



HR COMPACTA

# Curso FreeCAD Arquitetura BIM

Conhecendo o universo  
de Software Livre

# QUEM SOU EU



Faculdade de Tecnologia de São Paulo Tecnólogo em  
**Processos Gerenciais, Gestão Empresarial**

CPET - Centro de Profissionalização e Educação Técnica  
**Técnico em Edificações**

IBRESP  
**Técnico em Transações Imobiliárias**

FORTEC - São Vicente Curso  
**Técnico de Logística**

Colégio Morumbi Sul E.M  
**Técnico de Informática**



# QUEM SOU EU



## **Especialização BIM**

ENAPE - Ministério da Economia

## **Análise e Planejamento Financeiro**

SEBRAE

## **Desenvolvimento de Sistema**

Centro de Inovações SENAC/Microsoft

## **Empreendedorismo, Negócios e Startups na Prática**

Fast MBA - Udemyl

## **Gerenciamento do Escopo de Projetos**

FGV Online



# COMO CHEGAR NO MUNDO OPEN SOURCE

Software de código aberto é o software de computador com o seu código fonte disponibilizado e licenciado com uma licença de código aberto no qual o direito autoral fornece o direito de estudar, modificar e distribuir o software de graça para qualquer um e para qualquer finalidade.

- Peso financeiro dos software proprietários;
- Senso de comunidade;
- Risco de ilegalidade;
- Maior domínio dos seus dados;
- Compatibilidade e Interoperabilidade;
- Acessibilidade;



# SOFTWARE LIVRE x SOFTWARE FECHADO



# SENSO DE COMUNIDADE

Trata-se da ideia de que não se está só no mundo, pelo contrário: é a certeza de que é necessário pensar nos interesses de toda a sociedade, e não só nos próprios.

- Colaboração;
- Sentimento de Participação;
- Network Mundo Aberto;
- Conhecimento e Integração;
- Credibilidade Comunitária;



# SOFTWARE LIVRE x SOFTWARE PROPRIETÁRIO



**R\$ 31.450,00**  
ou 12x 2.620,00



**R\$ 00,00**



# ENTENDENDO O OPEN BIM

Uma definição simples do openBIM é que é uma forma de equipes multidisciplinares que não estão rodando o mesmo software trocarem informações. Por meio de um conjunto de padrões e procedimentos de trabalho compartilhados, o openBIM melhora o fluxo de dados e permite a interoperabilidade entre equipes, ferramentas e processos em todas as fases da construção. Dessa forma, entendemos que o OpenBIM não é um software, mas uma forma de trabalhar.

O **buildingSMART** , consórcio sem fins lucrativos, do qual a Autodesk é um membro fundador, coordena, ratifica e mantém a maior parte da atividade em torno do openBIM para promover a adoção em todo o setor. Para a organização, o “openBIM ajuda a conectar pessoas, processos e dados para atingir as metas de entrega, operação e manutenção de ativos”, ao longo de todo o ciclo de vida de um ativo.





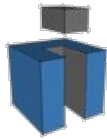
# UNIVERSO OPEN BIM FREE



Planner BIM



BLENDER **BIM**  
ADD-ON



**BiMserver**  
Open source Building Information Modelserver



BIMvision®



IFC.js



OpenDroneMap

QGIS

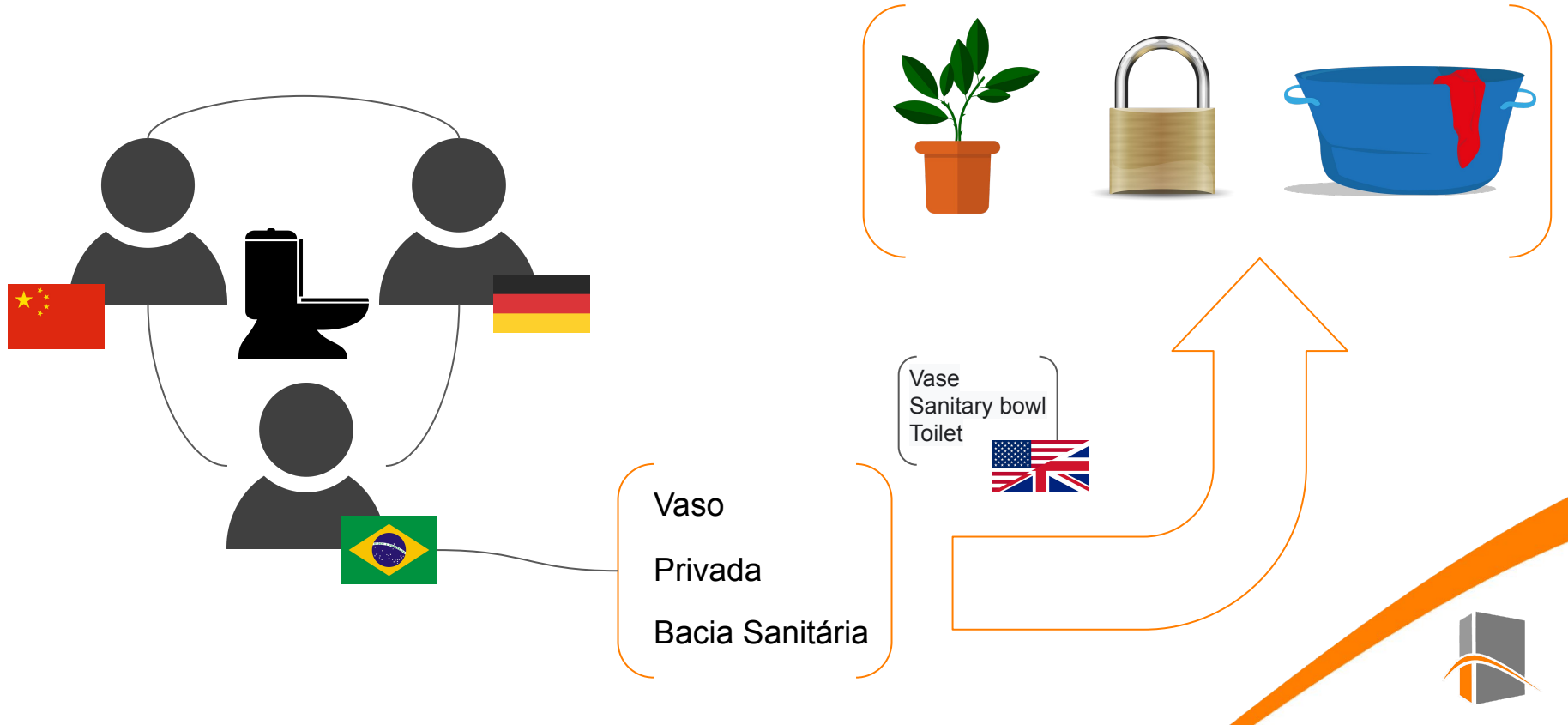


# BENEFÍCIOS DO OPEN BIM

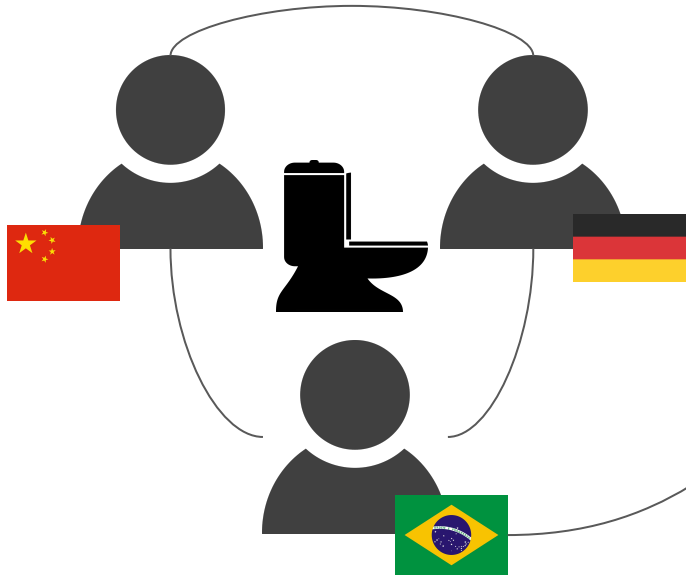
- A interoperabilidade é a chave para a transformação digital na indústria de ativos construídos;
- Padrões abertos e neutros devem ser desenvolvidos para facilitar a interoperabilidade;
- Trocas de dados confiáveis dependem de benchmarks de qualidade independentes;
- Os fluxos de trabalho de colaboração são aprimorados por formatos de dados abertos e ágeis;
- A flexibilidade na escolha da tecnologia cria mais valor para todas as partes interessadas;
- A sustentabilidade é protegida por padrões de dados interoperáveis de longo prazo.



