

CONSTRUÇÃO Q+

# WORKSHOPS TRANSIÇÃO DIGITAL - BIM

## BIM NA ARQUITETURA



**AICCOPN**

Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP**

INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO



## Jorge Vieira Vaz

Arquitecto (FA Univ. Porto, 1991); DEA (FA Univ. Valladolid, 2000)

- . professor de **Construção e Tecnologias** em Arquitectura (ESAPorto, desde 1993)
- . coordenador da Pós – Graduação “**Coordenação BIM**” (ISEPorto, desde 2019)
- . professor de **Modelação Arquitetónica em BIM** e **Normalização BIM** (ISEPorto, desde 2019) e (SENAI-BR, desde 2022)
- . formador do curso **BIM – Foundations buildingSMART** (ISEP, desde 2025)
- . formador credenciado (CCPFC, 2000) (IEFP, 2010) (NFC, 2012)
- . consultor e facilitador **BIM** (Obvious Questions, 2018)
- . head e chairman dos simpósios internacionais “**Formal Methods in Architecture**” (desde 2011)

Desenvolve actividade em:

- . **projeto digital paramétrico** (desde 1988); **virtual building** technician (desde 1995)
- . **BIM** Coordinator (desde 2010); **BIM** Manager (desde 2017); Digital Leader (desde 2020)
- . metodologias **BIM** (desde 2007)
- . **metodologias formais e semi – formais em projecto arquitetónico**, (desde 2010)  
(Space Syntax, Shape Grammars, Ontologias e Taxonomias)

Mail: [iorge@hotmail.com](mailto:iorge@hotmail.com)





**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

## 00 – Organização deste Webinar



## 00 – Organização deste Webinar

No tempo que está disponível não será possível focar todas as questões inerentes:

- . 01 - Questões Estratégicas e o propósito da modelação
- . 02 - Questões Táticas e a integridade geométrica
- . 03 - Questões Operacionais e o fluxo de trabalho



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

## **01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação**

**Axioma 1.01 – A Modelação não é um fim em si mesmo**



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.01 – A Modelação não é um fim em si mesmo

Entende-se por “Modelação em BIM”:

a ação de **produzir e partilhar**

**representações** de um activo imobiliário

**facilitando o processo** de projecto, de construção e de operação,  
de modo a obter uma base fiável de apoio à decisão.





## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.01 – A Modelação não é um fim em si mesmo

Para que serve “**modelar arquitectura**” em BIM?

Serve para “facilitar” os processos:

- . de projectar
- . de construir
- . de operar um activo

Ou seja,

**facilitar processos durante todo o ciclo de vida** do ativo.

(Com elevada qualidade, eficiência, segurança e sustentabilidade.)



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.01 – A Modelação não é um fim em si mesmo

O que é que muda na ação do Arquiteto?

Muda a noção de “**Projeto Architectónico**”...  
que tem de ser **adaptada** (aumentada)  
para a noção de “**Projeto de Arquitectura do ponto de vista da Gestão de Projeto**”.

Este “aumento” vai provocar  
a necessidade de produzir informação  
em **fases “anteriores” e “posteriores”**  
à qual o arquitecto está habituado (normalmente, apenas **Design e obra**).

[Nota: Esta nova situação obriga ao **aumento das competências** do Arquitecto à **diversificação** dos seus serviços  
à necessidade de produzir mais e **melhor informação** sob pena de ser relegado para a posição de um “**mero consultor**”

um mero “Consultor em Design Architectónico”... (como já acontece em Singapura, por exemplo).]



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.01 – A Modelação não é um fim em si mesmo

Qual é a consequência?

O Arquitecto terá de saber muito bem para o que é que projeta.

Poderíamos pensar que bastaria referir, como antes,  
que se “**projeta para construir uma casa**”... ou um hotel... ou um aeroporto...

Mas,  
o “construir uma casa” **não é** o objectivo último...  
a “casa” irá ser usada, utilizada, vivida, reutilizada, etc...

Então,  
a resposta do Arquitecto terá, hoje, de ser muito mais  **fina, interventiva e completa**.

O projeto de arquitectura em BIM terá de responder  
a um **grande conjunto sucessivo de questões**  
sobre as quais existirão **decisões** (“Go” ou “No Go”) ao longo do tempo.



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.01 – A Modelação não é um fim em si mesmo

É crucial saber, antes de qualquer operação de modelação,  
**para o que é...**

- ... que **utilidade** irá ter o seu esforço de projecto e de modelação...
- ... que **objectivos** terá de satisfazer.

Por isso, e como já sabemos

termos de obter previamente do Contratante / Cliente e acordar com ele:

- . os **Usos-BIM / BIM Uses**
- . os **Caso de Uso BIM / BIM Use Cases** desenvolvidos
- . os **requisitos** definidos o mais concretamente possível
- . os **níveis de informação necessária** julgados adequados para responder a esses requisitos.

