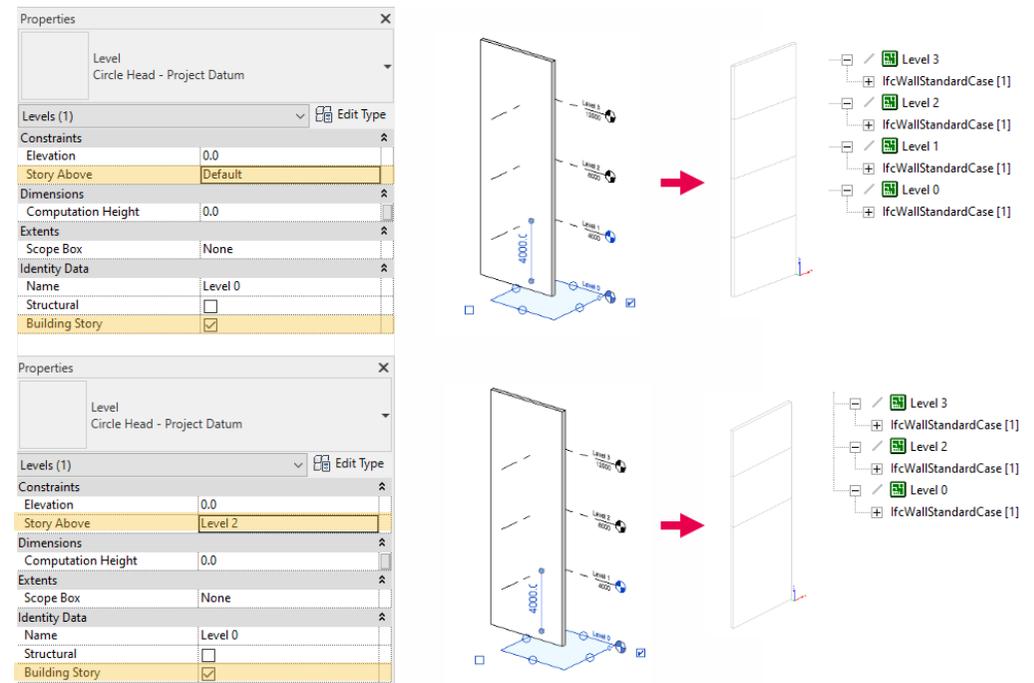
- A **Origem interna** não pode ser movida e também representa o centro da região de 20 milhas (32 km) na qual o Revit tolera a geometria. Qualquer tipo de geometria criada além dessa região causará mensagens de erro e deve ser evitada.
- **Ponto base do projeto** define as coordenadas do projeto e geralmente é colocado em uma interseção de eixo ou um canto da edificação no nível do solo. Normalmente, todas as coordenadas e alturas de ponto no projeto terão esse ponto como referência. Esse ponto pode ser movido (manualmente ou digitando-se as coordenadas) até uma posição desejada, mas não moverá o projeto (a menos que o Norte do projeto, que também é visível no Ponto base do projeto, seja alterado). Antes do Revit 2020, o Ponto base do projeto também tinha um estado cortado, mas ele foi removido. O Ponto base do projeto do Revit 2020 em diante está sempre sem recorte.
- **Ponto de levantamento topográfico** marca um ponto relevante no mundo real e pode ser recortado ou não recortado. Mover um ponto de levantamento topográfico recortado mudará de fato o sistema de coordenadas compartilhado do modelo, enquanto um ponto de levantamento topográfico sem recorte pode ser movido (manualmente ou digitando-se as coordenadas) sem qualquer efeito no sistema compartilhado, semelhante ao Ponto base do projeto.

Nos templates padrão, todos os pontos devem estar localizados no mesmo local e devem ser ajustados com base no acordo do projeto.

Terreno compartilhado é um conceito adicional usado para configurar a relação entre modelos vinculados. Um projeto do Revit pode conter vários terrenos compartilhados, e essa opção fará referência ao terreno atualmente selecionado:



Dividir paredes, colunas e dutos por nível divide todos os elementos que cruzam vários níveis da edificação automaticamente na exportação. Ao usar esta opção, é importante verificar os níveis definidos como *Níveis da construção* e também rever a opção *Nível acima – Padrão* usará o próximo Nível da construção mais alto para cortar todos os elementos atribuídos ao nível atual, a menos que outro nível seja selecionado explicitamente. Os elementos criados pela divisão serão atribuídos aos níveis pelos quais foram cortados.



Incluir elementos de aço exporta aço estrutural incluindo conexões de aço.

Informações do cabeçalho do arquivo permite a definição do nome do autor, e-mail, organização e autorização no cabeçalho do arquivo IFC.

Endereço do projeto sobrescreve o endereço definido nas informações do projeto, para a edificação e/ou o terreno, durante a exportação e também retorna essas informações ao Revit quando a opção *Atualizar as informações do projeto* está selecionada.

Conteúdo adicional

General Additional Content Property Sets Level of Detail Advanced

- Export 2D plan view elements
- Export linked files as separate IFCs
- Export only elements visible in view
 - Export rooms, areas and spaces in 3D views

Exportar os elementos da vista de planta 2D permite a exportação dos elementos 2D com suporte pelo esquema IFC, como anotações e regiões preenchidas. Eixos são considerados elementos 3D. Para exportá-los, atribua a categoria Eixos do Revit à classe *IfcGrid*. Deve-se observar que o IFC é um esquema orientado a 3D e apenas um número limitado de elementos 2D tem suporte em geral. Portanto, o formato PDF ainda é comumente usado para documentação 2D.

Exportar arquivos vinculados como IFCs separados usa as mesmas configurações para exportar quaisquer arquivos vinculados como IFCs separados. Não é possível mesclar vários projetos em um único IFC ao exportar do Revit. Porém, os arquivos podem ser visualizados juntos novamente no Autodesk Navisworks ou na maioria dos visualizadores de IFC.

Exportar somente os elementos visíveis na vista usará a visualização atualmente ativa para avaliar quais elementos serão exportados. Como as vistas 3D no Revit não mostram ambientes, áreas e espaços, é possível incluí-los usando a segunda opção, **Exportar ambientes, áreas e espaços em vistas 3D**.

Conjuntos de propriedades

Os conjuntos de propriedades transmitem as informações definidas no modelo e, portanto, assim como a classificação correta, são a configuração de exportação mais importante. Observe que, em geral, *propriedades vazias não serão exportadas*.

General Additional Content Property Sets Level of Detail Advanced

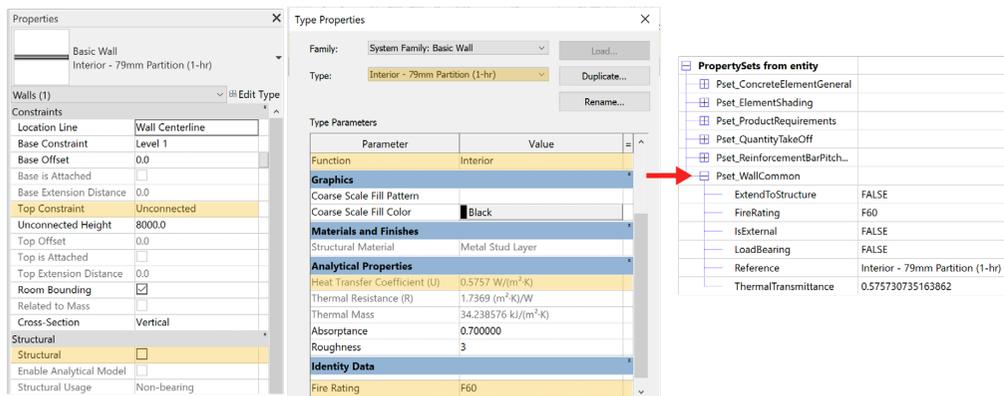
- Export Revit property sets
- Export IFC common property sets
- Export base quantities
- Export schedules as property sets
 - Export only schedules containing IFC, Pset, or Common in the title
- Export user defined property sets
 - C:\Users\secerbl\OneDrive - Autodesk\Documents\IFC\DefaultUserDefinedParam Browse ...
- Export parameter mapping table
 - Browse ...

Classification Settings...

Exportar conjuntos de propriedades do Revit está desativada por padrão, pois essa opção exportará todas as propriedades do Revit de acordo com seu agrupamento interno. Isso incluirá muitas informações obsoletas no IFC e também aumentará significativamente o tamanho do arquivo. Recomenda-se usar essa opção com cautela e apenas para fins de teste.

Exportar os conjuntos de propriedades comuns de IFC exporta as propriedades padrão definidas no esquema IFC e está ativada por padrão. As propriedades existentes do Revit são mapeadas automaticamente para as propriedades do IFC.

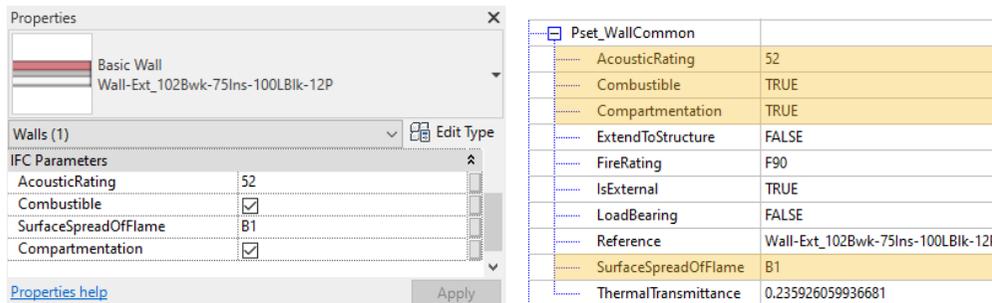
Os conjuntos de propriedades comuns podem ser reconhecidos pelo prefixo Pset_ após a exportação:



Como o esquema IFC contém muitas propriedades que não são comumente usadas em todos os projetos e, portanto, não estão incluídas no Revit por padrão, apenas um subconjunto das propriedades definidas em um Pset será exportado usando essa opção. O Pset_WallCommon completo inclui várias propriedades inexistentes no Revit por padrão:

Propriedade	Descrição
Referência	Tipo de componente (nome do tipo)
AcousticRating	Classe de isolamento acústico
FireRating	Classe de resistência a incêndio (parâmetro de tipo)
Combustible	Material combustível
SurfaceSpreadOfFlame	Comportamento do fogo
ThermalTransmittance	Valor U (parâmetro de tipo)
Componente IsExternalExterior	(parâmetro de tipo, dado como sim/não)
ExtendToStructure	Fixo no topo (comportamento)
LoadBearing	Suporte de carga (parâmetro de instância)
Compartmentation	Componente de definição do compartimento de incêndio