# INTEROPERABILIDADE



# INTEROPERABILIDADE



 **OMNICLASS™**  
A Strategy for Classifying the Built Environment

{ 23-31 19 00 }





# FreeCAD

Open Source parametric 3D CAD modeler



# ORIGEM DO FREECAD

- Iniciou como um projeto do alemão Jürgen Riegel em 2001 como um GOM (Graphical Object Modeler) dentro do projeto de uma empresa chamada OpenCASCADE; 2002 registrou a marca do software fora da empresa inicial.
- Werner Meyer, um dos responsáveis do projeto QSpec, mudou-se para uma empresa chamada Imetric. O contato com a Imetric resultou muito promissor, pois eles buscavam uma nova plataforma de software 3D para seus sensores 3D. Em 2005, a Imetric doou a maior parte de seu Mesh Module ao FreeCAD e à comunidade Open Source e, desde então, eles usaram o FreeCAD como base para seu software de sistema de sensores.
- Yorik van Havre juntou-se ao projeto em 2008 e começou a trabalhar no Draft Module . Antes desse ponto, não havia como criar geometria 2D por meio da GUI . Este módulo foi programado inteiramente em Python e não em C++ (a linguagem de programação principal usada no FreeCAD). A nova bancada de trabalho do Draft provou que a integração do Python foi um sucesso e pode ser usada para estender ou personalizar os recursos do FreeCAD. Além de seu trabalho no módulo Draft, Yorik trabalhou na expansão da documentação do FreeCAD e se tornou o " diretor de arte" do FreeCAD

<https://wiki.freecad.org/Contributors>

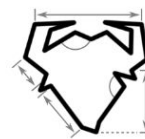
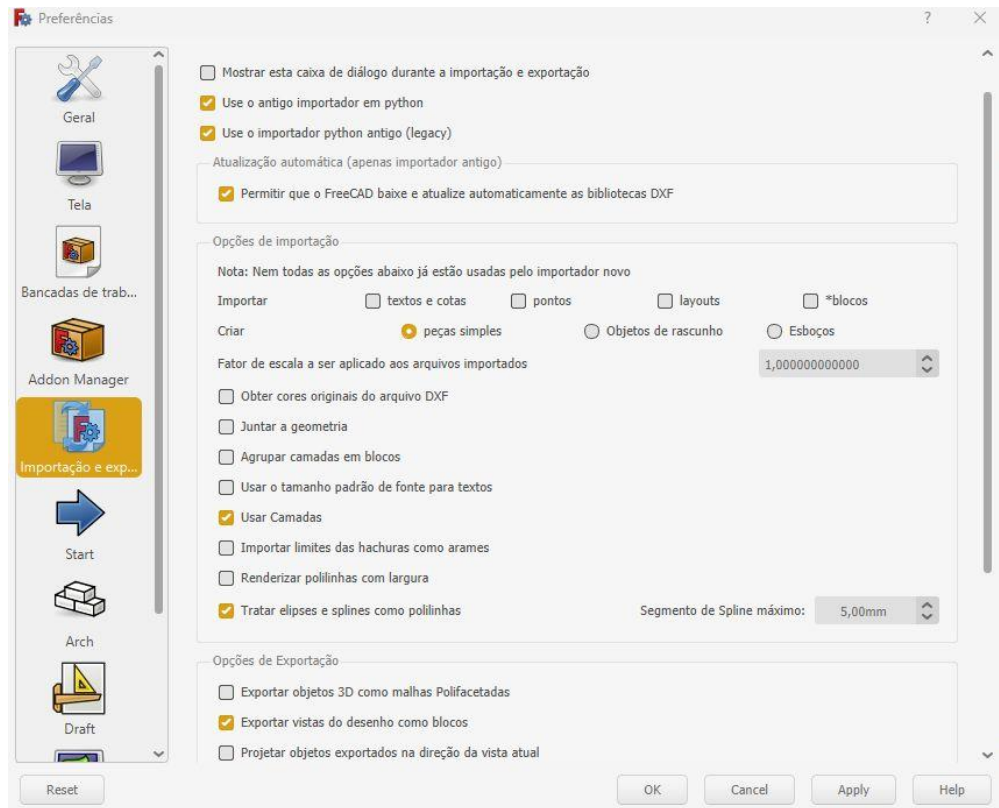


# O QUE É FREECAD

- FreeCAD é um modelador CAD paramétrico em 3D, multiplataforma (Windows, Linux e MacOS), livre e de código aberto (sob a **Licença LGPLv2+**) de aplicações gerais. O FreeCAD é voltado diretamente para uso em engenharia mecânica e design de produto, mas também se aplica a uma ampla variedade de utilizações em outros ramos da engenharia, tais como arquitetura ou outras especialidades;
- O FreeCAD lê e escreve em diversos formatos de arquivo aberto como STEP, IGES, STL, SVG, OBJ, **IFC**, DAE e alguns formatos proprietários como **DXF e DWG**;
- Criação de peça em com Método dos Elementos Finitos;
- O FreeCAD permite utilizar a linguagem de programação Python para criação programada de diversos elementos, sem que seja necessário o uso da interface gráfica de usuário. Além disso, diversos workbenches e ferramentas do FreeCAD são programadas em Python.



# ARQUIVOS DXF E DWG



**LibreDWG**







# WORKBENCH

Bancada de Trabalho



# FREECAD NA CONSTRUÇÃO CIVIL



**WORKBENCH BIM**



**WORKBENCH  
TECHDRAW**



**WORKBENCH Spreadsheet**



**WORKBENCH Draft \***



**WORKBENCH TRAILS**



**WORKBENCH FEM** (Em fase de atualização)



**WORKBENCH Planner BIM** (Versão Beta)



# WORKBENCH BIM

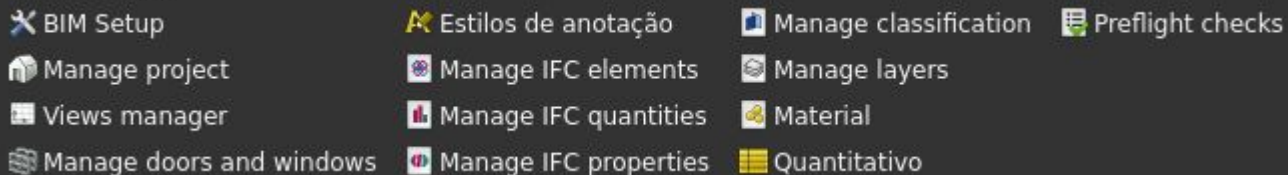
## 3d/tools



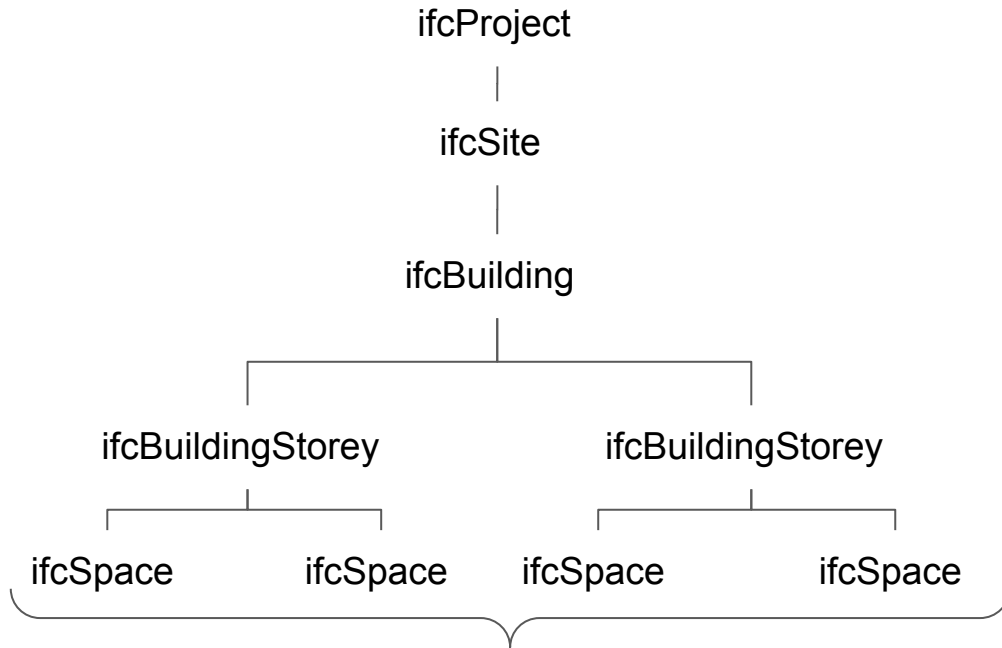
## Annotation tools



## Manage tools



# ESQUEMA BIM / IFC NO FREECAD



**ELEMENTOS**  
(ifcWall - ifcDoor - ifcBeam - ifcColumnn)



# FREECAD TEM HOMOLOGAÇÃO

[Casa](#)[Padrões ▾](#)[Serviços ▾](#)[Recursos ▾](#)

desenvolvedores do mercado local e internacional fornecendo soluções para arquitetos, engenheiros, empreiteiros, proprietários e muito mais.

Alguns dos fornecedores/desenvolvedores da lista são membros do buildingSMART International ou de um de seus capítulos e alguns deles se esforçaram para ter seus aplicativos certificados pelo buildingSMART para suportar o IFC. ***O software que foi certificado ou está em processo de certificação pode ser encontrado aqui:*** <https://technical.buildingsmart.org/services/certification/ifc-certification-participants/>. No entanto, todas as entradas da lista abaixo estão aproveitando as especificações abertas e internacionais para abastecer o mercado global de uma forma ou de outra.

## Base de dados de implementação de padrões internacionais buildingSMART

Esta é uma lista de todos os produtos de software que alegam oferecer suporte aos padrões buildingSMART International, incluindo IFC, BCF e bSDD.

Embora os melhores esforços sejam feitos para manter esta lista atualizada, sinta-se à vontade para nos contatar em [technical@buildingsmart.org](mailto:technical@buildingsmart.org) se você perceber que um produto está faltando nesta lista ou as informações fornecidas precisam ser atualizadas.