Sem isto, **não começamos, sequer, a projectar nem a modelar.**

A partir daqui,

o foco deve ser produzir apenas o que é "**necessário e suficiente**" para atingir os objectivos.



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.01 – A Modelação não é um fim em si mesmo

Erro a evitar:

O Arquitecto manter-se a modelar para o seu próprio modelo ou para o seu próprio projecto e **não para auxiliar a tomada - das - decisões** necessárias sobre a operação construtiva.



## **01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação**

**Axioma 1.02 – Os requisitos apresentados e pré – acordados são independentes do software a utilizar**



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.02 – Os requisitos apresentados e pré – acordados são independentes do software a utilizar**

Imaginem que,

O Presidente da Câmara de Vagos (Aveiro) – o Sr. Eng. Júlio Calhau Latinhas  
(tudo isto é mentira, claro)

quer promover a realização de uma nova escola básica 2+3 na freguesia de Ponte de Vagos  
e apresenta, como requisito obrigatório:

**”Todos os equipamentos sanitários a instalar serão exclusivamente da marca “J. Calhau Latinhas, SA”.**

Grande LOL...

Todos começaríamos a suspeitar que o processo não era, propriamente, isento, não é?



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.02 – Os requisitos apresentados e pré – acordados são independentes do software a utilizar

Pois é!

De facto, a possibilidade de escolher um determinado software só se deveria aplicar a uma questão muito específica e não à modelação em geral...

Por exemplo: A Câmara Municipal de Vagos já possui um CDE do “OpenProject” e refere, como requisito, que será esse CDE que será utilizado...  
... não vai agora mudar para outro, claro.

Mas, mais de 95% das operações de modelação são correntes e podem ser realizadas com várias plataformas de modelação existentes no mercado por isso não é adequado definir como requisito qualquer plataforma / ferramenta de modelação.

*Nota: Se existir objectivamente a necessidade de utilizar um determinado software, o Contratante / Cliente deve garantir os custos da formação / treino nesse software... é o que dizem os melhores Guias.*



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.02 – Os requisitos apresentados e pré – acordados são independentes do software a utilizar

Indicar como requisito a utilização do “AutoDesk Revit” ou do “Graphisoft ArchiCAD” ou “Nemetschek All Plan” é um **erro de base** para quem diz que se move em ambiente BIM.

Deve-se pugnar pelo **OpenBIM** e evitar o CloseBIM.

O OpenBIM

- . protege os arquitectos (e demais projectistas) contra os fornecedores de software.
- . garante um formato de arquivo para o futuro independente de um determinado software.

A imposição de um software específico por parte do Contratante (Cliente) deve ser excepcional porque a maioria dos modelos e dos métodos de modelação não o são.



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.02 – Os requisitos apresentados e pré – acordados são independentes do software a utilizar**

O mercado está a “**negar o BIM**”... Dos “3 pilares do BIM” conhecidos:

Trabalho Colaborativo / Interoperabilidade / Padronização de Processos

Qual é que se refere, efetivamente, a “software”?

A **interoperabilidade**, sem dúvida!

Então, porque é que a “dita” transição para o BIM se baseia, essencialmente e na maior parte dos casos, **erradamente**, na “**identificação, escolha e aquisição de um software específico**”?

Não será esse passo genético a **própria negação do BIM**?

**Infelizmente, é!...**

... Mas é a única forma de garantir que **tudo ficará, mais ou menos, na mesma.**

*[Nota: O Senhor De Lampdusa, sobre a Guerra de Unificação Italiana, disse isso mesmo:  
"Algo tem de mudar, para que tudo fique na mesma."]*



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.02 – Os requisitos apresentados e pré – acordados são independentes do software a utilizar

Erro comum:

- . “Negar o BIM” ou dar apenas os passos minimamente necessários para dizer “tenho BIM” (pseudo-BIM) mas ficar tudo mais ou menos na mesma.
- . Escolher a via aparentemente mais fácil (o “lado negro da Força”) que se vai pagar muito caro mais tarde (como um Jedi sabe perfeitamente).



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>**



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>**

O IFC (Industry Foundation Classes) é a **descrição digital padronizada**, em **formato aberto**, **adequada para a troca de informação**.

O IFC permite a **troca** de informação **entre** diversos **softwares** de modelação com vista – tendencialmente – à **interoperabilidade**, num ambiente **OpenBIM**.

A determinação:

*“All models are released during the project in the IFC format.”*

Ou seja,

**“Todos os modelos são lançados (trocados) durante o projeto em formato IFC.”**

É comum aos “bons guias BIM” conhecidos, para se determinar se estamos ou não no âmbito BIM.





## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>**

O corolário da determinação anterior é:

***”Non in IFC, non in Mundi”***

(em Latim, mais uma vez, para ficar na memória)

Ou seja,

**”Se não está em IFC então, não existe!”**





## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>

A utilização de ficheiros em formato <\*.ifc>

permite ao utilizador a **independência** em relação a qualquer vendedor de software na **Gestão** e na **Manutenção dos documentos** e das informação **ao longo do tempo**.

Esta independência permitirá salvaguardas:

- . Direitos do Consumidor (Princípio da livre concorrência)
- . Direitos de Autor e Conexos (Princípio da autoria de realização artística e técnica).

A existência dos trabalhos “guardados num formato aberto”

garantirão que, no **futuro**,

exista sempre **a hipótese ao seu acesso** e à sua **manipulação**,

**sem depender** da aquisição de um **software proprietário** específico para isso



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>**

É assim sobre ficheiros <\*.ifc>

(e não em outro formato)

que as operações de **troca** de informação,

**interoperabilidade**

e **verificação de qualidade** dos modelos devem ser realizadas.

Isto quer dizer que:

Se um software de modelação

“**não importar e/ou não exportar**” ficheiros em formato <\*.ifc>

então,

esse aplicativo de modelagem **não é BIM**.



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>

O desenvolvimento do IFC é longo e possui várias versões.

. A que se deve utilizar, hoje, é a “**IFC 2x3 TC 1**” (2007)...

. Pode-se utilizar, obviamente, a “**IFC 4 ADD2 TC 1**” (2017) - sobretudo em projectos de infraestruturas lineares - se todos os intervenientes possuírem software que a suportem... o que ainda não é, universal.

Data	Nome	Estado	Conformidade	
1996	IFC 1.0	Abandonado		
1999	IFC 2.0	Abandonado		
2000	IFC 2x	Abandonado		
2001	IFC 2x ADD1	Abandonado		
2003	IFC 2x2	Abandonado		
2004	IFC 2x2 ADD1	Abandonado		
2005	IFC 2x3	Abandonado		
→ 2007	<b>IFC 2x3 TC1</b>	<b>Oficial</b>	<b>Conformidade com ISO / PAS 16739: 2005</b>	<b>Formato actualmente mais divulgado</b>
2013	IFC 4	Abandonado	Conformidade com ISO 16739: 2013	
2015	IFC 4 ADD1	Abandonado		
2016	IFC 4 ADD2	Abandonado		
→ 2017	<b>IFC 4 ADD2 TC1</b>	<b>Oficial</b>	<b>Conformidade com ISO 16739-1: 2018</b>	<b>Formato já em uso por alguns softwares</b>
2018	IFC 4.1	Abandonado	Conformidade com ISO 16739-1: 2018	
2019	IFC 4.2	Abandonado		
2020	IFC 4.3 RC1	Abandonado		
2024	<b>IFC 4.3 ADD2</b>	<b>Oficial</b>	Conformidade com ISO 16739-1: 2024	<b>Official final buildingSMART standard (???)</b>
	IFC 4.4	Em desenvolvimento		
2025	IFC 5	Previsto		
2027	IFC 5.1	Previsto		



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>**

Na “guerra” entre fornecedores de software

e na “outra guerra” entre OpenBIM e CloseBIM

Pode-se, e deve-se, colocar a seguinte “boa questão”:

**Hoje, em 2025,  
qual é o formato de ficheiro mais utilizado  
nas trocas e entregas em “ambiente BIM”?**

Qual é?

Tchamm, tchamm, tchamm, tchaaamm...



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>**

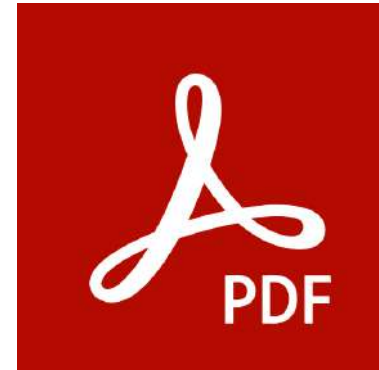
É o PDF...

Pois é!

O “belo e velhinho “PDF”.

O **<\*.pdf>** é – e será – ainda o formato mais significativo, quantitativamente, para a entrega de informação...  
... e sê-lo-á por mais tempo.

Ohhhhhh!





## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.03 – Todos os modelos devem ser entregues e trocados no formato <\*.ifc>**

Erros comuns:

- . Só extrair um ficheiro <\*.ifc> no fim do processo projectual porque é um requisito em si.
- . Pensar que o ficheiro <\*.ifc> é apenas e só mais um ficheiro, uma “esquisitice” normativa ou regulamentar.
- . Julgar “BIM = Revit”.