Existem várias opções para adicionar essas propriedades. A primeira e a mais simples é adicionar as propriedades com o mesmo nome e tipo de dados, conforme definido no esquema IFC, ao Revit. A maneira mais fácil de fazer isso é usar o arquivo de parâmetros compartilhados do IFC já apresentado neste manual (consulte: Usar parâmetros compartilhados do IFC). Isso garantirá que a ortografia e o tipo de dados estejam corretos. Depois que essas propriedades forem adicionadas e preenchidas, elas serão adicionadas automaticamente ao Pset na exportação:



The screenshot shows the Revit Properties window for a wall element. The 'IFC Parameters' section is expanded, showing the following values:

AcousticRating	52
Combustible	<input checked="" type="checkbox"/>
SurfaceSpreadOfFlame	B1
Compartmentation	<input checked="" type="checkbox"/>

Below the properties window, a table titled 'Pset_WallCommon' is shown, which maps the Revit parameters to IFC properties:

AcousticRating	52
Combustible	TRUE
Compartmentation	TRUE
ExtendToStructure	FALSE
FireRating	F90
IsExternal	TRUE
LoadBearing	FALSE
Reference	Wall-Ext_102Bwk-75Ins-100LBik-12P
SurfaceSpreadOfFlame	B1
ThermalTransmittance	0.235926059936681

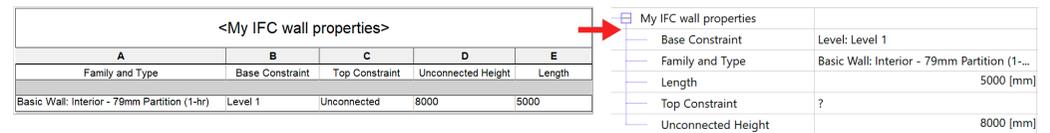
Como alternativa, é possível mapear outras propriedades (desde que tenham o mesmo tipo de dados) para as propriedades IFC correspondentes.

Exportar quantidades base também incluirá outros tipos de conjuntos de propriedades definidos no esquema IFC, que são feitos especificamente para fins de estimativa e QTO. Para uma parede, essas quantidades costumam ter a seguinte aparência:

BaseQuantities	
GrossFootprintArea	0.40 [m ²]
GrossSideArea	40.00 [m ²]
GrossVolume	3.160 [m ³]
Height	8000 [mm]
Length	5000 [mm]
NetSideArea	40.00 [m ²]
NetVolume	3.160 [m ³]
Width	79 [mm]

Exportar as tabelas como conjuntos de propriedades permite a criação de conjuntos de propriedades definidas pelo usuário por meio de tabelas do Revit. Todas as propriedades que não fazem parte dos conjuntos de propriedades padrão definidos no esquema IFC podem ser adicionadas a conjuntos de propriedades personalizados. Como os projetos do Revit podem ter muitas tabelas, também é possível limitar essa opção a **Exportar somente as tabelas que contêm IFC, Pset ou Comum no título**.

Todas as propriedades são coletadas na tabela e podem ser encontradas no IFC na ocasião da exportação:



The screenshot shows a table titled '<My IFC wall properties>' with columns A, B, C, D, and E. Below it, a Revit table structure is shown with columns for Family and Type, Base Constraint, Top Constraint, Unconnected Height, and Length. A red arrow points from the Revit table to the IFC table.

<My IFC wall properties>				
A	B	C	D	E
Family and Type	Base Constraint	Top Constraint	Unconnected Height	Length
Basic Wall: Interior - 79mm Partition (1-hr)	Level 1	Unconnected	8000	5000

My IFC wall properties	
Base Constraint	Level: Level 1
Family and Type	Basic Wall: Interior - 79mm Partition (1-hr)
Length	5000 [mm]
Top Constraint	?
Unconnected Height	8000 [mm]

Observação: Apenas os conjuntos de propriedades oficiais definidos no esquema IFC podem começar com "Pset_".

A vantagem desse fluxo de trabalho é que não é necessário se preocupar com os tipos de dados ou arquivos de configuração. Porém, as tabelas não são facilmente transferíveis entre projetos e é por isso que há também uma segunda opção para criar conjuntos de propriedades definidas pelo usuário.

Exportar conjuntos de propriedades definidos pelo usuário equivale a exportar tabelas como conjuntos de propriedades. A diferença é que essa opção usa um arquivo de texto como um arquivo de configuração. O arquivo de template padrão pode ser encontrado aqui: C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC 20xx.bundle\Contents\20xx e inclui instruções detalhadas e exemplos.

Estrutura básica:

```
# Format:
#   PropertySet: <Pset Name> I[instance]/T[type] <element list separated by ', '>
#   <Property Name 1> <Data type> <[opt] Revit parameter name, if different from IFC>
#   <Property Name 2> <Data type> <[opt] Revit parameter name, if different from IFC>
```

Tudo entre <> é substituído:

<Nome do Pset>: Nome do Pset, não use Pset_ como prefixo, pois isso é reservado para Psets do IFC padrão

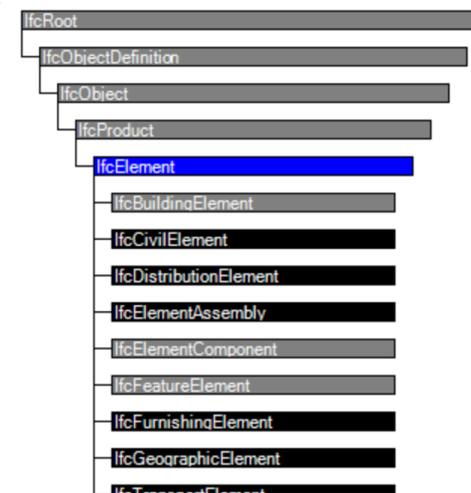
I[nstance]/T[ype]: usada para especificar propriedades de Instância ou Tipo, obsoleta em versões atuais porque a seleção acontece automaticamente, use I ou T

<lista de elementos separados por '>': este é o local em que uma ou mais classes IFC às quais esse Pset será aplicado são listadas, por exemplo, IfcWall, IfcSlab, IfcColumn. Se o Pset tiver que ser aplicado a todos os elementos, use a próxima entidade superior (com elementos construtivos - IfcBuildingElement como paredes, portas etc. ou IfcElement para incluir também elementos Cíveis e de Distribuição. Para verificar isso na documentação do IFC, procure em Herança de entidade.

<Nome da propriedade>: nome da propriedade exibido no Revit

<Tipo de dados>: os tipos de dados IFC com suporte estão listados no arquivo de template, os tipos mais comuns são Texto, Inteiro, Real, Comprimento, Volume, Booleano. Existem atualmente 40 tipos de propriedade IFC com suporte na exportação do IFC para Revit. Nem todos os tipos de propriedades no Revit podem ser mapeados diretamente para tipos IFC, pois o IFC usa uma maneira diferente de especificar algumas das unidades. Quando o tipo de dados do Revit que não tem um mapeamento direto para o tipo de dados IFC for mapeado, ele poderá ser mapeado para um tipo primitivo, como, real ou inteiro. Isso exportará o valor não convertido usando unidades internas do Revit.

Herança de entidade



<[opt] Nome do parâmetro do Revit, se diferente do IFC> é um campo opcional e pode ser omitido caso o nome da propriedade do Revit também precise ser usado para a propriedade IFC. Se for necessário que a propriedade IFC tenha um nome diferente, este pode ser inserido aqui.

Observação: Todas as entradas são separadas por <TAB>, e o arquivo deve ser salvo no formato UTF-8.

Exemplo:

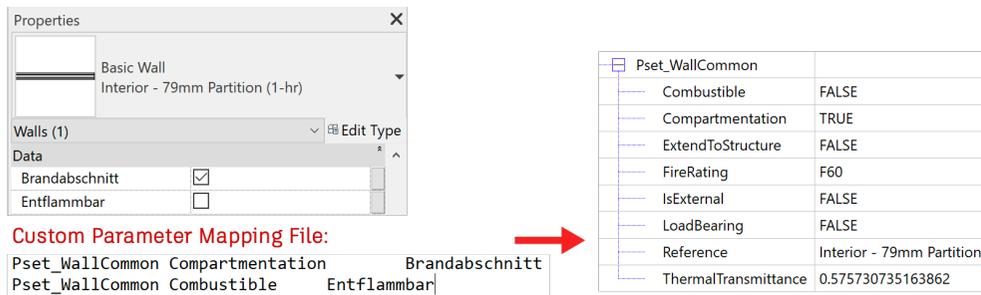
```
PropertySet: —> My · Pset —> I —> IfcWall
—> Phase · Created —> Text —> Phase
—> Base · Constraint —> Text
—> Room · Bounding —> Boolean
—> Length —> Length
```

My Pset	
Base Constraint	Level: Level 1
Length	5000 [mm]
Phase	New Construction
Room Bounding	TRUE

Tabela de mapeamento de parâmetro de exportação permite o mapeamento de propriedades personalizadas do Revit para as propriedades de mapeamento padrão, desde que tenham o mesmo tipo de dados. Da mesma forma que acontece com os conjuntos de propriedades definidas pelo usuário, isso é feito com um arquivo de mapeamento baseado em texto. Não há um template padrão incluído para esse arquivo. No entanto, a sintaxe é bastante simples:

Nome do conjunto de propriedades comum IFC <TAB> Nome da propriedade IFC
<TAB> Nome da propriedade do Revit

Usando esse método, as propriedades do Revit podem ser nomeadas de acordo com as normas do projeto ou da empresa e serão mapeadas de acordo com a terminologia correta do IFC na exportação.



Custom Parameter Mapping File:

Pset_WallCommon	Compartmentation	Brandabschnitt
Pset_WallCommon	Combustible	Entflammbar

Configurações de classificação é a última opção dessa seção que permite a entrada das principais informações sobre o sistema de classificação utilizado no modelo.

Mais informações sobre classificações podem ser encontradas no capítulo [Uso de classificações no Revit](#).