----

mostrar  entradas

Procurar:

Fornecedor/Desenvolvedor	produtos	Categoria	Subcategoria	IFC2x3	IFC4	IFC 4.3	BCF XML	API BCF	API bSDD
*código aberto (GNU LGPL2+ e CC-BY-3.0)	FreeCAD	Criação de modelos	Em geral	X	X		X		

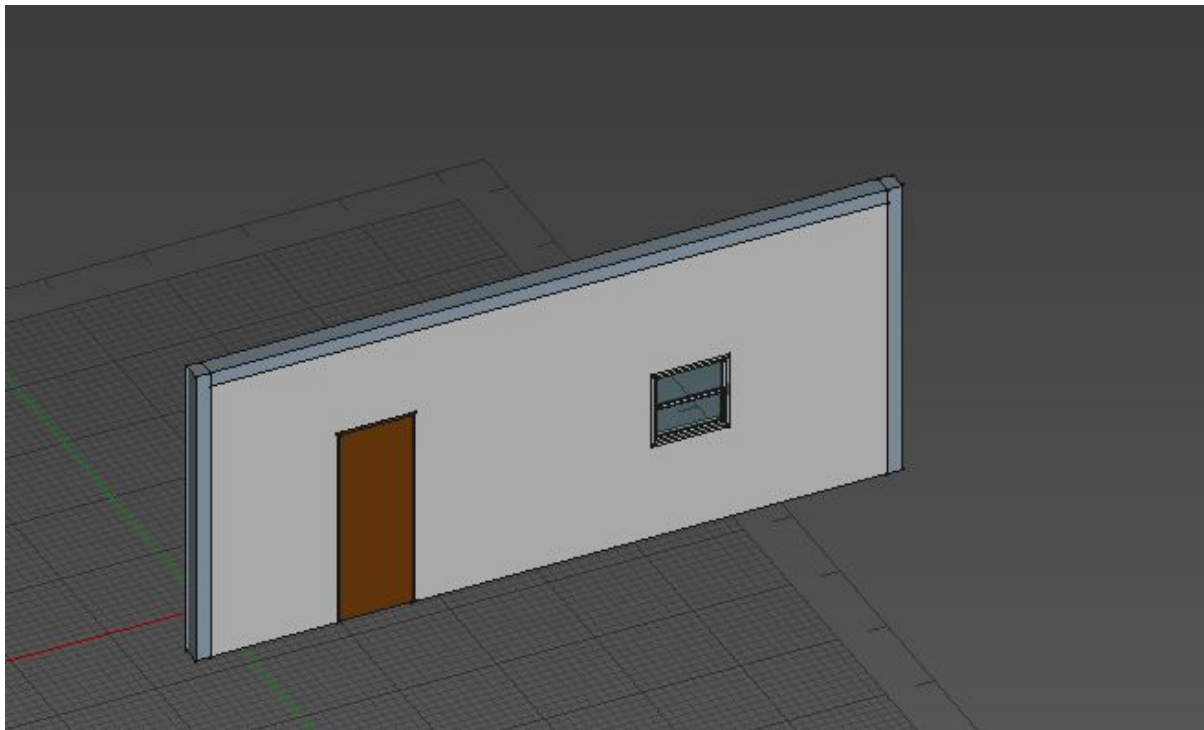
Mostrando 1 para 1 de 1 entradas (filtradas de 389 entradas totais)

[↩ Anterior](#) [Próximo ➤](#)

A tabela buildingSMART International Standards Implementation Database foi modificada pela última vez em 2022-08-01 14:37:02 por Jeffrey Ouellette.



# ATRIBUTOS IFC NO FREECAD



# ATRIBUTOS IFC NO FREECAD

IFC	
Ifc Type	Wall
IFC Attributes	
Description	Parede de Vedação
Global Id	
Object Type	Wall
Predefined Type	SOLIDWALL
Tag	IFCWall

IFC	
Ifc Type	Window
IFC Attributes	
Description	Janela de Alumínio
Global Id	
Object Type	Window
Overall Height	0,80 m ( .Height.Value )
Overall Width	0,80 m ( .Width.Value )
Partitioning Type	SINGLE_PANEL
Predefined Type	WINDOW
Tag	ifcWindow
User Defined Partitioning Type	Janela da Fachada

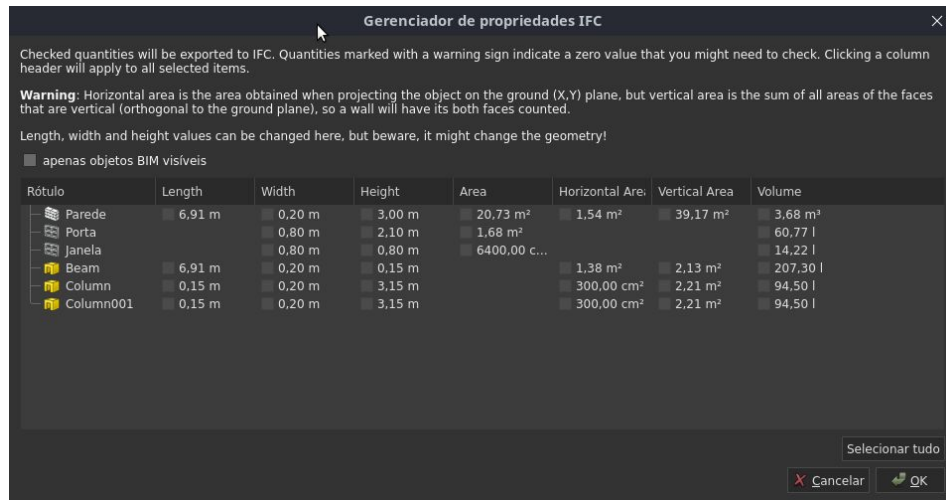
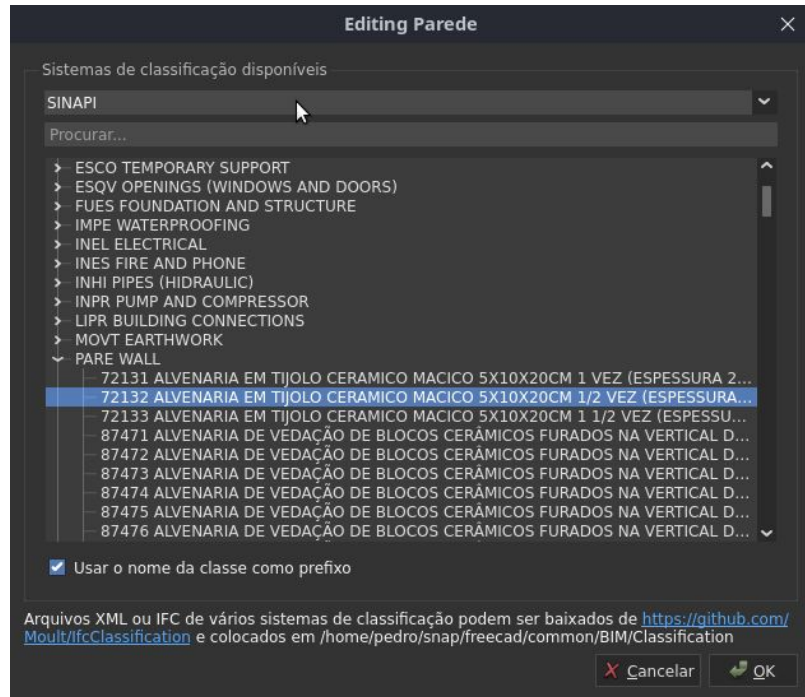
IFC	
Ifc Type	Beam
IFC Attributes	
Description	Viga 15x20
Global Id	
Object Type	Beam
Predefined Type	BEAM
Tag	ifcBeam

IFC	
Ifc Type	Door
IFC Attributes	
Description	Porta de Madeira
Global Id	
Object Type	Door
Operation Type	SINGLE_SWING_LEFT
Overall Height	2,10 m ( .Height.Value )
Overall Width	0,80 m ( .Width.Value )
Predefined Type	DOOR
Tag	ifcDoor
User Defined Operation Type	Porta de Entrada

IFC	
Ifc Type	Column
IFC Attributes	
Description	Pilar 15x20
Global Id	
Object Type	Pilaster
Predefined Type	PILASTER
Tag	ifcColumn