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

## **01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação**

**Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.**



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

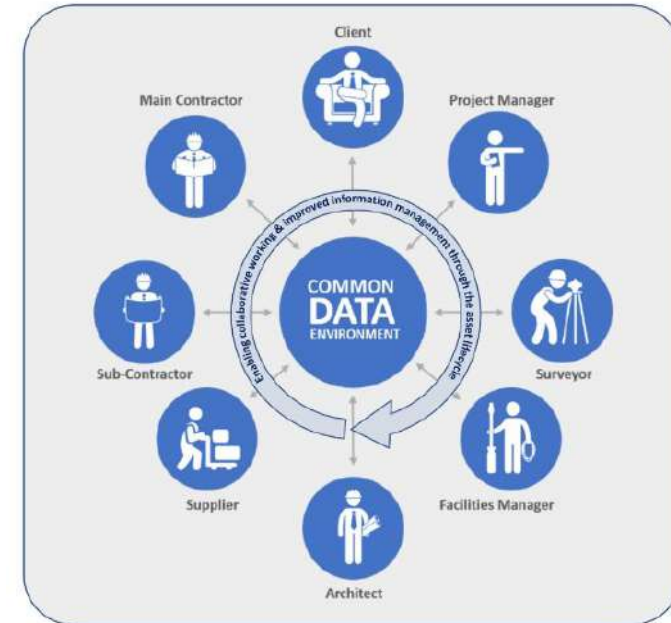
### Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.

O “Ambiente Comum de Dados / Common Data Environment”  
é a fonte de informação pré – acordada para colectar, gerir e disseminar a informação.

A noção de CDE já não é nova...  
surge na norma britânica BS 1192: 2007... Tem quase 20 anos!

O CDE é um “repositório estruturado de informação”, onde

- . existe **toda a informação relevante** para a intervenção,
- . é permitida a **acção e a colaboração controlada** dos atores relevantes.





## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.

O que sabemos sobre o CDE?

- . É um “processo de trabalho” **E** é uma “solução tecnológica” simultaneamente.  
(Não é só uma “solução tecnológica”  
ou uma aplicação informática ou uma ferramenta digital.)
- . É propriedade do “Appointing Party” (EN ISO 19650-2: 2018 / 5.1.7)  
(Cliente / Contratante / ...)
- . Está orientado “unicamente” para “modelos federados”.  
(Não “serve” para “modelos integrados”, por exemplo...)

*[Nota: Não!... O CDE não é da propriedade do Arquiteto, do Coordenador do Projeto ou da “Trimble”... é do “Cliente”.]*



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.

O que sabemos sobre o CDE? (Cont.)

- . Deverá permitir 4 estados da informação:
  - . WIP (Work in Progress / Em processo)
  - . SHA (Shared / Partilhado)
  - . PUB (Published / Publicado)
  - . ARC (Archive / Arquivado)
  
- . Cada contentor de informação aí existente deve possuir:
  - . um “identificador único”, conforme uma codificação pré – acordada
  - . um código de “status” (situação / permissão de utilização)
  - . um código de “revisão” (versão)

*[Nota: Não!... O CDE não é da propriedade do Arquiteto, do Coordenador do Projeto ou da “Trimble”... é do “Cliente”.]*



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.

O que sabemos sobre o CDE? (Cont.)

- . Deverá permitir o controlo estruturado e configurável de permissões de utilização.  
(Inclui a aprovação de incluir – partilhar, mover, publicar – informação...  
... não se entra lá como num “albergue espanhol”...)
- . Deverá permitir os contactos entre todos os atores relevantes.
- . Deverá ser a “**única fonte de verdade**” de um projeto.



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.

Estamos perante um CDE se isso permitir:

- . o arquivo de ficheiros;
- . os processos de coletar, receber, entregar, gerir e distribuir informação;
- . a verificação automática da informação aí contida.
- . a auditoria histórica (o “log”);
- . a correta “adequabilidade”.



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

### Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.

O que se entende por “correcta adequabilidade”.

- . a capacidade de detalhar o “status” e a “versão” dos documentos ;
- . o controlo da permissão para a sua utilização;
- . a proteção contra modificações abusivas por qualquer ator que não seja o autor;
- . a capacidade de evitar transferências extensas de informação.  
(Controlo quantitativo e qualitativo da informação.)



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.**

CDE há muitos!!!

Estas, e muitas outras...





## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.**

Por exemplo

A OpenProject...

... de utilização livre

<https://www.openproject.org/>

The image shows a screenshot of the OpenProject website and a software interface. The website header includes the OpenProject logo, navigation links (Product, Solutions, Pricing, Resources), language (EN), search, and login options. A prominent green button says "Install OpenProject" and another says "Start free trial". The main content area features the text "Open source project management software" and "Powerful classic, agile or hybrid project management in a secure environment." Below this are "Start free trial" and "Watch introduction" buttons. The software interface shown is a project management dashboard for "Organize an Open Source Conference". It includes a table of tasks and milestones, a Gantt chart, and a search bar.