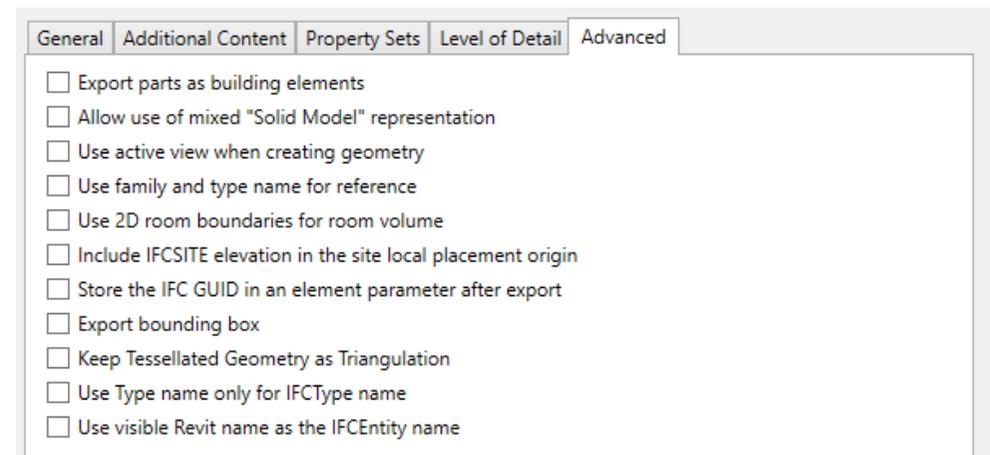
Nível de detalhe

Essa opção permite selecionar o nível de detalhes da geometria triangulada. Por padrão, o nível de detalhes é definido como “Baixo”. Como o nível de detalhes tem impacto no tamanho do arquivo e na qualidade dos dados, é recomendável avaliar essa opção antes de exportar.



Avançado

Essa guia oferece opções avançadas que podem ser usadas quando necessário:



Exportar peças como elementos construtivos é relevante ao trabalhar com peças. As configurações padrão exportarão apenas o elemento original e, ao ativar essa opção, é possível exportar as próprias peças como elementos separados.

Permitir o uso da representação mista de "Modelo sólido" permite a exportação de modelos combinados de sólidos varridos e B-reps. Um objeto geométrico em um modelo de dados IFC normalmente é gerado a partir de um ou vários objetos sólidos varridos ou apenas de objetos B-rep. A combinação desses dois tipos de representação não está habilitada por padrão no esquema IFC. Para componentes mais complexos, em particular, isso leva a um tamanho de arquivo maior ou a uma apresentação incorreta, pois os elementos são objetos B-rep totalmente representados. A representação de modelos sólidos combina os dois tipos de representação em uma única classe, o que pode significar melhores resultados geométricos em um tamanho de arquivo menor para modelos complexos. Porém, deve-se observar que o arquivo IFC exportado usando essa configuração não está mais em conformidade com o esquema IFC padrão e, portanto, deve ser aceito como tal por todos os envolvidos no projeto. Para certas áreas de uso, pode ser necessário ter um esquema padrão inalterado para exportação.

Usar a vista ativa ao criar a geometria usará o nível de detalhe da vista atual (Grosso/Médio/Fino) e exportará todos os objetos de acordo com a forma como eles são exibidos no Revit.

Usar o nome e tipo de família para referência influenciará a nomenclatura da referência no IFC. Por padrão, o nome do Tipo do Revit é usado para a referência ao IFC. Quando você ativar essa opção, o nome da família será usado com o nome do tipo:

<input type="checkbox"/> Use family and type name for reference		<input checked="" type="checkbox"/> Use family and type name for reference	
 Pset_WallCommon		 Pset_WallCommon	
ExtendToStructure	FALSE	ExtendToStructure	FALSE
FireRating	F60	FireRating	F60
IsExternal	FALSE	IsExternal	FALSE
LoadBearing	FALSE	LoadBearing	FALSE
Reference	Interior - 79mm Partition (1-hr)	Reference	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr)

Usar limites de ambiente 2D para o volume do ambiente simplifica o cálculo do volume do ambiente com base em limites espaciais bidimensionais. Usando as configurações padrão, a geometria do ambiente do Revit é usada para determinar o volume no IFC.

Incluir a elevação IfcSite na origem da inserção do local do terreno: selecione essa opção para incluir a elevação do deslocamento Z da colocação local de IFCSITE. Desmarque a opção para excluí-la.

Armazenar a GUID IFC em um parâmetro de elemento após a exportação: selecione essa opção para armazenar as GUIDs do IFC geradas no arquivo de projeto após a exportação. Isso adicionará parâmetros "IFC GUID" a elementos e seus tipos, e informações de projeto para os GUIDs Projeto, Terreno e Edificação.

Exportar caixa delimitadora permite a exportação de representações de caixa delimitadora.

Manter geometria de suavização de serrilhado como triangulação: selecione essa opção avançada para usar um método de triangulação que seja compatível com versões mais antigas dos visualizadores IFC 4 Reference View.

Usar somente o nome do tipo para o nome IFCType exclui o nome da família para o nome de tipo IFC:

<input type="checkbox"/> Use Type name only for IFCType name		<input checked="" type="checkbox"/> Use Type name only for IFCType name	
Entity Type (IfcWallType)		Entity Type (IfcWallType)	
IFC OID	403	IFC OID	391
GUID	3Zu5Bv0LOHrPC10026FoO\$	GUID	3Zu5Bv0LOHrPC10026FoO\$
GUID (readable)	e3e052f9-0156-11d5-9301-0000863f263f	GUID (readable)	e3e052f9-0156-11d5-9301-000086...
Name	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr)	Name	Interior - 79mm Partition (1-hr)

Usar nome visível do Revit como o nome IFC Entity: influencia a geração do nome do elemento no IFC:

<input type="checkbox"/> Use visible Revit name as the IFCEntity name		<input checked="" type="checkbox"/> Use visible Revit name as the IFCEntity name	
Entity Information		Entity Information	
Type	IfcWall	Type	IfcWall
Internal Type	IfcWall	Internal Type	IfcWall
IFC OID	211	IFC OID	211
GUID	2_orgaMHPBYfLiEBzIqv6	GUID	2_orgaMHPBYfLiEBzIqv6
GUID (readable)	becb5aa4-5916-4b8a-956c-2ce9634b4e46	GUID (readable)	becb5aa4-5916-4b8a-956c-2ce9634b4e46
Name	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr);348711	Name	Walls : Basic Wall : Interior - 79mm Partition (1-hr)

Uso de classificações no Revit

Noções básicas sobre classificações

As classificações ajudam a agrupar e classificar dados de modelos BIM de uma maneira simples e eficiente. Além da classificação IFC padrão de acordo com classes de componentes, existem vários sistemas de classificação internacionais e nacionais disponíveis, por exemplo:

- Uniclass 2015
- UniFormat / Master Format
- Omniclass
- ASTM E1557
- FICM

O Revit grava e lê dados IFC e, portanto, oferece suporte à classificação IFC do respectivo esquema IFC. Para exportar as classificações IFC corretas, é suficiente selecionar a “tabela de mapeamento” correta.

Uniclass 2015/UniFormat

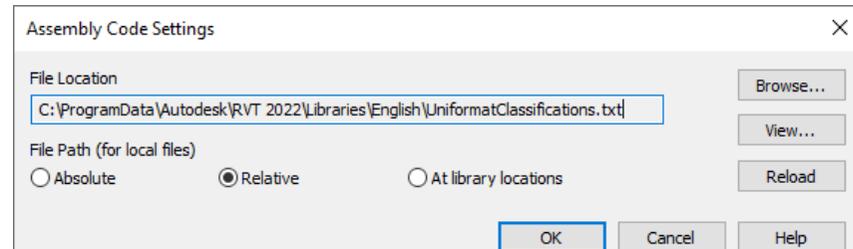
O *Uniclass 2015* é um sistema de classificação unificado para todos os setores da indústria da construção do Reino Unido. Ele contém tabelas consistentes que classificam itens de todas as escalas e foi lançado pela primeira vez em 1997, permitindo que as informações de projetos fossem estruturadas de acordo com uma norma reconhecida. O

UniFormat é proveniente da América do Norte e foi projetado para organizar informações de construção, ordenadas com base nas partes físicas de uma instalação, conhecidas como elementos funcionais. Ele é usado principalmente para estimativas de custos.

Mais informações sobre os sistemas de classificação podem ser encontradas no whitepaper disponível em <https://interoperability.autodesk.com>.

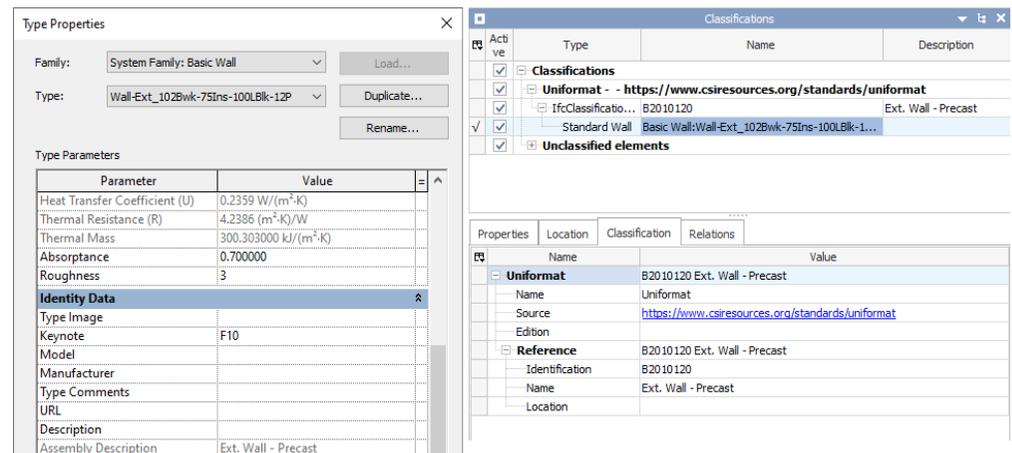
O sistema de classificação padrão usado no Revit é o sistema UniFormat. Ele é distribuído como um arquivo de texto enviado com todas as licenças do Revit. Em uma instalação padrão, esse arquivo está disponível em

C:\ProgramData\Autodesk\RVT 20XX\Libraries*<sua localização>*\UniformalClassifications.txt



Código de montagem “Gerenciar -> Configurações adicionais -> Código de montagem”

A classificação UniFormat é baseada em tipo e é atribuída ao parâmetro *Código da montagem*. Para exportar o Código de montagem, nenhuma ação adicional é necessária, pois ele é automaticamente exportado como uma classificação IFCC. ¹¹



Código de montagem atribuído a um Família de sistema de tipo Parede

Código de montagem como UniFormat Classificação para entidade IFC

11. https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4_1/FINAL/HTML/schema/ifcexternalreferencerresource/lexical/ifcclassification.htm

OmniClass®

OmniClass® é um sistema de classificação abrangente para o setor da construção, publicado pelo Construction Specifications Institute (CSI), e fornece uma estrutura de classificação para bancos de dados eletrônicos e softwares durante todo o ciclo de vida do projeto. O caminho padrão para classificações no Revit é: ¹²

C:\Users\\AppData\Roaming\Autodesk\Revit

Para exportar classificações OmniClass® para objetos do Revit manualmente, a opção de exportação IFC *Modificar configuração -> Conjuntos de propriedades -> Configurações de classificação ...* deve estar selecionada. Na figura 13, os dados necessários são fornecidos. A classificação resultante é apresentada na figura 14.