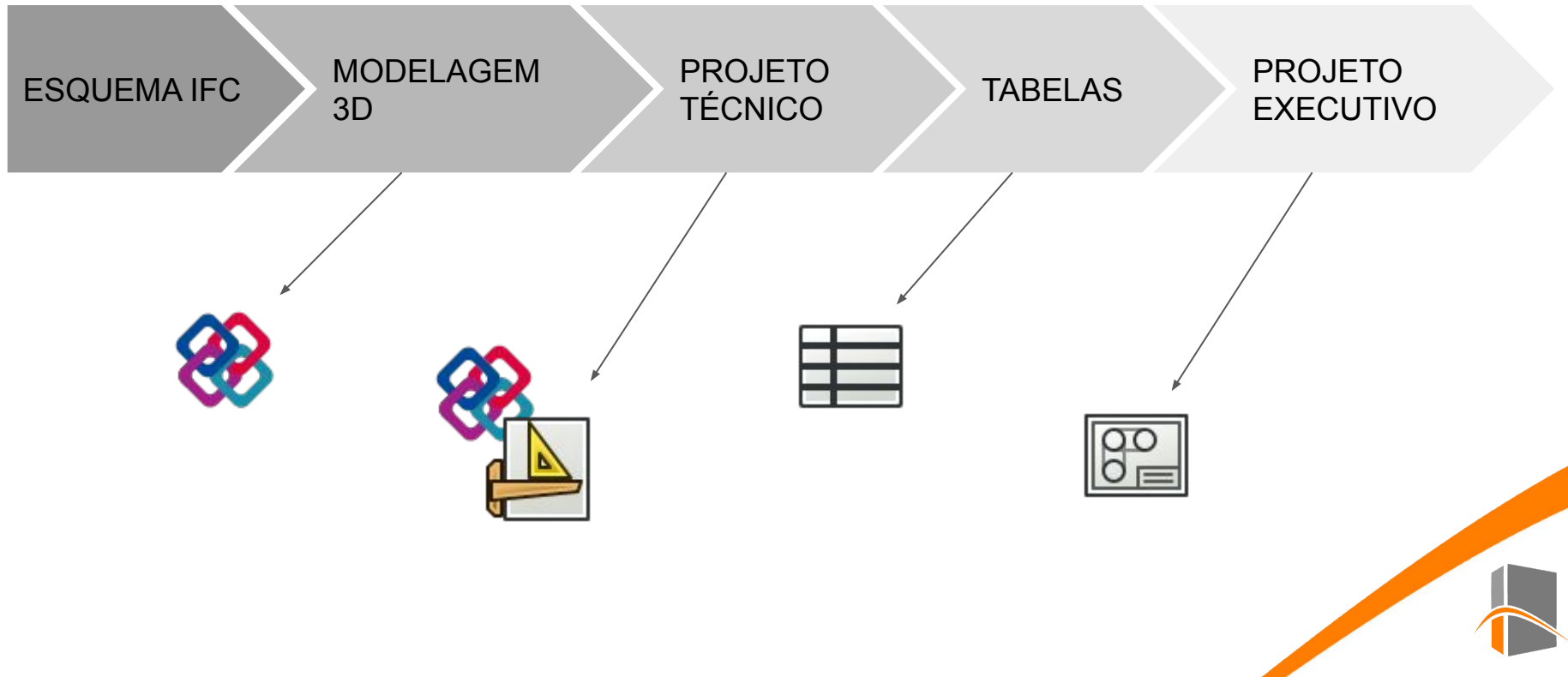
# ATRIBUTOS IFC NO FREECAD







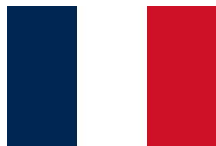
# WORKFLOW NO FREECAD



# SOFTWARES LIVRES EM ÓRGÃOS PÚBLICOS



- Em 2000, o governo demonstrou forte apoio público ao software livre;
- Em maio de 2003, em Munique, foi anunciado seus planos para migrar 14 mil computadores da administração pública para o Linux e outros softwares livres através de um acordo com a IBM e o SuSe. Apesar da Microsoft fazer uma oferta com um custo inferior ao estimado para a migração, foi decidido implantar o software livre em vez de software proprietário;
- Em 2009, o governo alemão investiu €500 milhões para o programa "Open Source e Green IT".



- Agência Francesa para a Administração e Desenvolvimento tem promovido desde 2001 o uso do Linux e de padrões abertos na administração pública;
- Em 2002, a rede pública de hospitais em Paris migrou seu sistema para Linux na tentativa de reduzir custos de manutenção e como um instrumento para homogeneizar seus sistemas;
- Nicolas Sarkozy recomendou que a França aumente o uso de software livre e argumentou que os incentivos fiscais devem ser considerados como uma forma de estimular o desenvolvimento do setor. Em 2008 o mercado de software livre na França cresceu cerca de 80%.



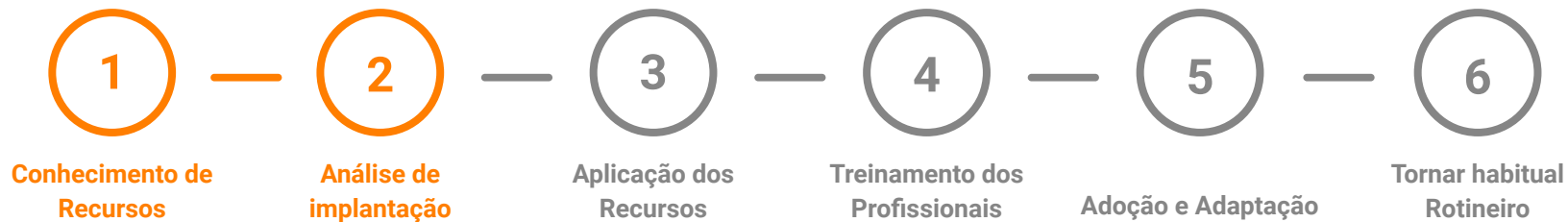
- Com a crise econômica que iniciou em 2009, a administração pública, as empresas, as universidades e os usuários na Espanha estão se voltando para o software livre. A Espanha está entre os países mais ativos na União Europeia em termos de adoção ao software livre;
- Em 2006, o Parlamento espanhol aprovou por unanimidade uma resolução "obrigando" o governo a promover ativamente o uso do software livre na administração pública.



# IMPLANTAÇÃO DE SOFTWARE LIVRE



# MÉTODO DE IMPLANTAÇÃO ADEQUADA



# CONSIDERAÇÕES FINAIS

BIM NÃO É UMA FERRAMENTA É UM MÉTODO

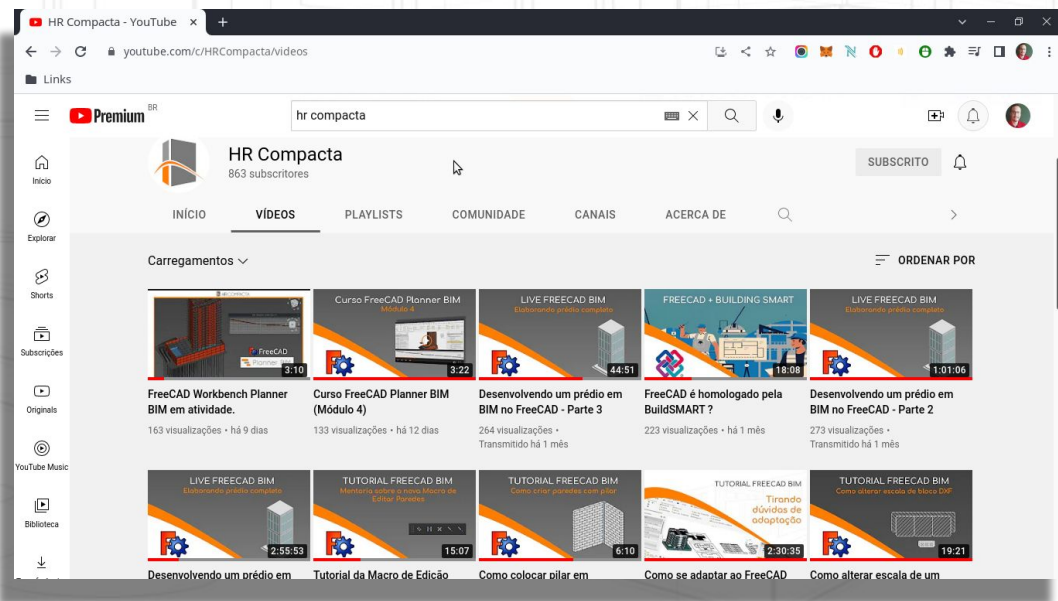
NEM TUDO QUE É 3D É BIM, MAS SE FOR BIM SERÁ 3D

FREECAD É UMA PLATAFORMA OBJETIVA E BRUTA QUE SE BEM  
LAPIDADO VALE MUITO MAIS QUE SE IMAGINA





Seja inscrito no canal **HR Compacta** e tenha acesso a mais de 80 tutoriais sobre FreeCAD





HR COMPACTA

# Curso FreeCAD Arquitetura BIM

Níveis de Desenvolvimento  
(LOD)



# INTRODUÇÃO AO LOD

O LOD (Level of Development) é uma escala que define o nível de detalhamento e completude de um modelo BIM (Building Information Modeling) de um projeto de construção.



# POR QUAL RAZÃO O LOD É IMPORTANTE

O LOD é importante porque ajuda a definir claramente o nível de detalhamento e completude do modelo BIM. Isso permite que os profissionais envolvidos na construção compreendam o que está incluído no modelo e o que não está, e tomem decisões informadas sobre as fases subsequentes do projeto.



# COMO O LOD É CLASSIFICADO?

O LOD é classificado em níveis que variam de 100 a 500, cada nível representando uma quantidade crescente de informações sobre o projeto. O LOD 100 representa o modelo em um estágio inicial de desenvolvimento, enquanto o LOD 500 representa o modelo final, detalhado e completo.



# O QUE ESTÁ INCLUÍDO

Em cada nível de LOD, há uma quantidade crescente de informações incluídas no modelo BIM. Por exemplo, o LOD 100 inclui formas básicas e dimensões do edifício, enquanto o LOD 500 inclui informações detalhadas sobre materiais, sistemas e outras características relevantes para a construção.



# COMO SE APLICA NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO?

O LOD é usado ao longo do ciclo de vida do projeto para garantir que o modelo BIM esteja sempre atualizado e reflita o estado atual do projeto.

Isso permite que as equipes trabalhem de forma mais eficiente e colaborativa, além de garantir a qualidade e consistência do modelo.



# BENEFÍCIOS DO LOD

Alguns dos benefícios do uso do LOD incluem a melhoria da colaboração entre equipes envolvidas na construção, a redução de erros e rework, aumento da eficiência do processo de construção, e aumento da qualidade do projeto final.



# O FUTURO DO LOD

Com o avanço da tecnologia BIM, espera-se que o uso do LOD continue a evoluir e a se tornar cada vez mais importante na construção. É provável que vejamos a implementação de novos níveis de LOD e a integração de tecnologias ainda mais avançadas no processo de construção.



# EM RESUMO

O LOD é uma escala crucial na tecnologia BIM, ajudando a definir o nível de detalhamento e completude do modelo e a garantir a colaboração eficiente entre as equipes envolvidas na construção. Com o avanço da tecnologia, espera-se que o uso do LOD continue a evoluir e a desempenhar um papel cada vez mais importante na construção de projetos de qualidade.





# TABELA DO LOD

<b>LOD 100</b>	Este nível representa uma representação simplificada de objetos, geralmente como blocos ou formas genéricas. As informações incluídas neste nível incluem a localização, o tamanho e a orientação dos objetos.
<b>LOD 200</b>	Este nível adiciona mais detalhes aos objetos, incluindo informações sobre suas formas e dimensões específicas. As informações incluídas neste nível são suficientes para permitir a realização de estudos de viabilidade e para ajudar na tomada de decisões importantes sobre o projeto.
<b>LOD 300</b>	Este nível adiciona ainda mais detalhes aos objetos, incluindo informações sobre seus materiais e sistemas construtivos. As informações incluídas neste nível são suficientes para a realização de análises de engenharia e para ajudar na tomada de decisões sobre a concepção do projeto.
<b>LOD 350</b>	Este nível adiciona informações sobre os detalhes construtivos dos objetos, incluindo informações sobre seus sistemas de instalações e especificações de materiais.
<b>LOD 400</b>	Este nível adiciona informações sobre os acabamentos dos objetos, incluindo informações sobre revestimentos, cores e texturas.
<b>LOD 500</b>	Este nível representa o nível mais detalhado de informações, incluindo informações sobre todos os aspectos dos objetos, incluindo seus detalhes construtivos, acabamentos, sistemas de instalações e especificações de materiais. As informações incluídas neste nível são suficientes para a realização de um projeto As Built





HR COMPACTA

# Curso FreeCAD Arquitectura BIM

Interoperabilidad

# INTRODUÇÃO

- O que é interoperabilidade e por que é importante na tecnologia moderna?
- A interoperabilidade é a capacidade de sistemas diferentes trabalharem juntos sem interrupções ou falhas. É uma questão crucial para a integração de sistemas, pois permite que as informações sejam compartilhadas facilmente entre diferentes aplicações e plataformas.