TYPE	SUBJECT
PHASE	Organize an Open Source Conference
MAILESTONE	Plan a meeting platform
TASK	Finalize invitation
TASK	Prepare agenda
TASK	Select a conference host site
PHASE	Conference marketing
TASK	Online advertising
TASK	Setup a live streaming
MAILESTONE	Open source conference



## 01 – Questões estratégicas e o propósito da modelação

**Axioma 1.04 – As trocas de informação realizam-se no seio de um CDE.**

Erro comum:

- . Julgar que o CDE é apenas uma solução tecnológica, uma “aplicação digital”.  
logo,  
Utiliza uma “personal Cloud” (um “mega”, um “OneDrive” ou assim)  
de sua propriedade, gestão ou controlo.



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica



## **02 – Questões tácticas e a integridade geométrica**

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

Entende-se por sistema de coordenadas:

o sistema geométrico utilizado para especificar a localização de pontos no espaço.

Interessa-nos, obviamente, o “**espaço tridimensional**”.

O Sistema de Coordenadas do Projeto (SCP)

tem de ser percebido e aceite por todas as especialidades  
e é, normalmente, proposto pelo Coordenador do Projeto.

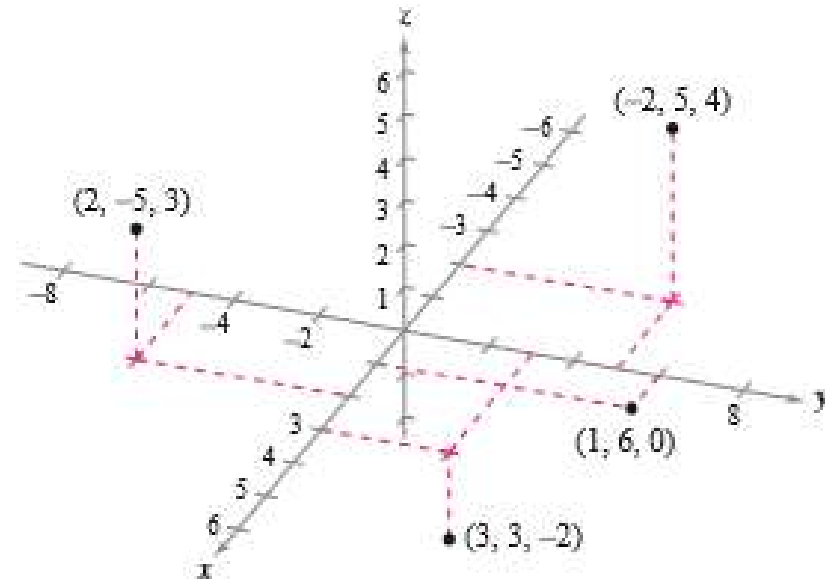


## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01** – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.

O SCP deve ser composto por:

- . uma **origem**
- . uma **grealha planimétrica** (num referencial x, y)
- e
- . um **módulo altimétrico**





## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### a) Origem

A Origem (a base mestra)

- . diz respeito **apenas ao Projeto em causa** e a mais nenhum outro.
- . são – lhe atribuídas as coordenadas **(0; 0; 0)** do Projeto.
- . deve ser colocada
  - . num **ponto topográfico conhecido** (no lote ou próximo dele)
  - . num **ponto que não interfira com o previsível desenvolvimento** do Projeto e/ou da Obra



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### a) Origem

Da Origem partem dos Eixos ortogonais de coordenadas “x”, “y” e “z”.

Colocar a Origem num canto de uma parede exterior a realizar em obra é, simplesmente, “um erro de base”...

A Origem do nosso Sistema de Coordenadas deve ser colocada (coincidir) com o ponto (0 ; 0 ; 0) do nosso software (a origem do próprio software).

[Nota: Alguns aplicativos não têm esse ponto especialmente visível mas deve ser encontrado.  
O Revit resolveu esta questão há umas 6 versões... antes não tinha]

*[Nota: É verdade que alguns softwares de modelação permitem essa hipótese mas isto de pouco ou nada adianta.]*



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### a) Origem

*Esta coincidência de “origens” permite:*

- . definir um Ponto de Troca acessível a softwares de modelação e de análise*
- . evitar que existam erros de posicionamento, logo nesse Ponto de Troca.*

*[Nota: O cálculo de posicionamento dos softwares é “polar”, logo, quanto maior a distância à origem (sobretudo em direcções não paralelas aos eixos), maior número de casas decimais é necessário para se obter um rigor razoável. A topografia em infraestruturas lineares chega facilmente a utilizar 8 casas decimais.]*



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### a) Origem

*Não é recomendada que a Origem do Projeto seja a origem do “Sistema Oficial de Coordenadas” seja ele o nacional ou municipal.*

*E, muito menos, escolher a origem de um Sistema Geográfico global o WGS / GPS, por exemplo... Nunca!*

*Estes sistemas possuem a sua Origem localizada, normalmente, muito longe do local do Projeto.*