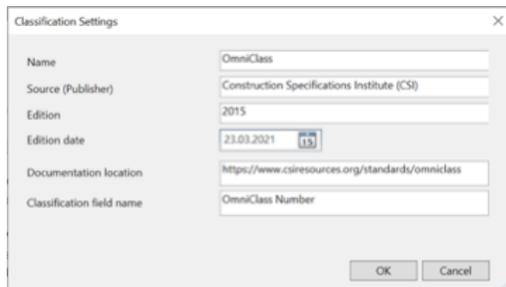


Figura 13: Configurações de classificação do Revit

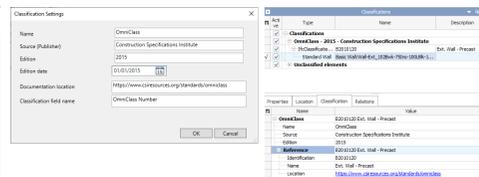


Figura 14: Coluna OmniClass classificada – resultado como IFC

Classificações com o Autodesk Classification Manager for Revit

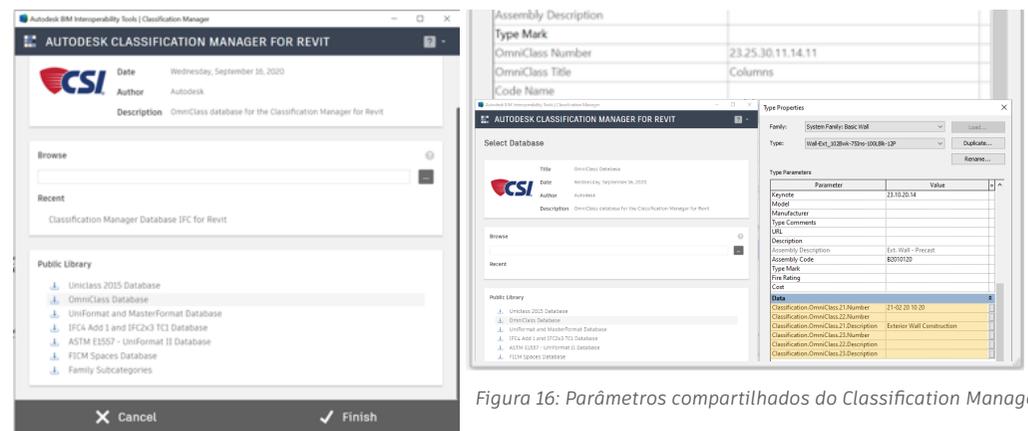


Figura 16: Parâmetros compartilhados do Classification Manager

Figura 15: Revit Classification Manager

Outro método para classificar elementos do Revit é o Classification Manager for Revit.

Com esse plug-in, os elementos do Revit podem ser classificados interativamente. A exportação do IFC funciona de acordo com a Figura 13, apenas o nome do parâmetro compartilhado deve ser adotado.

Mais informações podem ser encontradas em: <https://interoperability.autodesk.com/>

12. O arquivo da **tabela de notas-chaves** pode ser localizado diretamente no Revit: Anotar/Nota-chave/Configurações de anotação. Notas-chave são um meio de anotar elementos de modelos. O Revit está preparado para fazer isso. Na verdade, você pode criar diretamente uma legenda de nota-chave filtrada por folha, o que significa que, se você inserir essa legenda em uma folha, ele listará apenas as notas-chave definidas nessa folha e, portanto, a intenção de usá-la como uma ferramenta de anotação fica clara. A tabela de notas-chaves refere-se a um **Masterformat**, que é outra lista de classificação também publicada pelo CSI. A última versão é aquela baseada no Masterformat 2004. Os critérios do Masterformat, assim como o OmniClass, giram em torno da listagem dos resultados do trabalho. Eles também incorporam práticas de construção.

Classificações avançadas/múltiplas

Basicamente, as classificações no Revit estão restritas a um sistema de classificação por arquivo.

Usar os seguintes parâmetros compartilhados permite adicionar vários sistemas de classificação a um único modelo.¹³

Os nomes para parâmetros compartilhados de classificação múltipla são ¹⁴:

ClassificationCode
 ClassificationCode(2)
 ClassificationCode(3)
 ClassificationCode(4)
 ClassificationCode(5)
 ClassificationCode(6)
 ClassificationCode(7)
 ClassificationCode(8)
 ClassificationCode(9)
 ClassificationCode(10)

A sintaxe para estabelecer uma classificação é:

[ClassificationName]Code:Title

Exemplo:

[Maturity]01:STATUS

Active	Type	Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	Classifications		
<input checked="" type="checkbox"/>	ByHeight - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	2.00	Height
<input checked="" type="checkbox"/>	ByLength - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	3.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	4.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	5.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	ByMaterial - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	CONCRETE	WALL
<input checked="" type="checkbox"/>	ByPrice - -		

Figura 17: Classificações múltiplas no IFC

Data	
ClassificationCode	[Maturity]01:STATUS
ClassificationCode(2)	[ByMaterial]CONCRETE:WALL
ClassificationCode(3)	[ByHeight]2.00:Height
ClassificationCode(4)	[ByLength]5.00:Length
ClassificationCode(5)	[ByPrice]Low:Price
ClassificationCode(6)	
ClassificationCode(7)	
ClassificationCode(8)	
ClassificationCode(9)	
ClassificationCode(10)	

Figura 18: Classificações múltiplas no Revit

13. Agora, o uso de classificações múltiplas é restrito. Não há suporte para atributos IfcClassification, incluindo origem, edição, data de edição, nome, descrição, localização e tokens de referência.

14. ClassificationCode(1) não é funcional.

Mais casos de uso e dicas

Exportação de pisos para IFC

Os pisos no Revit são modelados principalmente com o uso de dois elementos separados: uma laje de suporte de carga para o nível e as estruturas do piso para cada ambiente.

Para uma exportação do IFC, todas as lajes são atribuídas à classe IFCSlab por padrão. Em termos do IFC, esta pode ser uma classificação errada, pois as lajes devem ser exportadas como a classe IFCSlab e os pisos, como a classe IFCCovering, principalmente por causa dos diferentes PropertySets associados.

Para isso, os pisos no Revit são especificados como IFCEXportAs "IFCCovering" e IFCEXportType "FLOORING". Como alternativa, tanto a classe quanto o tipo podem ser atribuídos a IFCEXportAs usando a sintaxe: IFCCovering.FLOORING.

Default:

Entity Information	
Type	IfcSlab[Floor]
Internal Type	IfcSlab[Floor]
IFC OID	325
GUID	0sVQDJH5bAmuGSchlJzfHc
GUID (readable)	367da353-4459-4ac3-843f-9a...
Name	Floor:Floor-Grnd-Bearing_65...
Description	?
Object Type	Floor:Floor-Grnd-Bearing_65...
Predefined Type	FLOOR
Layer Name	A-FLOR-___-OTLN
Color	Color [R:165, G:42, B:42, A:255]

Customized:

IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcCovering.FLOORING

or

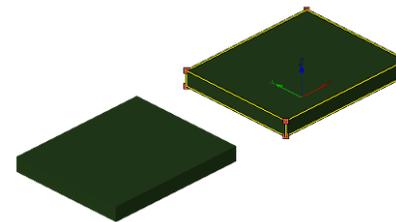
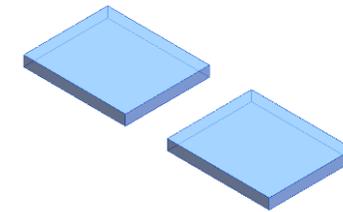
IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcCovering
IfcExportType	FLOORING

Entity Information	
Type	IfcCovering
Internal Type	IfcCovering
IFC OID	209
GUID	0sVQDJH5bAmuGSchlJzfI2
GUID (readable)	367da353-4459-4ac3-843f-9a...
Name	Floor:Floor_Timber_22Cbd-2...
Description	?
Object Type	Floor:Floor_Timber_22Cbd-2...
Predefined Type	FLOORING
Layer Name	A-FLOR-___-OTLN
Color	Color [R:127, G:127, B:127, A:...

Modelagem de lajes para exportação do IFC

Mesmo que o Revit permita a criação de geometrias de piso/teto esboçado a partir de poligonos não conectados, elas devem ser evitadas nos modelos. Isso porque, ao exportar para IFC, esses objetos conectados do Revit são considerados elementos independentes no IFC, e todos os valores das propriedades são atribuídos a cada objeto IFC resultante.

Dimensions	
Slope	
Perimeter	33600.0
Area	34.960 m ²
Volume	16.431 m ³
Elevation at Top	0.0
Elevation at Bottom	-470.0
Thickness	470.0
Identity Data	
Image	
Comments	
Mark	
Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None



Element Properties	
Name	Value
PropertySets from entity	
Pset_ProductRequirements	
Pset_ReinforcementBarPit...	
Pset_QuantityTakeOff	
Pset_SlabCommon	
Pset_ElementShading	
BaseQuantities	
GrossArea	17.48 [m ²]
NetArea	34.96 [m ²]
NetVolume	16.431 [m ³]
Perimeter	33600 [mm]

Properties	
Provision for void Cutout 500x1000	
Generic Models (1)	Edit Type
Comments	
Mark	
Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None
IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcBuildingElementProxy
IfcObjectType	PROVISIONFORVOID

Element Properties	
Name	Value
Entity Information	
Type	IfcBuildingElementProxy
Internal Type	IfcBuildingElementProxy
IFC OID	614
GUID	0nvWUihvEjuAaNvJygl4
GUID (readable)	31e607ac-b2be-4eb7-82a4-5d...
Name	Provision for void-test:Cutout...
Description	?
Object Type	PROVISIONFORVOID
Layer Name	A-GENM-___-OTLN

Figura 19: IFCEntities e tipos predefinidos para pisos

Aberturas de corte

O uso de objetos proxy foi amplamente estabelecido no projeto preliminar e na coordenação de aberturas de corte em um processo de projeto integrado. No IFC, esses objetos são chamados de objetos de “provisão para vazio” e são trocados entre modelos de domínio com informações alfanuméricas e dimensões.

Os elementos proxy são provenientes de elementos de abertura nativos do Revit ou são famílias simples com um vazio.