# VANTAGENS DA INTEROPERABILIDADE

- Aumento da eficiência e velocidade na troca de informações
- Maior flexibilidade para os usuários, já que eles não precisam depender de apenas um sistema ou plataforma
- Redução de custos, pois é possível aproveitar ao máximo o investimento em software e evitar a perda de dados ou ineficiência resultante de sistemas incompatíveis



# COMO A INTEROPERABILIDADE É ALCANÇADA

- Padrões abertos: Adotar padrões abertos é uma das principais formas de alcançar a interoperabilidade. Isso permite que sistemas diferentes se comuniquem usando uma linguagem comum.
- Integração de APIs: A integração de APIs permite que sistemas diferentes se conectem e compartilhem informações de maneira fácil e eficiente.
- Conformidade com normas: Alinhar-se a normas internacionais é outra forma importante de garantir a interoperabilidade, pois isso permite que sistemas diferentes trabalhem juntos sem interrupções ou falhas.



# APLICAÇÃO DA INTEROPERABILIDADE

- Interoperabilidade em saúde: A interoperabilidade é crucial na saúde, já que permite que profissionais de saúde compartilhem informações confidencialmente e de forma eficiente.
- Interoperabilidade em logística: A interoperabilidade permite que empresas de logística compartilhem informações sobre entregas, rastreamento e inventário de forma eficiente.
- Interoperabilidade financeira: A interoperabilidade é fundamental na indústria financeira, já que permite que as instituições compartilhem informações sobre contas, transferências e pagamentos de forma segura e eficiente.



# APLICAÇÃO DA INTEROPERABILIDADE

- Interoperabilidade em saúde: A interoperabilidade é crucial na saúde, já que permite que profissionais de saúde compartilhem informações confidencialmente e de forma eficiente.
- Interoperabilidade em logística: A interoperabilidade permite que empresas de logística compartilhem informações sobre entregas, rastreamento e inventário de forma eficiente.
- Interoperabilidade financeira: A interoperabilidade é fundamental na indústria financeira, já que permite que as instituições compartilhem informações sobre contas, transferências e pagamentos de forma segura e eficiente.



# CONCLUSÃO DA INTEROPERABILIDADE

A interoperabilidade de software é a capacidade de dois ou mais sistemas de software trabalharem juntos sem interrupções ou falhas. Isso significa que os dados e informações podem ser compartilhados entre sistemas diferentes sem a necessidade de reformatação ou tradução manual.





# QUEM SE RESPONSABILIZA PELA INTEROPERABILIDADE ?

No caso o Gerente BIM que é especialista em processos e ferramentas de BIM e está envolvido em todas as fases da construção, mas sua participação é particularmente ativa nas etapas iniciais de projeto e planejamento do empreendimento.



# PEB x BIM MANDATE

O Plano de Execução BIM (BIM Execution Plan) e o BIM Mandate (Manual BIM) são documentos importantes que definem como a tecnologia BIM será usada em um projeto ou em uma organização. Embora tenham semelhanças, existem algumas diferenças importantes entre eles:



# PLANO DE EXECUÇÃO BIM

BIM Execution Plan (BEP): É um documento detalhado que descreve como a tecnologia BIM será usada em um projeto específico. Ele define as expectativas, responsabilidades e processos que serão seguidos durante a fase de planejamento, design, construção e manutenção de um projeto. O BEP também inclui informações sobre o uso de softwares, níveis de detalhamento (LOD), e as expectativas de colaboração entre as equipes envolvidas.



# BIM MANDATE

BIM Mandate (Manual BIM): É um documento que descreve a política de uso da tecnologia BIM em uma organização. Ele define as expectativas, responsabilidades e processos que serão seguidos em todos os projetos da organização. O BIM Mandate também pode incluir diretrizes sobre a capacitação e treinamento de equipes, uso de padrões e normas, e a integração de sistemas.



# EM RESUMO

O BIM Execution Plan é projetado para ser usado em um projeto específico, enquanto o BIM Mandate é destinado a ser usado como uma diretriz geral para todos os projetos da organização. Ambas as ferramentas são importantes para garantir a eficiência, eficácia e qualidade na implementação da tecnologia BIM.





HR COMPACTA

# Curso FreeCAD Arquitetura BIM

NBR - 15965



# ENTENDO A IMPORTÂNCIA

A NBR-15965 oferece uma série de benefícios para os profissionais da construção e para o setor em geral. Essa norma traz uma abordagem padronizada para a representação de informações em modelos BIM, tornando-as mais claras e compreensíveis para todos os envolvidos no projeto.



# ENTENDO A IMPORTÂNCIA

A NBR-15965 apresenta um conjunto codificado de informações, que são compreendidas não apenas por seres humanos, mas também por softwares de computador. Dessa forma, é possível garantir uma comunicação mais eficiente entre todas as partes interessadas, reduzindo o risco de erros e mal-entendidos.





# ENTENDO A IMPORTÂNCIA

Além disso, a norma está organizada e dividida em 15 tabelas de conteúdo, que trazem uma classificação clara e objetiva das informações representadas no modelo BIM. Dessa forma, é possível garantir que todas as informações sejam representadas de maneira consistente e padronizada, tornando mais fácil a compreensão e utilização desses dados.



# ENTENDO A IMPORTÂNCIA

Em resumo, a NBR-15965 é uma norma fundamental para garantir a eficiência, eficácia e qualidade na implementação da tecnologia BIM, promovendo uma comunicação mais clara e padronizada entre todas as partes envolvidas no projeto.



# TABELA “PERIÓDICA” DA CLASSIFICAÇÃO BIM BR

**3E**

ELEMENTOS  
table 21

**2C**

PRODUTOS  
table 23

**3R**

RESULTADO  
table 22

**1F**

RESULTADO  
table 31

**1S**

RESULTADO  
table 32

**1D**

RESULTADO  
table 33

**4U**

RESULTADO  
table 11

**4V**

RESULTADO  
table 12

**2N**

RESULTADO  
table 34

**4A**

RESULTADO  
table 13

**4B**

RESULTADO  
table 14

**0P**

RESULTADO  
table 49

**0M**

RESULTADO  
table 41

**5I**

RESULTADO  
table 36

**2Q**

RESULTADO  
table 35



# TABELA “PERIÓDICA” DA CLASSIFICAÇÃO BIM BR

**O QUE É?**

**COMPOSTO DE QUÊ?**

**ETAPAS DA OBRA**

**ESTÁGIO DO EMPREENDIMENTO**  
Processo

**FASE DO CICLO DE VIDA**  
Processo

**INTERESSA PARA QUEM?**  
Recursos

**INSTALAR ONDE?**

Edificação pela Função

**TIPO DE EDIFICAÇÃO**

Edificação pela Forma

**PAPÉIS ORGANIZACIONAIS**  
Recursos

**INSTALAR ONDE?**

Ambientes pela Função

**TIPO DE AMBIENTE**

Ambientes pela forma

**PROPRIEDADES**  
Adjetivos ou advérbios

**MATERIAL**  
Recursos

**INFORMAÇÃO**  
Recursos

**EQUIPAMENTOS**  
Recursos



# ENTIDADES CONSTRUÍDAS PELA FUNÇÃO

**4U**

RESULTADO  
table 11

Uma entidade construída é composta de espaços e elementos inter-relacionados e é definida por sua função principal, que pode mudar ao longo de sua vida útil. A função é o propósito de uso de uma entidade construída e pode determinar sua forma.



# ENTIDADES CONSTRUÍDAS PELA FORMA

4V

RESULTADO  
table 12

As entidades construídas são unidades completas do ambiente construído, compostas por espaços e elementos inter-relacionados caracterizados pelo seu propósito de uso, conhecido como função. Elas podem ser visualizadas separadamente, sem ser parte de outra unidade maior.

Por exemplo, um edifício de grande altura pode ser utilizado para vários propósitos, como residências, escritórios comerciais, entre outros.



# ENTIDADES CONSTRUÍDAS PELA FUNÇÃO E FORMA

**4U**

RESULTADO  
table 11

**4V**

RESULTADO  
table 12

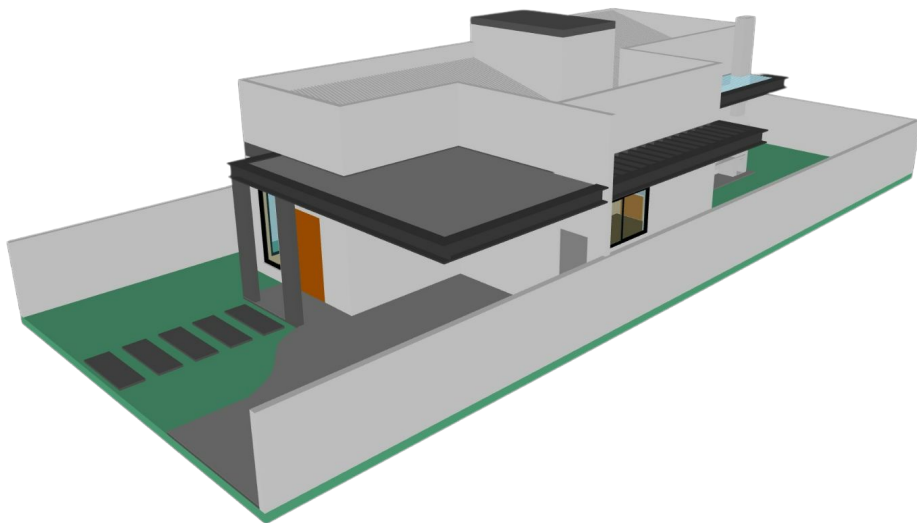
A classificação de uma construção ou instalação é baseada em seu ambiente e engloba a estrutura completa. O planejamento de projetos considera fatores como estudos de viabilidade e mapeamento de áreas para determinar o escopo do empreendimento e sua relação com o entorno.