*[Nota: Se julgam isto óbvio e a opção ridícula, lembro que o Cadastro Rústico em Portugal está a utilizar diretamente (MUPI) as Coordenadas do Google para o efeito...  
... abrindo-se depois um “período de reclamações” dos vizinhos...  
... alguns dos vizinhos portugueses, encontram-se... no Brasil ou assim... LOL].*



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### a) Origem

*Nas infraestruturas lineares (rodovia, ferrovia, por exemplo),  
poderá ser necessário existir “mais do que uma Origem”  
mas, como é óbvio, essas origens devem estar coordenadas entre si  
ao longo do seu percurso  
respeitando “frentes de obra” ou estratégias de empreitada.*

*A Câmara Municipal pode exigir, por exemplo  
uma “localização” num Sistemas de Coordenadas específico  
e isso obriga a conhecimento, acordo e descrição prévia.*

*[Nota: As situações “específicas” são “Casos de Uso – BIM”...  
... Então,  
retiro do meu Modelo a informação indispensável...  
e satisfaço os requisitos desse Caso de Uso – BIM.]*



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### b) A grelha planimétrica

A Grelha Planimétrica (x, y) – a “Grid” – **é arquitectónica...**

**... e não “apenas” estrutural”...**

(podem existir “eixos” que não identifiquem qualquer elemento estrutural).

A partir da Origem, a “Grelha” forma uma “malha construtiva”  
um conjunto de eixos, cada um deles com um código alfanumérico:

	Ordinários					Complementares				Intermédios		
. em X:	A	B	C	...	Z	AA	AB	...	ZZ	Aa	Ac	Az
. em Y:	1	2	3	4	...	75	76	77	...	2.1	2.5	2.n

*[Nota: Eixos sucessivos, separados por apenas alguns centímetros  
é, normalmente, um erro de arquitectura ou de coordenação; evitar isso]*



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### **b) A grelha planimétrica**

A Grelha Planimétrica deve ser sempre regular?

A resposta é: Não!

Não se pode impor uma grelha regular a um edifício que não o seja...

É muito natural que as distâncias entre elementos arquitectónicos primários sejam muito diferentes...

... a largura de um “espaço sanitário”

é bastante diferente

da largura de um “salão de festas”... na Casa Branca... em Washington!!!



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### **b) A grelha planimétrica**

A Grelha Planimétrica deve ser sempre ortogonal?

A resposta é: Não!

Não se pode impor uma grelha ortogonal a um edifício que não o seja...  
um edifício circular, por exemplo... ou em forma de “ameba”... LOL

De qualquer modo,  
seja qual for a Grelha escolhida  
devemos ter, sempre que possível, dois pontos conhecidos por cada eixo.

Os softwares de modelação evoluídos,  
permitem a coexistência em simultâneo  
de duas ou mais Grelhas com orientação diferente.



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### b) A grelha planimétrica

A Grelha Planimétrica deve estar sempre paralela ao écran de modelação?

A resposta é: Não!

**Mas é preferível que o seja.**

É muito mais fácil a introdução de dados e a percepção visual...

Mas, atenção

A operação de rotação em relação ao Norte verdadeiro

deve ser realizada pelo próprio software e não a “olhómetro”...

[Nota: Já sabemos que existem erros na relação

entre o posicionamento ortogonal e o posicionamento polar,

logo, isso deve ser mitigado...

... a 100m de distância, com 3 casas decimais, posso ter, facilmente, erros de 3cm...]



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### c) O módulo altimétrico

A origem do eixo “z” possui, obviamente, um valor igual a “0” (zero)...  
ao qual corresponderá o valor da “altitude” do lugar.

Os bons softwares de modelação permitem ver, em projecção frontal, simultaneamente,  
os valores das:

- . coordenadas altimétricas do projeto
- . coordenadas absolutas de altitude (geográfica / topográfica) do lugar

Nada impede que utilizem apenas “coordenadas absolutas” de altitude  
se não houver dificuldade de perceber qual é a diferença de cota entre pisos consecutivos de:

$$1\ 546.564\text{m} \quad \text{e} \quad 1\ 548.464\text{m} \quad = \quad ?\text{m}$$



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### c) O módulo altimétrico

Se a Origem (0; 0; 0) se encontra numa posição externa ao edifício  
é natural que nenhum dos pavimentos possua uma cota altimétrica igual a 0.000m.

Então,  
Como é que estabeleço a “primeira” cota altimétrica do edifício?  
... a do piso de entrada, por exemplo?

Isto depende da estratégia do Coordenador e, do Arquitecto, claro!  
Pode ser a que “parece” adequada...  
e será acordada previamente.



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### c) O módulo altimétrico

Num projecto devidamente “modulado” (de módulo)  
a relação de cotas é modular, como é óbvio  
logo, se for definido um módulo altimétrico  
ele admite múltiplos e sub-múltiplos que devem controlar as diferenças de cotas  
mesmo entre a Origem (0; 0; 0) e a cota dos pisos.