Para realizar a exportação da provisão para objetos vazios, o objeto nativo do Revit é especificado como IFCExportAs “IFCElementProxy” e IFCObjectType “PROVISIONFORVOID”.

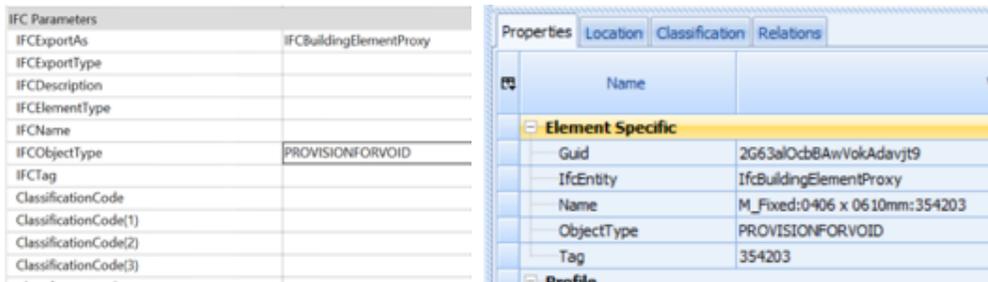
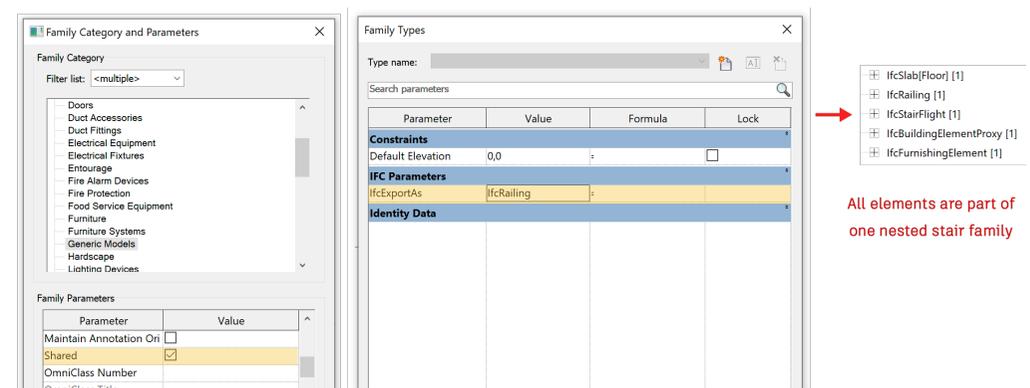


Figura 20: Provisão para vazio

Famílias aninhadas

Quando famílias aninhadas são exportadas, todos os elementos são atribuídos a uma classe/entidade por padrão. No entanto, é possível classificar famílias aninhadas separadamente como entidades próprias. Para isso, essas famílias precisam ser compartilhadas e também ter um parâmetro IfcExportAs próprio:



Atribuição de montagens

Montagens são importantes para o agrupamento de componentes de nível superior, como sistemas de vigas estruturais, eixos de vigas e gaiolas de reforço. Ao contrário de grupos do Revit, montagens são exportadas para o IFC como classes IFCElementAssembly com propriedades de nível superior atribuídas.

Para realizar a exportação de montagens de elementos, o objeto nativo do Revit é especificado como IFCExportAs “IFCElementAssembly” e IFCObjectType “RIGID_FRAME”.

Zonas

A exportação de IFCZones do Revit é realizada por meio de um conjunto de parâmetros compartilhados que são atribuídos aos objetos de ambiente.

Zonas no IFC são uma agregação de espaços que podem ser classificados. No Revit, a exportação de classificações de zonas está restrita a uma classificação por modelo.

O parâmetro do Revit para a classificação de zonas é “ZoneClassificationCode”. A sintaxe é a mesma para classificações avançadas/múltiplas.

ZoneClassificationCode: [ZoneClassificationName]Code:Title

Room Name and Classification			Zone Classification		Zone Name, ZoneDescription, ZoneObjectType		
A	B	C	D	E	F		
Name	ClassificationCode(3)	ZoneClassificationCode	ZoneName	ZoneDescription	ZoneObjectType		
Room	{ROOMS}01.01.01.Single Apartment	{ZONE}01.ZoneClass	TOP1	TOP 01	Small		
Room	{ROOMS}01.01.02.Double Apartment	{ZONE}02.ZoneClass	TOP2	TOP 01	Medium		
Room	{ROOMS}01.01.02.Double Apartment	{ZONE}02.ZoneClass	TOP3	TOP 01	Big		

G	H	I	J	K	L	M	N	O
ZoneName 2	ZoneDescription 2	ZoneObjectType 2	ZoneName 3	ZoneDescription 3	ZoneObjectType 3	IFCDescription	IFCName	IFCObjectType
Appartment 01	Appartment 01 in Building 01	Single-Appartment	Site 01	Building 01 at site 01	Family Home	Room Description A	Room Number	Room-Object1
Appartment 02	Appartment 02 in Building 01	Double-Appartment	Site 02	Building 01 at site 02	Family Home	Room Description B	Room Number	Room-Object2
Appartment 02	Appartment 02 in Building 01	Studio	Site 02	Building 01 at site 02	Practise	Room Description C	Room Number	Room-Object3

Zone Name 2, ZoneDescription 2, ZoneObjectType 2			Zone Name 3, ZoneDescription 3, ZoneObjectType 3			Room Parameters		
--------------------------------------------------	--	--	--------------------------------------------------	--	--	-----------------	--	--

Os parâmetros relacionados a zonas permitem informações mais detalhadas sobre elas. Na figura acima, os parâmetros exportáveis do Revit estão listados.

O nome e a classificação do ambiente são atribuídos aos ambientes no IFC.

ZoneClassificationCode é o parâmetro de classificação para zonas.

ZoneName, ZoneDescription e ZoneObjectType definem objetos de zonas. Três definições de zonas independentes estão disponíveis (ZoneName, ZoneName 2 e ZoneName 3).

Observação: O parâmetro IFCName é mapeado para Number, IFCDescription é mapeado para IFCSpace – Description.

The image contains two screenshots from the Revit software interface. The top screenshot shows the 'Properties' palette for a zone named 'Zone.2: TOP1'. The 'Classification' tab is active, showing the following details: Model: Zones; Discipline: Architectural; Name: TOP1; Type: Small; Type Name: TOP 01; Description: TOP 01; Application: Autodesk Revit 2021 (ENU); IFC Entity: IfcZone. The bottom screenshot shows the 'Project Browser' with a tree view of zones. The 'Zone.2: TOP1' zone is expanded, showing its sub-elements: Space.0.1: Room(Room Number 3), Space.0.2: Room(Room Number 2), and Space.0.3: Room(Room Number 1). The 'Space.0.3: Room(Room Number 1)' element is selected, and its 'Properties' palette is visible, showing details for the room, including its IFC entity type and description.

Apêndice

Dynamo e IFC

Neste apêndice, você encontrará alguns exemplos do “Dynamo” para preparar ou aprimorar dados IFC.

Adição de classificações ao Revit

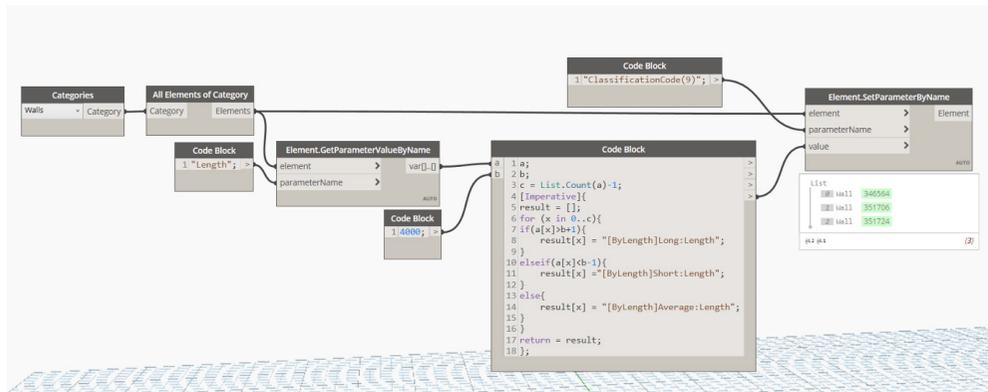
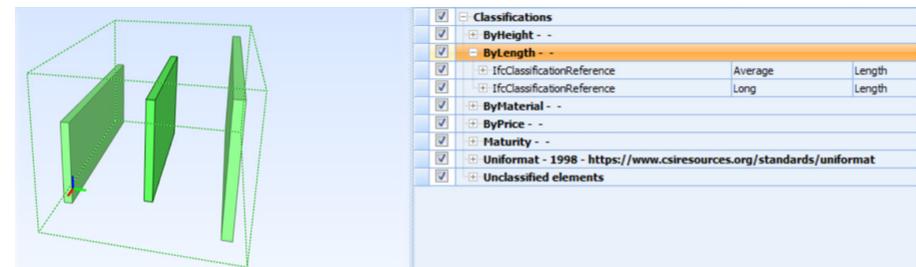


Figura 4: Script do Dynamo para classificar paredes

Descrição:

Selecione elementos do modelo do Revit. No bloco de código imperativo, avalie o resultado da classificação. Lembre-se de que **[ByLength]** é o nome da classificação, o título **Long/Short/Average** e o respectivo código.

O resultado é colocado no parâmetro "ClassificationCode(9)".

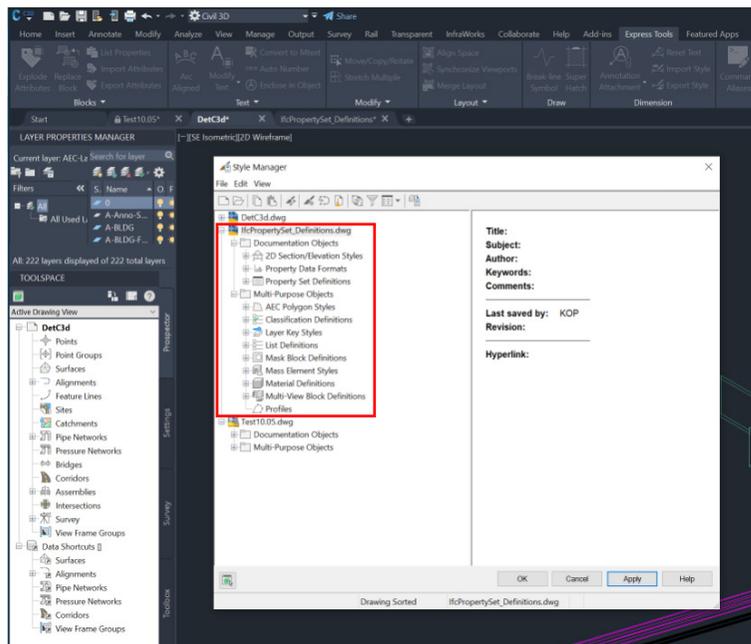


Exportação do IFC para produtos baseados no AutoCAD

Para exportar dados de produtos baseados no AutoCAD, como o Civil 3D e o AutoCAD MEP, para IFC, algumas considerações básicas são relevantes.