# O QUE É ISSO ?







DADOS DO PROJETO – NBR 15965	
<b>Código de USO</b>	<b>4U 16 11 00</b>
	<input checked="" type="radio"/> Comercial <input type="radio"/> Residencial
<b>Código de FORMA</b>	<b>4U 18 11 14 15</b>
Status do Projeto	<input checked="" type="radio"/> Desenvolvimento <input type="radio"/> Concluído
<b>Observações</b>	
4U 16 00 00	Edifícios Habitacionais
4U 18 00 00	Edifícios
4U 18 11 14 11	Edifício Isolado de Baixa Altura com Cobertura de Telhas
<input type="button" value="Enter my information"/>	





DADOS DO PROJETO – NBR 15965	
Código de USO	4U 12 21 31
	<input checked="" type="radio"/> Comercial <input type="radio"/> Residencial
Código de FORMA	4U 18 11 14 15
Status do Projeto	<input checked="" type="radio"/> Desenvolvimento <input type="radio"/> Concluído
Observações	
4U 12 00 00	Edifícios Educacionais
4U 12 21 31	Ensino Médio
4U 18 00 00	Edifícios
4U 18 11 14 15	Edifício Isolado de Baixa Altura com Cobertura de Laje
<input type="button" value="Enter my information"/>	



# ESPAÇOS PELA FUNÇÃO

4A

RESULTADO  
table 13

Espaços (ou ambientes) para a função são as unidades básicas do ambiente construído, que são delimitados por fronteiras físicas ou abstratas e caracterizados por sua função principal. Eles têm um propósito de uso principal e podem ser ocupados por pessoas, objetos ou substâncias, e servem como um meio para realização de atividades ou movimentos. Embora possa haver uma correlação entre forma e função, a maioria dos ambientes pode acomodar diferentes funções ao longo de seu ciclo de vida. Na tabela, não se abordam as formas dos ambientes, mas sim sua função principal.



# ESPAÇOS PELA FORMA

**4B**

RESULTADO  
table 14

Unidades básicas do ambiente construído, que são delimitadas por fronteiras físicas ou abstratas e caracterizadas por sua forma física.

- Espaços ou ambientes são distintos uns dos outros e dos elementos presentes no ambiente construído, e geralmente fazem parte de uma entidade construída maior e mais relevante.
- As fronteiras que separam os ambientes podem ter dimensões tridimensionais, como é o caso de uma sala, ou bidimensionais, como uma calçada pública.



# ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO

**3E**

ELEMENTOS  
table 21

Um elemento da construção é composto por componentes ou uma montagem que juntos desempenham uma função principal na construção. Essas funções podem incluir estruturar, vedar, realizar serviços em instalações ou edificações, ou mesmo um processo, como a limpeza de terreno. Os elementos principais também podem ser compostos de vários sub-elementos, como é o caso da cobertura de uma edificação, que é composta pela estrutura, pelo fechamento externo e pelo telhado.

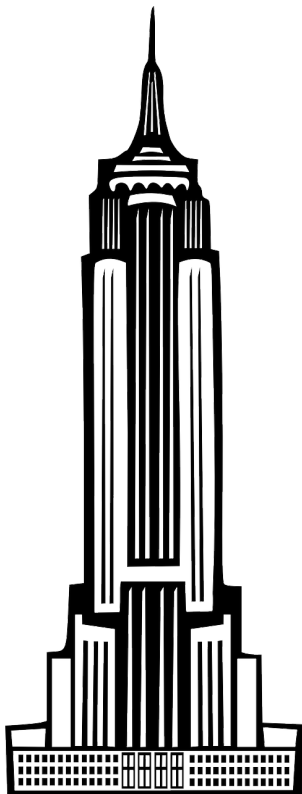


**DE QUE  
MATERIAL?**

**DE QUE TIPO?**

**VAI TER  
JANELAS?**





DADOS DO PROJETO – NBR 15965	
Código ELEMENTO	3E 41 51 11 11
	<input checked="" type="radio"/> Comercial <input type="radio"/> Residencial
Status do Projeto	<input checked="" type="radio"/> Desenvolvimento <input type="radio"/> Concluído
Observações	
2C 41 51 11	Aberturas verticais
2C 41 51 11 11	Aberturas transparentes
<input type="button" value="Enter my information"/>	



# ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO

<b>Interiores</b>	<b>3E.03.00.00</b>
<b>Construções Internas</b>	<b>3E.03.10.00</b>
<b>Divisória Internas</b>	<b>3E.03.10.10</b>
<b>Divisórias Móveis Internas</b>	<b>3E.03.10.10.50</b>





# ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO

Canteiro de Obra	3E.07.00.00
Preparação do Terreno	3E.07.10.00
Demolição de Elementos da Obra	3E.07.10.20
Demolição Seletiva da Obra	3E.07.10.20.50



# RESULTADO DE TRABALHO

**3R**

RESULTADO  
table 22

Os resultados de trabalho são o resultado de fases de produção ou processos subsequentes de alteração, manutenção ou demolição, e podem ser identificados por uma ou mais das seguintes características:

- Habilidade específica (especialização) ou empresa especializada envolvida;
- Recursos construtivos específicos utilizados;
- Parte da construção em que o resultado é obtido;
- Trabalho temporário ou preparatório que resulta.



# RESULTADOS DA CONSTRUÇÃO

<b>Alvenaria</b>	<b>3R.04.00.00</b>
<b>Alvenaria Edificada</b>	<b>3R.04.20.00</b>
<b>Alvenaria de Tijolo</b>	<b>3R.04.21.13</b>



# COMPONENTES / PRODUTOS

**2C**

PRODUTOS  
table 23

- Os produtos são elementos ou conjuntos destinados à incorporação definitiva em estruturas construídas.
- Eles são as peças fundamentais usadas na construção.
- Um produto pode ser um único item fabricado, uma montagem industrializada formada por várias partes, ou um sistema autônomo e produzido em série. Esta tabela apresenta os produtos INDIVIDUAIS, classificados por número e designação em um único local.



# COMPONENTES / PRODUTOS



23-31 19 00



2C.78.18.14.00.00.00



# FASES DA OBRA - CICLO DE VIDA

**1F**

RESULTADO  
table 31

Os estágios do ciclo de vida de um projeto são geralmente identificados por dois termos utilizados na indústria da Construção Civil: estágio e fase.

- Estágio: Refere-se aos principais segmentos ou partes de um projeto, como a concepção, seleção de entregas, projeto, documentação da construção, contratação, execução, utilização e fechamento.
- Fase: Representa uma parte do trabalho, que é resultado do planejamento e execução das tarefas de acordo com uma seção definida de um estágio.



# FASES DA OBRA - CICLO DE VIDA

Fase de Construção	1F.40.10.00
Fase de Inicialização da Construção	1F.40.40.40.11
Fase de Mobilização	1F.40.40.11.14



# SERVIÇOS

**1S**

RESULTADO  
table 32

Serviços incluem atividades relacionadas à construção, projeto, manutenção, renovação, demolição, comissionamento, descomissionamento e outras funções ao longo do ciclo de vida da entidade construída. São ações que afetam o ambiente construtivo, incluindo todas as atividades realizadas por participantes na criação e sustentabilidade do ambiente construído. Exemplos incluem projeto, licitação, orçamento, construção, manutenção e inspeção.





# SERVIÇOS

Serviços de Implementação	1S.70.00.00
Construção	1S.70.35.00
Concretagem	1S.70.35.03



# DISCIPLINAS

Disciplinas são especializações dos atores envolvidos em processos do ciclo de vida de uma entidade construída.

**1D**

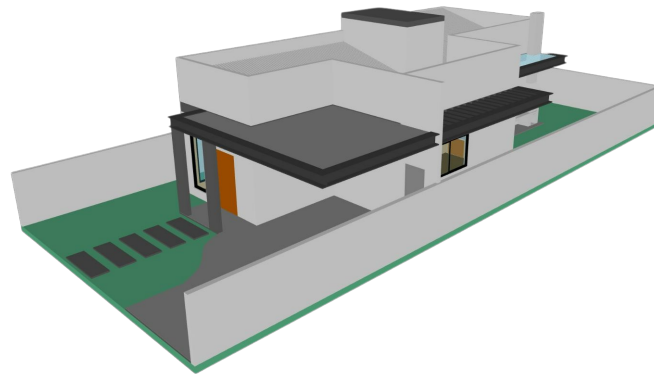
RESULTADO  
table 33

- A tabela não contempla as funções individuais dos membros da equipe.
- Essas funções são descritas pela Tabela 34 – Papéis Organizacionais. Juntas, as tabelas 33 e 34 fornecem uma classificação completa, como "Supervisor de Instalações Elétricas".



# DISCIPLINAS

<b>Projetos</b>	<b>1D.21.00.00</b>
<b>Arquitetura</b>	<b>1D.21.11.00</b>
<b>Arquitetura Residencial</b>	<b>1D.21.11.11</b>



# FUNÇÕES

**2N**

RESULTADO  
table 34

Papéis Organizacionais são as funções técnicas desempenhadas por indivíduos ou grupos que participam dos processos e procedimentos no ciclo de vida de uma construção. A tabela destaca o escopo da responsabilidade do participante e sua função de trabalho, sem considerar conhecimento, educação ou formação.