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### c) O módulo altimétrico

Onde é que se mede a cota altimétrica dos pisos?

A melhor opção é considerar a cota da superfície superior dos elementos estruturais (vigas, lajes) que denominamos de “tosco”.



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### c) O módulo altimétrico

Ao definir-se um “módulo altimétrico”  
ele determinará as diferenças necessárias

- . entre cotas de tosco de pisos sucessivos,
- . cotas de limpo de pisos sucessivos
- . relação entre cotas de tosco e limpo em cada piso
- . pés-direitos livres de cada piso.

*[Nota: ... E dos roda – pés, e a altura das portas e janelas, e dos peitoris, e das tomadas eléctricas, e dos apliques de parede, e dos lambris, e... ]*



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

### c) O módulo altimétrico

Qual a melhor hipótese de encontrar um “módulo altimétrico” operativo?

. Na altura (espelho) do degrau!

É totalmente diferente escolher um degrau de 0.18m, de 0.15m ou de 0.17m...

Numa escada **não devem existir** “meios degraus”, “0,66 de degrau” ou assim...  
mas apenas “degraus inteiros”!

*Nota: Determinar altura de espelho com 0,1725m ou assim, pode resolver o projecto mas nas a obra.*

*Nota: A utilização da relação de degrau “ $2*a + b = 0,640m$ ” era verdade para a Alemanha, nos anos 30 do século passado, mas hoje, já não faz propriamente sentido... aliás a expressão era:  
 $2*a + b = [62 ; 68] cm$*



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.01 – Depois de acordado inicialmente, o Sistema de Coordenadas do Projecto não é modificado em caso algum.**

Erro comum:

- . Iniciar a modelação num ponto qualquer e não coordenar previamente o SCP.



## **02 – Questões tácticas e a integridade geométrica**

**Axioma 2.02 – As unidades de medida a utilizar em todo o Projecto são pré – acordadas e não são alteradas em caso algum.**



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.02** – As unidades de medida a utilizar em todo o Projecto são pré – acordadas e não são alteradas em caso algum.

Entende-se por **unidade de medida**  
a **convenção utilizada para representar dimensões**.

A “**unidade de medida**” de trabalho  
não deve ser confundida com a “**unidade de cotagem**”.

São coisas completamente diferentes e independentes.

Os bons guias BIM declaram que  
a “unidade de medida de comprimento” a utilizar nos modelos  
é o “milímetro” (mm).

Mas pode-se utilizar igualmente o “metro com 3 casas decimais” desde que seja assim acordado previamente...  
mas deve-se garantir que o *input* de dados numéricos (sobretudo em ângulos)  
cumpra o grau de precisão acordado.



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.02 – As unidades de medida a utilizar em todo o Projecto são pré – acordadas e não são alteradas em caso algum.**

Seja qual for a dimensão e a precisão acordada,  
o input (inserção) de dados numéricos no modelo deverá cumprir sempre a regra.

Isto é,  
Se foi acordado que se utiliza o “grau com 6 casas decimais”  
e uma das dimensões é de 6.52°

Então,  
teremos de inserir o valor numérico de “6.520 000°”  
e não apenas 6.52°!

Porquê?  
Porque qualquer aplicação digital de modelação  
também possui, ela própria, um determinado “**limite de tolerância**”  
e o software pode admitir, como válido,  
todo e qualquer valor entre entre “6.514 445” ou “6.524 444”  
como “igual a 6.52” ... e isso pode dar raia!



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.02 – As unidades de medida a utilizar em todo o Projecto são pré – acordadas e não são alteradas em caso algum.**

Outra noção que é confundida sistematicamente  
é a “**escala de modelação**”...  
... que nada tem a ver com as noções anteriores.

Porém, no método tradicional,  
a “escala de desenho” interfere  
com as “unidades de medida” utilizadas no próprio desenho.

Em modelação BIM  
isso não pode acontecer  
porque a “escala de modelação” é sempre a escala 1:1.

O próprio conceito tradicional de “escala de ...” **acabou no acto de modelação.**



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.02 – As unidades de medida a utilizar em todo o Projecto são pré – acordadas e não são alteradas em caso algum.**

Ao modelar-se, sempre, à escala 1:1

é o **software de modelação que gere** a relação entre

- . o **nível de representação**

e,

- . o **nível de simbolismo**

dos objetos em uma determinada representação.

Isto é importante...

É o “software de modelação”

que possui informação para realizar

essa operação de visualização e/ou extração para um determinado média,  
de um modo “interno” e “automático”.

[Nota: Se o software que utilizam não realiza isso, mudem já se software!]



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.02 – As unidades de medida a utilizar em todo o Projecto são pré – acordadas e não são alteradas em caso algum.**

Erro comum:

- . Utilizar a unidade de medida e as casas decimais que lhe apetece usar...  
... porque está habituado.
- . modelar a uma escala que não seja a 1 : 1... como no AutoCad, por exemplo.