Os dados do AutoCAD devem ser estruturados para a exportação do IFC. Isso é feito no “Gerenciador de estilos” (comando do AutoCAD: “STYLEMANAGER”). Esse comando abre uma caixa de diálogo para a criação e edição de estilos que definem a aparência dos objetos em um desenho e, o mais importante, para a exportação do IFC.

Estilos são usados no AutoCAD para definir objetos de construção (como paredes, tubos e janelas), objetos de documentação (como seções/elevações 2D, formatos de dados de propriedades e definições de conjuntos de propriedades) e objetos multiuso (como chaves de camada, configurações de classificação e definições de materiais).

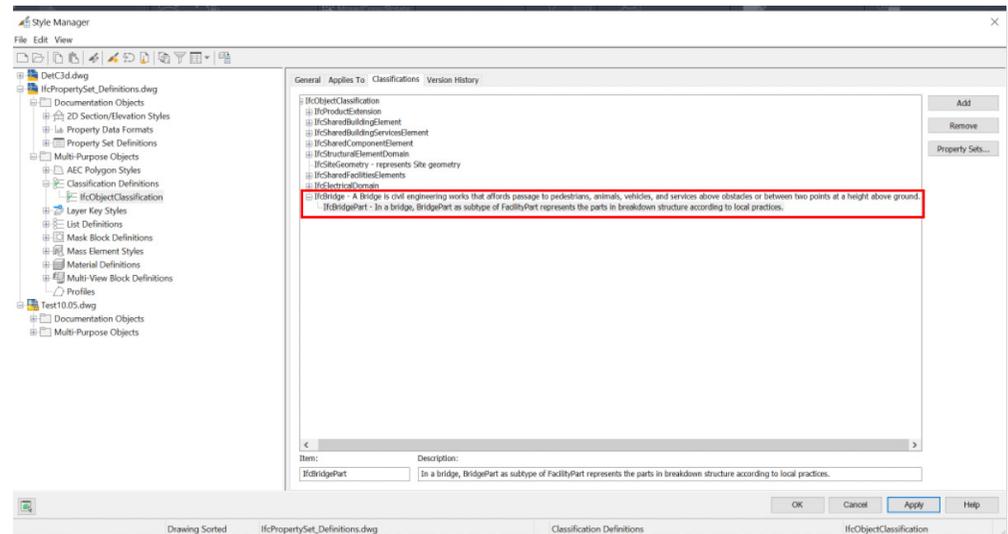


Criação e atribuição de classes IFC

Em primeiro lugar, são selecionados os objetos aos quais as classificações se aplicam. Em seguida, ou antes, classificações são criadas. No canto superior direito da janela “Classificações”, existem botões para adicionar e remover classes ou atribuir conjuntos de propriedades a classes.

A estrutura das classes IFC corresponde ao respectivo esquema IFC. Subclasses podem ser criadas por meio da seleção de uma classe principal.

Agora, para cada classe, conjuntos de propriedades selecionados podem ser atribuídos.



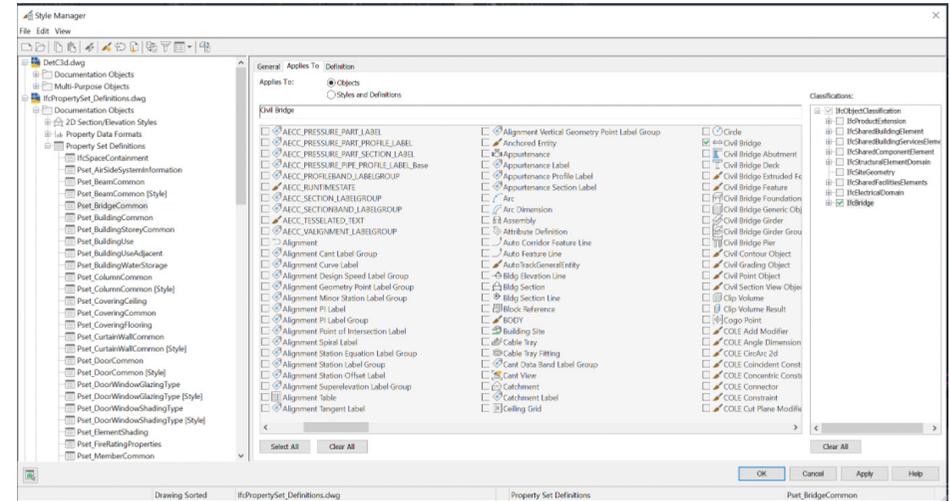
Propriedades, formatos de dados de propriedades e conjuntos de propriedades

A criação de propriedades segue regras rigorosas.

Antes de criar uma nova propriedade, deve-se verificar se o formato de dados exigido para essa propriedade já existe. Caso contrário, um novo estilo deverá ser criado em "Formatos de dados de propriedades" (menu de contexto -> Novo).¹⁶

Style	Description	Ignore D
lab Area	Area calculations	No
lab Case - Sentence	Sentence case text	No
lab Case - Upper	Upper case text	No
lab Fixed Note - Text		No
lab GradingObjects-Degree		No
lab GradingObjects-Length		No
lab GradingObjects-Percentage		No
lab GradingObjects-RunOverRise		No
lab GradingObjects-Toggle		No
lab GradingObjects-Volume		No
lab IfcAbsorbedDoseMeasure	A measure of the absorbed radioa...	No
lab IfcAccelerationMeasure	A measure of acceleration.	No
lab IfcAmountOfSubstanceMeasure	An amount of substance measure ...	No
lab IfcAngularVelocityMeasure	A measure of the velocity of a bo...	No
lab IfcAreaMeasure	An area measure is the value of th...	No

Agora, um novo conjunto de propriedades é criado, e classes e propriedades são atribuídas a ele. (para este manual, é "Pset_BridgeCommon").

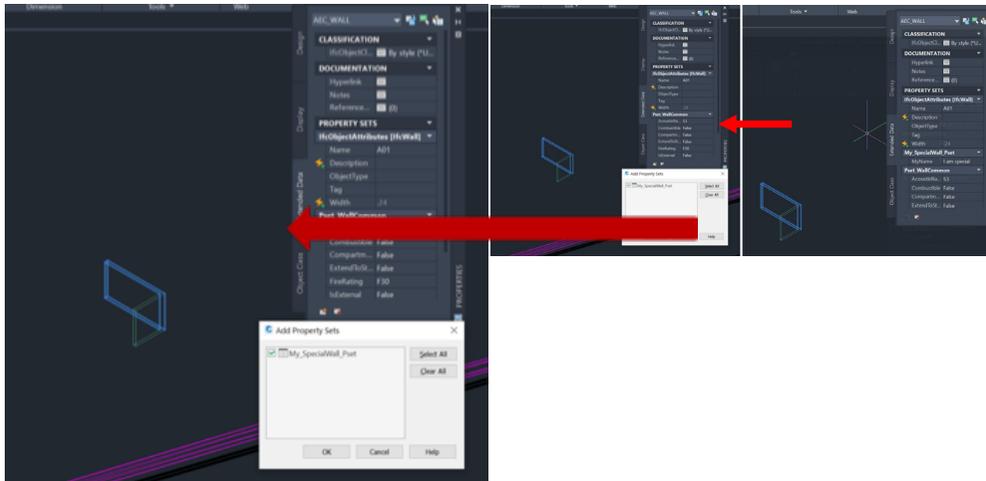


- Geral: Defina o nome do Pset, adicione uma descrição
- Aplicável a: Atribuir objetos (ponte civil)
- Classificação: Selecione a classe do IFC (IFCBridge)
- Definição: Adicione propriedades.

Name	Description	Type	Source	Default	Units	Format
GrossAreaPlanned	GrossAreaPlanned	Real		0.0000...	Square meters	Area
Reference	Reference	Text				IfcIdentifier

16. Para este manual, o arquivo "IfcPropertySet_Definitions.dwg" foi usado como desenho de protótipo para uso no Gerenciador de estilos.

Agora, essas propriedades podem ser atribuídas a objetos do AutoCAD, clicando no ícone “adicionar propriedade”, marcado com uma seta vermelha na figura e depois selecionando Pset (aqui: My_SpecialWall_Pset).



Esquerdo: Atribuição do Pset My_Special_Wall, Direita: Pset My_Special_Wall atribuído, valor “I am special”

Agora, os dados podem ser exportados para IFC.

Durante a exportação

- o respectivo esquema IFC é selecionado
- Tipos de objeto são selecionados para exportação
- Recursos e atribuições são selecionados

Por último, os dados selecionados são exportados.



Gerenciamento da qualidade digital para projetos IFC por Tobias Schmidt, TÜV SÜD

O uso do IFC é particularmente interessante para as partes nomeadoras, ou proprietários de edificações, que desejam contar com uma implementação universal de projetos BIM. A tática universal de uma aplicação IFC pode ser acionada por meio de várias estratégias de projeto: (i) uma aprovação de projeto de curto prazo não permite que a parte nomeadora formule uma estratégia BIM específica; (ii) a aquisição técnica identificou a melhor viabilidade e a maior atratividade do empreendimento quando diferentes soluções de software foram implementadas, ou (iii) o Gerente de Informações do Empreendimento definiu um modelo da informação da construção para se basear em uma norma geralmente reconhecida.

Tanto para a parte nomeadora quanto para a parte nomeada em um projeto BIM, o IFC como um meio de dados tem o potencial de simplificar todo o processo de gerenciamento de informações: os modelos da informação da construção que já foram criados com uma solução de software também podem ser usados por outros sistemas sem investir muito esforço manual em duplicar, reparar ou completar esses modelos. Essa medida de qualidade, por sua vez, é alcançada quando a estratégia geral do empreendimento e todo o Gerenciamento de informações são adaptados para apoiar totalmente o IFC como um produto de entrega e a questão do openBIM como uma cultura de trabalho.

A TÜV SÜD reconheceu que o "Eu quero o IFC" da parte nomeadora e um clique em "Exportar para IFC" no nível de autoria e coordenação das partes nomeadas, como consultores técnicos e contratados, não são medidas de qualidade suficientes para alcançar o melhor do IFC. Olhando para o Gerenciamento de informações descrito na ISO 19650, é possível concluir que o IFC não é apenas um formato de dados. O IFC significa uma cultura de trabalho bem estruturada, alinhada e sincronizada entre todas as partes interessadas, em todos os ramos e ao longo de todo o empreendimento ou ciclo de vida dos recursos.