Alguns papéis requerem especialização, mas isso é combinado com a Tabela 33 de Disciplinas. Um participante pode ser um indivíduo, equipe, empresa, associação, agência, instituto ou organização semelhante.

Exemplos: CEO, Supervisor, Arquiteto, Proprietário, Estagiário.



# FUNÇÕES

<b>Funções de Desenvolvimento</b>	<b>2N.20.00.00</b>
<b>Funções de Projeto</b>	<b>2N.20.11.00</b>
<b>Arquiteto</b>	<b>2N.20.11.11</b>



# EQUIPAMENTOS / FERRAMENTAS

**2Q**

RESULTADO  
table 35

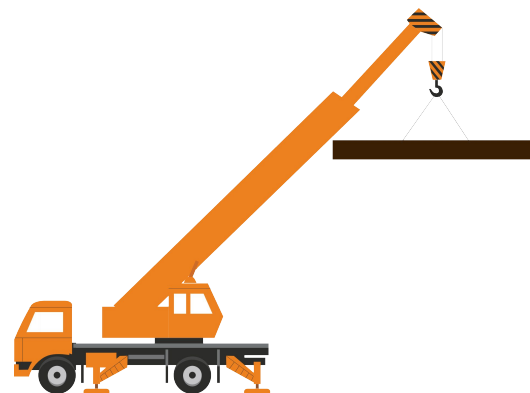
Equipamentos e Ferramentas são recursos usados no projeto e construção que não fazem parte permanente da estrutura. Incluem computadores, veículos, andaimes e outros itens necessários para realizar as atividades do ciclo de vida de uma entidade construída.

Exemplos: computadores, softwares, tapumes, grua, equipamentos para drenagem, formas de concreto, martelo, etc.



# EQUIPAMENTOS / FERRAMENTAS

<b>Equipamento de Construção</b>	<b>2Q.51.31.00</b>
<b>Aparelhos de Elevação e Transportadores</b>	<b>2Q.51.31.33</b>
<b>Guindastes de Torre</b>	<b>2Q.51.31.33.36</b>



# INFORMAÇÕES

**5I**

RESULTADO  
table 36

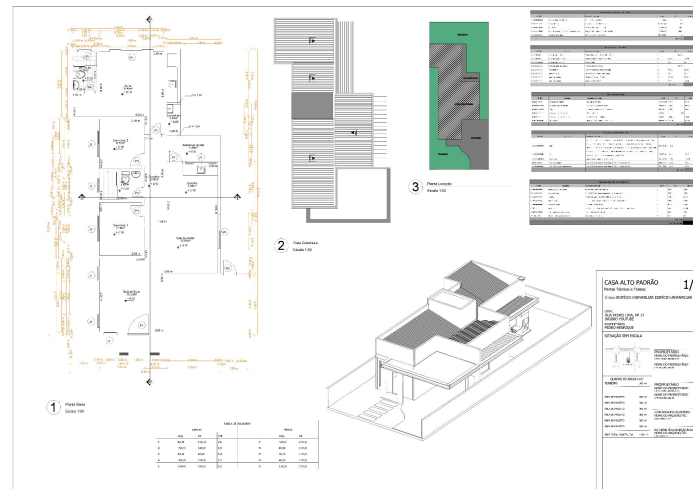
Informações são dados referenciados e utilizados durante o processo de criação e sustentação do ambiente construído. Elas podem existir em diferentes normas, incluindo formatos digitais ou impressos e podem ser algo muito genérico como um padrão de fabricação ou muito específico como um manual de projeto. A informação é a principal ferramenta para comunicação durante o processo de criação e sustentação do ambiente construído, e normalmente precisa ser organizada, guardada e recuperada.





# INFORMAÇÕES

<b>Arquivos e Visualizações de Projeto</b>	<b>5I.71.91.13.11</b>
<b>Vistas Horizontais em 2D</b>	<b>5I.71.91.13.11.13</b>
<b>Plantas Baixas</b>	<b>5I.71.91.13.11.13.13</b>



# PROPRIEDADES

**OP**

RESULTADO  
table 49

As propriedades são as características distintas das construções. Elas só possuem significado dentro de um contexto específico, quando relacionadas a uma ou mais construções. Os requisitos, por sua vez, estabelecem as características necessárias para uma construção e são estabelecidos a partir da definição das propriedades apropriadas. Vários fatores podem afetar as propriedades das construções, desde o momento da escolha ou projeto até mesmo depois da sua conclusão.



# PROPRIEDADES

Endereço	0P.10.10.13
Nome do Logradouro	0P.10.10.13.02
Número do Logradouro	0P.10.10.13.03

TÍTULO DA FOLHA <small>Indicar os decréscimos que a folha contém: levantamento planialtimétrico, implantação, cortes, plantas, etc. ...</small>		Nº FOLHA <small>(numerar em sequência)</small>
classificação do tipo de obra e atividade (verificar no decreto municipal 45.817/05)		
proprietário(s)	cat. de uso atividade (ver decreto mun. 45.817/05)	
local da obra (indicar endereço com número)	(bairro)	zona de uso/Ver ficha técnica)
contribuinte (ver no IPTU)		escala (indicar escalas utilizadas em plantas)
situação sem escala  <small>croqui sem escala da situação do lote em questão, indicando no mínimo a quadra, a orientação Norte/Sul e a distância até a esquina mais próxima)</small>		Declaro que a aprovação do projeto não implica o reconhecimento por parte da prefeitura do direito de propriedade do terreno.
áreas (m2) terreno E= R=		proprietário(s)
quadro de áreas <small>(verificar informações necessárias de acordo com o assunto pretendido)</small>		autor do projeto CREA _____ CCM _____
		responsável técnico CREA _____ CCM _____



# MATERIAIS

**OM**

RESULTADO  
table 41

Materiais são as substâncias básicas utilizadas na construção ou fabricação de itens relacionados a essa área. Essas substâncias podem ser materiais brutos ou compostos industrializados, independente de suas formas. Por exemplo, o alumínio é um composto químico que pode ser encontrado em diferentes formatos, como barras, folhas, blocos, entre outros. Mesmo assim, ele é descrito como o material com o qual o produto é fabricado. Além do alumínio, há outros materiais como compostos metálicos, rochas, solos, madeiras, vidro, plásticos, e borrachas.



# MATERIAIS

<b>Gramado</b>	<b>0M.20.30.05.02</b>
<b>Blocos de Pedra</b>	<b>0M.20.10.10.01.00</b>



# EXEMPLO GERAL

## O caráter integrador do sistema de classificação ISO 12006-2 / ABNT 15965



### SIURB - EDIF

07-01-12

PM.12 - PORTA LISA COMUM/  
ENCABEÇADA - 82X210CM

02013  
CARPINTEIRO (SGSP)

02014  
AJUDANTE DE CARPINTEIRO (SGSP)

30062  
PORTA LISA 82 X 210 CM -

ENCABEÇADA -  
COMPENSADA/SARRAFEADA

PADRÃO IMBUÍA E CEDRO P/ PINTURA  
A ÓLEO/VERNIZ - E=35MM

31008  
DOBRADIÇA 3.1/2" X 3" REFORÇADA  
DE AÇO CROMADO - COM ANÉIS E  
BOLAS

### ABNT 15965

3E 01 01 01 00 00 00 Porta

0M 01 01 01 00 00 00 Madeira

0M 01 01 01 02 00 00 Imbuía

0M 01 01 01 02 00 00 Cedro

3R 02 04 01 00 00 00 Instalado(a)

3R 02 04 01 00 00 00 Encabeçado(a)

3R 02 04 01 00 00 00 Sarrafeado(a)

2C 02 04 01 00 00 00 Dobradiça

2N 02 04 01 00 00 00 Carpinteiro

2N 02 04 01 00 00 00 Ajud. Carpinteiro

### SINAPI

90822

PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA,  
SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA),  
80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM,

INCLUSO DOBRADIÇAS -

FORNECIMENTO E

INSTALAÇÃO





HR COMPACTA

# Curso FreeCAD Arquitetura BIM

NBR - 19650



# ENTENDO A IMPORTÂNCIA

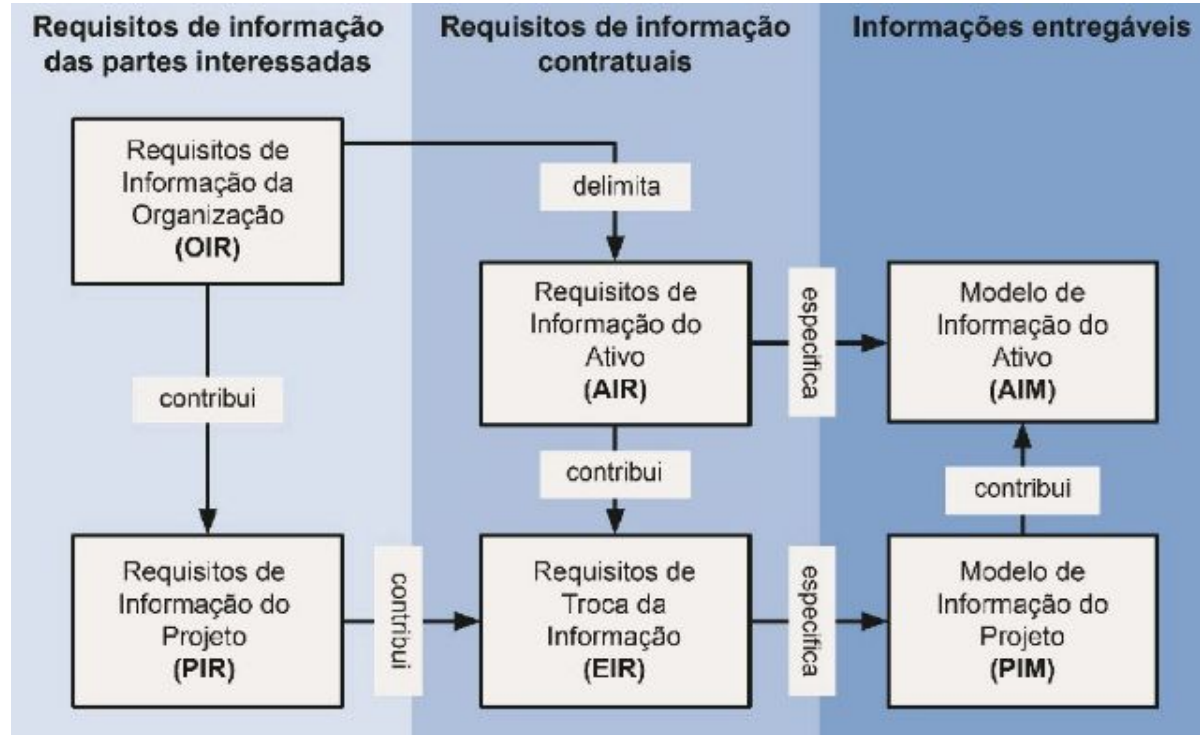
A norma ABNT NBR ISO 19650 é uma norma internacional que tem como objetivo estabelecer as melhores práticas para a gestão da informação no setor de construção.