Três itens importantes para a cultura de trabalho e a implementação do IFC do ponto de vista da TÜV SÜD

O uso bem-sucedido do IFC será garantido quando o proprietário da edificação, como a parte nomeadora, e todas as partes nomeadas em conjunto estabelecerem um gerenciamento de informações sólido em projetos BIM que reforcem a qualidade do IFC:

- **Defina claramente os requisitos gerais do IFC no início do projeto:** como a norma IFC agora cresceu e se transformou em um grande "ecossistema de dados" com muitas opções e características diferentes, as partes nomeadoras devem desenvolver e integrar requisitos de intercâmbio de informações para definir quais casos de uso para o projeto e para a documentação da edificação, usando o IFC, devem ser realizados. As Definições de Vistas do Modelo (MVDs) desenvolvidas pela buildingSmart (consulte o "Banco de dados de MVDs da buildingSmart") fornecem insights sobre quais tópicos de projeto o IFC pode apoiar de maneira ideal. As MDVs fazem parte dos requisitos de informações de intercâmbio de todos os projetos IFC de sólidos, pois essas MVDs registram para as partes nomeadas quais elementos das diversas partes e modelos especializados são realmente necessários. As MVDs criam um requisito de informações muito enxuto e claramente estruturado e evitam a necessidade de transferir, gerenciar e atualizar todas as informações (e, portanto, também desnecessárias) de todos os modelos intercambiáveis envolvidos. Ambas as partes nomeadoras e nomeadas se beneficiam igualmente de um modelo IFC objetivo por meio de MVDs definidas, porque informações reduzidas e de melhor qualidade fortalecem todos os envolvidos no projeto.
- **Configure a modelagem IFC de uma maneira coordenada e em conjunto:** para um processo alinhado e bem coordenado de criação, coordenação e transferência de modelos de informações via IFC, o Plano de Execução BIM (BEP) e o Plano Mestre de Entrega de Informações (MIDP) desempenham um papel essencial. Por meio

do BEP e do MIDP, as partes nomeadas abordam os tópicos organizacionais e procedimentais sobre os requisitos de intercâmbio de informações e documentam em nível técnico, entre outros aspectos, como todos os envolvidos e participantes de planejamento criam um modelo IFC federado, coordenado em conjunto, e trabalham com ele. O BEP e o MIDP também promovem a coordenação de todos os envolvidos no planejamento antes que o modelo seja criado no que diz respeito a configurações e processos específicos (por exemplo, coordenação dos modelos BIM), a fim de garantir que cada papel e cada parte contribua para receber uma exportação IFC otimizada para qualidade a fim de obter o melhor modelo IFC geral possível. Aqui, são particularmente importantes:

- Configurações de projeto e abordagens de modelagem estipuladas em conjunto nos respectivos formatos nativos, que têm um efeito direto no intercâmbio do IFC ou na qualidade do modelo técnico por meio do qual as MVDs são implementadas
- Decidir sobre as configurações de exportação que são coordenadas entre si para que cada modelo IFC de intercâmbio possa ser integrado de forma otimizada no modelo geral de uma maneira que economize tempo e com a melhor integridade de dados possível (por exemplo, para verificações de interferências, cálculos de quantidade e custo, documentação do BIM AsBuilt etc.)

Gerenciamento de informações comuns, em vez de "erros de atribuição mútua":

durante o desenvolvimento do projeto, o IFC "vive" principalmente por meio da criação, coordenação e utilização conjuntas de um modelo da informação baseado no IFC. É importante que todos os papéis trabalhem juntos no "denominador comum" do IFC, tanto no nível técnico quanto no nível geral do projeto, de modo que as várias partes nomeadas e especialistas envolvidos possam se apoiar mutuamente para atingir as metas de um projeto IFC ideal. Para a parte nomeadora e as partes nomeadas, ao usar o BIM, o foco está na viabilidade, na qualidade do valor agregado

e na implementação, bem como na melhor produtividade e na maior integridade possível dos dados. A ISO 19650 fala sobre

- o envio cíclico do modelo da informação definido das partes nomeadas para a parte nomeadora, com o propósito de aceitação pela parte nomeadora
- verificações de disponibilidade cíclicas de informações de referência e de recursos compartilhados, geração de informações, verificações completas de garantia de qualidade, informações de revisão (modelos) e aprovação para compartilhamento

Com essas três "melhores práticas do IFC", as partes nomeadoras e as partes nomeadas podem criar a base para uma aplicação sólida e conjunta do IFC em projetos. É importante que os parâmetros básicos, como a versão do IFC (IFC 2.3, IFC 4.X), as Definições de Vistas do Modelo (MVDs) e os Casos de uso dedicados, incluindo as configurações de exportação conjunta de modelos BIM relevantes, sejam coordenados entre todos os papéis e fases do empreendimento, para permitir o melhor IFC possível na camada técnica e no nível geral do fluxo de trabalho do projeto.

Aplicação do IFC em projetos – “Fundamentos de qualidade do IFC” da TÜV SÜD para modelos BIM de autoverificação

Com base na experiência da equipe de BIM da TÜV SÜD, que já auditou e prestou consultoria em projetos IFC em todo o mundo, é possível derivar um total de três categorias de verificação para a melhor qualidade possível do IFC e seus fundamentos. Se estes forem observados em conjunto no projeto, aspectos importantes (embora não todos) para uma cultura de BIM aberta real foram devidamente implementados:

1. Estrutura e integridade do modelo

Uma estrutura de modelo uniforme e específica do projeto para todos os setores é importante especialmente ao usar o IFC, pois ela será a base para a coordenação de modelos comuns a todos os setores, por exemplo, para a criação de modelos federados a serem usados em casos de intercâmbio entre as partes, como levantamento de quantidades, detecção de interferências, etc. Somente se a estrutura do modelo, incluindo a nomenclatura dos parâmetros (PSets IFC), de todos os modelos técnicos envolvidos no projeto for uniforme e consistente com a nomenclatura ISO 16739 e a nomenclatura da buildingSmart, os modelos federados poderão ser criados com a mínima perda de dados possível.

Os valores de risco nessa área fazem com que os modelos IFC não possam ser usados para revisões de projeto automatizadas e para aplicações técnicas, por exemplo, proteção contra incêndio, cálculos de redes de tubulação e esgoto, cálculos de energia, etc.

Aqui estão algumas práticas recomendadas de verificação do IFC pela TÜV SÜD para garantir que seus modelos IFC estejam configurados para uma estrutura de modelo uniforme e específica de projeto em todas as transações:

- Ponto base do projeto comum idêntico: o modelo de cada disciplina deve ter o mesmo posicionamento global, ou seja, a longitude, latitude, elevação inferior e rotação do modelo são definidas com base no norte real. Um ponto base de projeto comum é o primeiro quesito para garantir a qualidade e é essencial para a coordenação e para um modelo de disciplina poder ser verificável por todos
- Deve haver apenas uma (e não várias) instância de IFCsite em cada projeto. Se um projeto estiver definido por mais de uma instância do IFCsite, não haverá garantias de que os modelos intercambiáveis possam ser coordenados por um único ponto de medição física
- Certifique-se de que haja apenas GUIDs exclusivos em todos os modelos intercambiáveis e de que não haja GUIDs duplicados em um dos modelos IFC, o que indicaria elementos duplicados, resultando, por exemplo, em falsos levantamentos de quantidade e em responsabilidades pouco claras, por exemplo, para eliminação de interferências
- Em relação à integridade geométrica, verifique se não há objetos 2D integrados (ou remanescentes) nos modelos IFC, pois elementos 2D não representam com precisão a geometria dos elementos individuais. Além disso, esses elementos 2D não são exibidos durante a detecção de interferências
- Verifique as linhas de eixo: O modelo de cada disciplina deve conter linhas de eixo. Modelos intercambiáveis não padronizados por um único sistema de eixo não podem garantir coesão
- Nenhum ProxyElements como componente deve ser especificado e encontrado como IfcBuildingElementProxy. Considere um IfcEntity adequado em vez disso, para permitir que casos de uso adicionais, como conceitos de incêndio, cálculos de tubos/dutos e contagem de custos, possam ser executados de maneira adequada

2. Diretrizes de modelagem

Diretrizes de modelagem harmonizadas em todos os modelos IFC do empreendimento são importantes, pois essa área é a base para revisões de engenharia adequadas que requerem que uma configuração IFC homogênea seja transmitida para a manufatura e a engenharia.

Os valores de risco na área de diretrizes de modelagem surgem quando os respectivos modelos intercambiáveis de um empreendimento são estruturados de maneira diferente, resultando em IFCs inconsistentes e incoerentes. O uso continuado desses IFCs será malsucedido, por exemplo, para a fase de construção e operação.

Com as seguintes verificações, é fácil manter a qualidade de IFCs comuns às diferentes partes em termos de modelagem:

- Deslocamento razoável para o nível de hospedagem: verifique se todos os componentes são criados respeitando um deslocamento razoável em relação ao seu nível de hospedagem, o que você pode verificar facilmente ao especificar e verificar o código com uma configuração relevante para o projeto
- Valide se todos os componentes hospedados têm uma geometria: componentes decompostos por outros componentes devem ter uma representação geométrica
- Verifique se o componente de hospedagem pode não ter geometria: componentes que se decompõem em outros componentes podem não ter uma representação geométrica
- Alturas de níveis dentro de limites (ativos personalizados por cada projeto) também são um critério para verificar a integridade do modelo, pois a verificação das distâncias entre as lajes intermediárias (= altura do nível) é recomendada para conferir se essas lajes, selecionadas com o uso da classificação de entidades IFC, indicam que o projeto é realmente modelado em termos de nível, um item de VDC em geral muito relevante
- Verifique a soma das espessuras das camadas de material (espessura total do componente). Essa verificação garante que a soma das espessuras das camadas de material seja igual à espessura total dos componentes. Se a espessura total das camadas de material dos componentes não for igual à espessura geométrica dos componentes, poderá haver problemas na modelagem original dos componentes ou na exportação dos componentes.
- Evite modelos volumosos e muito detalhados: verifique se a representação geométrica não é muito detalhada, para garantir que o projeto não inclua componentes com geometria excessivamente detalhada, o que é indicado por um LoD (Nível de desenvolvimento) muito detalhado, resultando em um processo muito lento de autoria ou coordenação, o que, por sua vez, resulta em uma baixa produtividade de projeto. Você pode definir um número máximo de polígonos adequados para o seu projeto e, em seguida, permitir que verificações de modelo sejam executadas em cada componente para detectar se existem muitos polígonos por objeto
- Verifique se o material dos componentes decompostos está definido (apenas) no nível do componente, para indicar componentes decompostos (montagens). Isso é importante para extrair definições de materiais e levantamentos de quantidade corretos
- Verifique se os componentes MEP dos modelos IFC estão conectados a pelo menos outro componente MEP e se algum componente MEP faz parte de um sistema. Essa regra verifica se todos os componentes MEP estão conectados a pelo menos outro componente MEP, o que indica que não há itens indeterminados ou não conectados que afetariam os levantamentos de quantidade. Além disso, indicariam que há elementos nos modelos IFC que (ainda) não fazem parte de um sistema funcional bem coordenado
- O modelo arquitetônico deve ter espaços: verifique se os modelos arquitetônicos contêm componentes do espaço e se cada “espaço” tem um identificador único, o que evita espaços duplicados ou sobrepostos que, por sua vez, resultariam em falsas quantidades espaciais e manuais de ambientes incorretos mais tarde
- Aberturas em Paredes complexas devem estar relacionadas à parede, e não a um elemento. Aberturas em um modelo IFC que não cortam completamente uma parede multicamadas correm o risco de criar aberturas descoordenadas

3. Requisitos de informações

Requisitos de informações uniformes e bem estruturados são a base para a transferência confiável de informações entre empresas e para outras fases do ciclo de vida, por exemplo, para propostas baseadas em BIM, otimização da manutenção ou projeto para manutenção, gerenciamento de cronogramas, etc.

Erros de qualidade geram riscos de que informações descoordenadas, perdidas ou não alinhadas resultem em interpretações equivocadas, duplicações e informações incorretas, especialmente para casos de uso de modelos BIM que envolvem várias disciplinas e que são relevantes para várias fases do ciclo de vida, como casos de uso do projeto até a construção ou da construção até a operação.

Para obter uma base de qualidade do IFC na área de requisitos de informações, inicie uma verificação para os seguintes itens e estenda a lista de verificação por validações adicionais específicas do projeto:

- PSets corretos: verifique se cada elemento dos modelos intercambiáveis do IFC está definido com seu PSet correto e se, inicialmente, nenhuma nomenclatura de propriedade individual ou conteúdo de propriedade foi adicionado ou sobrescrito; PSets, conforme definidos na documentação original do IFC da buildingSmart, garantem que os projetos BIM comecem bem e corretamente coordenados, para evitar que alguns modelos intercambiáveis sejam inicialmente desenvolvidos por PSets da buildingSmart, enquanto outros já possam incluir estruturas ou conteúdo de propriedade exclusivos, o que, então, desabilitaria as informações gerais de intercâmbio e processamento de informações em nível de modelo federado. Para evitar problemas, verifique se os componentes contêm PropertySets padrão começando com "Pset_" e confira todos os itens que não incluem "Pset_" no início
- Permita que cada componente seja definido por um IfcEntity, pois isso é importante para trabalhar adequadamente com as classificações do IFC de acordo com a ISO 16739 posteriormente. Em termos do IFC, camadas e classificação não são propriedades, mas, na verdade, "entidades". Qualquer entidade está associada a outras entidades, como IfcBoiler, IfcBuilding ou IfcSpace, por meio desses relacionamentos importantes
- Verifique se cada componente está definido por um IfcType, já que tipos errados ou indefinidos desabilitam a maioria dos casos de uso de modelos BIM
- Certifique-se de que cada componente tenha uma propriedade "IFCAsset". Elementos que não são definidos por parâmetros de ID de recurso do IFC não são identificáveis para a gestão de instalações
- Valide se cada componente está classificado de acordo com a classificação de Tipo IFC da buildingSmart
- No nível do atributo, certifique-se de que cada componente tenha um nome, um tipo e informações de material. Esses dados aumentam a praticidade dos modelos IFC do empreendimento, pois informações claras legíveis por humanos e por máquinas são importantes para automatizar fluxos de trabalho, por exemplo, com outros programas ou com verificadores de modelos
- Verifique os requisitos de intercâmbio de informações e o plano de execução BIM do projeto com as propriedades IFC genéricas aplicadas, para que todas as propriedades IFC necessárias estejam presentes e também devidamente preenchidas, por exemplo,
 - AcousticRating
 - FlammabilityRating
 - ThermalTransmittance
 - LoadBearing
 - FragilityRating
 - FireRating
 - etc.
- Para levantamentos de quantidades precisos, verifique se os QuantitySets IFC relevantes estão presentes em cada modelo intercambiável e cada elemento relevante, bem como se o conteúdo dos QuantitySets está definido com precisão pela ferramenta de criação (e não pela mão humana). Por exemplo, para extrair o levantamento de quantidades apropriado para paredes diretamente do modelo, a seguinte configuração deve ser verificada: Pset_WallCommon.LoadBearing = TRUE e Pset_WallCommon.IsExternal = TRUE. Além disso, verifique as seguintes consistências:
 - Propriedades de componentes consistentes
 - A espessura do componente deve ser consistente
 - Os perfis dos componentes devem ser consistentes
 - As dimensões de portas e janelas devem ser consistentes
 - A elevação superior da porta e da janela deve ser consistente
 - A altura da parede deve ser consistente

- O comprimento da coluna deve ser consistente
 - A elevação dos componentes deve ser consistente
 - etc.
-
- Verifique se todas as propriedades Pset_BuildingStoreyCommon relevantes para o projeto estão integradas: como uma medida básica de VDC (Virtual Design & Construction), cada modelo IFC deve ser desenvolvido em termos de andar, para progredir casos de uso de documentação e análise de projeto. Leve em conta que vários atributos de construção de Pset_BuildingStoreyCommon são tratados diretamente na instância IfcBuildingStorey. Exemplos de propriedades Pset_BuildingStoreyCommon importantes são
 - EntranceLevel
 - AboveGround
 - GrossAreaPlanned
 - NetAreaPlanned
 - SprinklerProtection
 - SprinklerProtectionAutomatic
 - Pset_BuildingStorey BaseQuantities
 - NominalHeight
 - GrossFloorArea
 - NetFloorArea
 - GrossVolume
 - NetVolume
 - Habilite todos os modelos IFC relevantes que contêm Compartmentation: verifique se os componentes têm a propriedade Compartmentation. Propriedades ausentes indicam ...

Sobre o autor:

Tobias Schmidt é um renomado especialista e Diretor de BIM da TÜV SÜD. A TÜV SÜD fornece consultoria e assessoria em BIM por meio de uma rede global de especialistas que combinam know-how em construção técnica, experiência em consultoria de negócios e processos e experiência em tecnologia. A consultoria e assessoria em BIM da TÜV SÜD ajuda você a definir as estratégias de BIM mais viáveis e lucrativas para implementar o EIR (Requisito de Informações de Intercâmbio) e o BEP (Plano de Execução BIM), bem como para otimizar o CAPEX e OPEX da sua edificação.

EIR e BEP¹⁷ por Peter Kompolschek

O EIR e o BEP são os documentos essenciais para a proposta e implementação do BIM em um empreendimento.

Antes de analisar os processos de encomenda, alguns termos básicos devem ser esclarecidos:¹⁸

- Parte nomeadora - como o receptor de informações.
- Parte nomeada - como o provedor de informações.¹⁹
- Nomeação - instrução acordada para a provisão de informações.

Normalmente, a nomeação da entrega de informações é um processo em três etapas. Consulte a figura 1



Figura 1: Fluxo de trabalho do processo de proposta

Convite para proposta

A parte nomeadora estabelece os Requisitos de Informações de Intercâmbio (EIR) para cada nomeação da parte nomeada líder, considerando, quando apropriado, os Requisitos de Informações Organizacionais (OIR), os Requisitos de Informações de Ativos (AIR) e os Requisitos de Informações do Empreendimento (PIR).

Um EIR é emitido para cada parte nomeada líder potencial convidada a apresentar uma proposta para a nomeação relevante.

Resposta à proposta

As partes nomeadas líderes potenciais respondem ao EIR com um Plano de Execução BIM (pré-nomeação).

Nomeação

Quando a parte nomeada líder é selecionada, ela confirma o Plano de Execução BIM e fornece um conjunto definido de informações sobre a execução dos produtos das entregas dentro do seu limite de responsabilidade.

EIR (Requisitos de Informações de Intercâmbio)

A parte nomeadora estabelece os requisitos de informações de intercâmbio para listar todos os requisitos de informações aplicáveis. Os Requisitos de Informações de Intercâmbio são fornecidos às partes nomeadas potenciais. Onde os requisitos de informações podem declarar por que, o quê, quando, como foram produzidas e para quem as informações são necessárias – requisitos de informações da organização (OIR), ativo (AIR) ou empreendimento (PIR). Informar à parte nomeada por que as informações são necessárias permitirá que elas inovem no método de produção e entrega de informações para as necessidades intercambiáveis da parte nomeadora. Requisitos de informações adicionais devem ser uma breve descrição do propósito, do resultado desejado e/ou das necessidades intercambiáveis e de informações da parte nomeadora.

Plano de Execução BIM (BEP)

Os documentos do Plano de Execução BIM são atualizados pela parte nomeada líder em acordo com a parte nomeadora e as partes nomeadas para confirmar as definições que devem ser utilizadas para o empreendimento específico. Uma estratégia de entrega de informações deve refletir a abordagem da parte nomeada líder no que se refere a atender aos requisitos de informações conforme especificado no EIR. Além disso, a estrutura da equipe de entrega (visão geral das partes nomeadas) e/ou a divisão da equipe de entrega em equipes de tarefas fazem parte da estratégia de entrega e, portanto, devem ser especificadas aqui. A estratégia de entrega de informações da equipe de entrega também deve conter um conjunto de objetivos/metapas para a produção colaborativa de informações.

Sobre o autor:

Peter Kompolschek é um renomado arquiteto e especialista em BIM que mora na Áustria. Além do seu trabalho como consultor e gerente de BIM para grandes empresas de arquitetura e infraestrutura, ele também é membro ativo de vários órgãos de normalização, como o Austrian Standards, o CEN e o CELEC.

17. Fonte: "Guideline for the implementation of BIM Execution Plans (BEP) and Exchange Information Requirements (EIR) on European level based on EN ISO 19650 1 and -2"

18. Todos os termos e conceitos estão de acordo com a EN ISO 19650-1 e -2

19. Uma parte nomeada líder deve ser atribuída para cada equipe de entrega.