É importante destacar que essa norma é aplicável a todas as fases de uma obra, desde o início da fase de entrega até o final da fase de utilização.





# DIFERENTES TIPOS DE REQUISITOS



# OBJETIVO

O objetivo principal da norma ABNT NBR ISO 19650 é promover a colaboração efetiva e a integração dos atores envolvidos no processo de construção.

Além disso, a norma busca estabelecer um modelo comum para a gestão da informação no setor, a fim de garantir a consistência e a qualidade das informações utilizadas durante todo o processo.



# APLICABILIDADE

A norma ABNT NBR ISO 19650 é aplicável a todas as fases da construção, desde o início da fase de entrega até o final da fase de utilização.

É importante destacar que essa norma é aplicável a todos os tipos de projetos, incluindo projetos de edifícios, infraestruturas e instalação.



# BENEFÍCIOS

A aplicação da norma ABNT NBR ISO 19650 pode trazer inúmeros benefícios para o setor de construção, incluindo:

- Melhoria da qualidade e consistência das informações utilizadas durante o processo de construção;
- Promoção da colaboração efetiva e integração dos atores envolvidos;
- Redução de erros e atrasos durante o processo;
- Aumento da eficiência e efetividade do processo de construção.



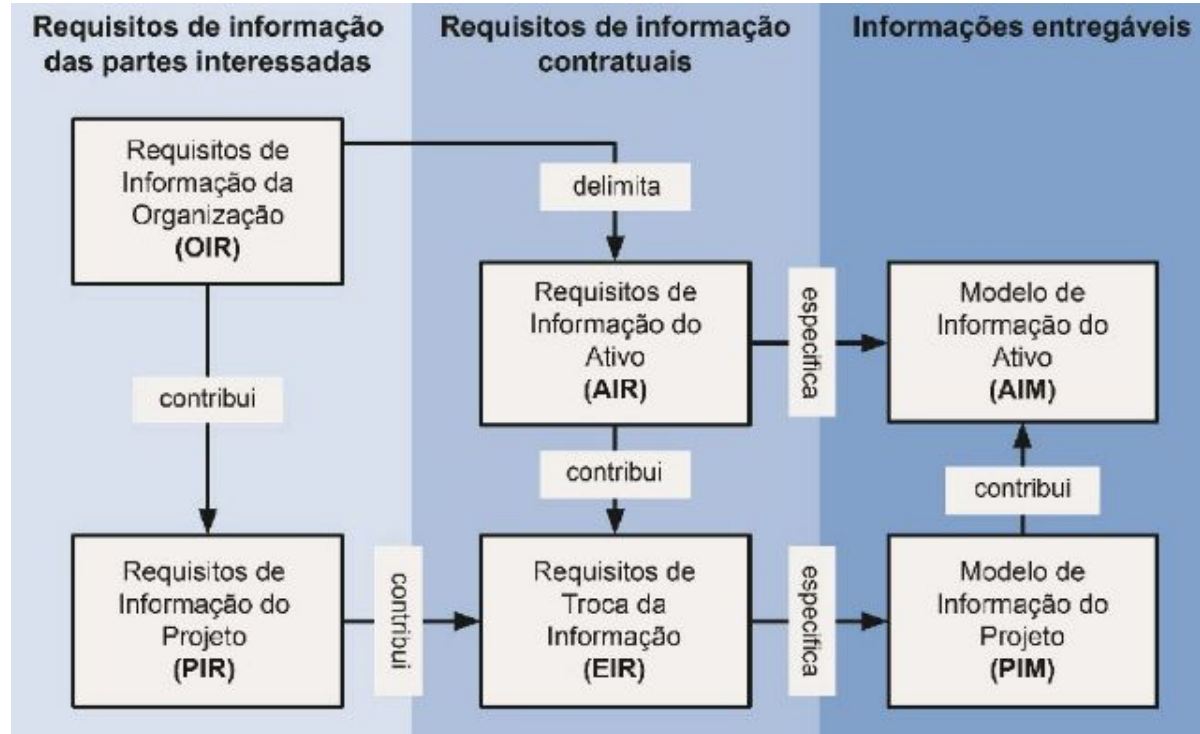
# CONCEITO CHAVE

Alguns dos conceitos-chave da norma ABNT NBR ISO 19650 incluem:

- **Modelo de Construção Virtual:** é uma representação digital da construção, incluindo informações sobre arquitetura, estrutura, instalações, etc.
- **Gestão da Informação:** é o processo de coleta, organização, armazenamento e recuperação de informações relevantes durante o processo de construção.
- **Atores Envolvidos:** são as pessoas e organizações envolvidas na construção



# DIFERENTES TIPOS DE REQUISITOS



# ENTENDENDO OS REQUISITOS

## Requisitos de Informação da Organização



OIR

O OIR é um requisito de alto nível que determina as informações exigidas por uma organização para tomadas de decisão. O objetivo é garantir que as informações sejam fornecidas de forma correta e completa.



# ENTENDENDO OS REQUISITOS

## Requisitos de Informação do Projeto



PIR

O PIR é um requisito de informação que é necessário para as tomadas de decisão em relação a uma ordem de trabalho específica. Cada ponto de decisão deve ter uma seção do PIR que será concluída durante o andamento do projeto.





# ENTENDENDO OS REQUISITOS

## Requisitos de Informação do Ativo

The logo consists of an orange rounded rectangle with the letters "AIR" in white, bold, sans-serif font.

**AIR**

O AIR define as informações que os provedores devem entregar sobre o ativo, comunicando aos prestadores de serviços o que eles precisam fornecer. Isso garante que as informações sejam corretas e úteis para o uso e gerenciamento do edifício.



# ENTENDENDO OS REQUISITOS

## Requisitos de troca de Informação



**EIR**

O EIR especifica as informações que devem ser entregues em cada troca de informações, garantindo que as informações sejam corretamente entregues e que as atividades específicas sejam cumpridas durante o projeto ou etapa operacional.



# ENTENDENDO OS REQUISITOS

## Modelo de Informação do Ativo



**AIM**

O AIM é um modelo que fornece informações úteis para o uso, gerenciamento e manutenção do edifício. Ele inclui informações sobre os equipamentos instalados, datas de instalação e manutenção, programação de manutenção e outros dados importantes.



# ENTENDENDO OS REQUISITOS

## Modelo de Informação do Projeto



**PIM**

O PIM é um modelo que contém informações úteis para a concepção, produção e implementação da propriedade. Ele inclui dados dimensionais, quantitativos e técnicos e é gerado a partir dos processos de gestão de projeto e de gestão do ativo.



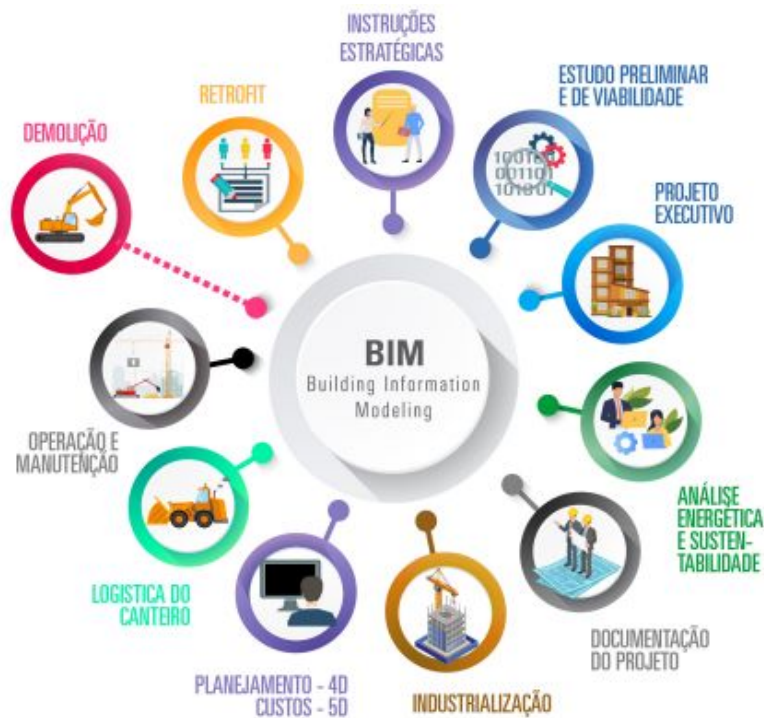


HR COMPACTA

# Curso FreeCAD Arquitetura BIM

Universo BIM

# UNIVERSO BIM



O BIM é o ciclo de vida da edificação.  
Fonte: Autodesk, adaptado Manzoni (2013).



# O QUE É CADERNO DE PROJETOS EM BIM



Cada cidade, estado e até países estão criando orientações de como querem receber esses arquivos em BIM, não é simplesmente entregar um modelo 3D. Precisa atender também as coordenações dos órgãos públicos.