## **02 – Questões tácticas e a integridade geométrica**

**Axioma 2.03 – A modelação é sempre realizada por edifício e em cada edifício por nível e em cada nível por zona.**



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.03 – A modelação é sempre realizada por edifício e em cada edifício por nível e em cada nível por zona.**

A sequência de modelação é clara

- > Projecto / Empreendimento
  - > local
    - > Edifício
      - > Nível de edifício
        - > Elementos construtivos
        - > Zonas

As **Zonas** (*rooms* ou *spaces*) definem espaços tridimensionais, essenciais para medições, análises energéticas, inventários, e a colocação de equipamentos MEP.



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.03 – A modelação é sempre realizada por edifício e em cada edifício por nível e em cada nível por zona.**

Se quiseres a sequência em IFC

- > IfcProject
  - > fcSite
    - > IfcBuilding
      - > IfcBuildingStorey
        - > IfcWall / IfcRoof / IfcWindow/ ...
        - > IfcZone / IfcSpace

As **Zonas** (*rooms* ou *spaces*) definem espaços tridimensionais, essenciais para medições, análises energéticas, inventários, e a colocação de equipamentos MEP.



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.03 – A modelação é sempre realizada por edifício e em cada edifício por nível e em cada nível por zona.**

Mais uma vez, a estrutura de “níveis” de um edifício é pré – acordada pela Equipa de Projeto.

Mas mesmo aqui têm existido problemas...

A questão que deve ficar clara é:

. o “nível 1”, por exemplo, é o “nível 1” para todas as especialidades (incluindo a Arquitectura...

Não existe “nível 1 – Arquitectura” e “nível 1 – Estruturas” ou assim... Isso NÃO existe!

Só existe um “nível 1” para todos!



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.03 – A modelação é sempre realizada por edifício e em cada edifício por nível e em cada nível por zona.**

Erro comum:

- . Para cada piso existe:
  - . um nível de limpo
  - . um nível de tosco
  - . um nível de planta
  - . um nível de Estruturas
- ...



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.04 – Um elemento construtivo é modelado com a ferramenta adequada,  
com o nível de precisão razoável e com a quantidade mínima de partes possível.**



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.04 – Um elemento construtivo é modelado com a ferramenta adequada, com o nível de precisão razoável e com a quantidade mínima de partes possível.**

Entende-se por “elemento”  
a parte de todo um sistema.

O “elemento” pode ser

- . **singelo**
- OU
- . **constituído por diversas peças**  
organizadas de um modo ordenado e coerente.

Num activo, existem sempre elementos construtivos.



## 02 – Questões tácticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.04 – Um elemento construtivo é modelado com a ferramenta adequada, com o nível de precisão razoável e com a quantidade mínima de partes possível.**

Cada objecto deve ser modelado com a ferramenta adequada!

Só se não existir uma ferramenta é que “podemos inventar”...

Mas reparem que, normalmente, só satisfazemos a informação geométrica...  
a não – geométrica terá de ser introduzida manualmente...

e. lembremo-nos,  
a informação não – geométrica deve ser igual ou superior à geométrica.

Assim,

O elemento construtivo “Parede”  
deve ser modelado com a “ferramenta - Parede”



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.04 – Um elemento construtivo é modelado com a ferramenta adequada, com o nível de precisão razoável e com a quantidade mínima de partes possível.**

Em termos de futuros “usos – BIM”  
é com a **modelação de “elementos compostos”** que se tem a maior produtividade.

A tática de modelar “cebolas”  
está, erradamente, muito dependente do BIM 4D / 5D porque:

- . o software utilizado para “modelar”  
pode não ser fiável na exportação da informação necessária
- . o software utilizado para “medir e quantificar”  
pode não conseguir ler o resultado da extração, correta e fiavelmente.

São sempre dois passos entre softwares:

- . Emitir / exportar / retirar
- . Receber / importar / ler



## 02 – Questões táticas e a integridade geométrica

**Axioma 2.04 – Um elemento construtivo é modelado com a ferramenta adequada, com o nível de precisão razoável e com a quantidade mínima de partes possível.**

Erro comum:

- . Modelar um elemento construtivo camada – a – camada (cebolas).

Porque:

- . Isto não é aconselhável e dificulta a evolução do modelo ao longo do projecto.

Porque é que se está a fazer isto?

- . Porque o modelo só está a ser realizado no fim do processo (**FakeBIM**) e queremos “medir o projecto” com maior acutilância e certeza.



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho



## **03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho**

**Axioma 3.01 – A primeira verificação de qualidade, integridade e coerência de um modelo é realizada por quem o produz, antes de o entregar.**



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.01 – A primeira verificação de qualidade, integridade e coerência de um modelo é realizada por quem o produz, antes de o entregar.**

Entende-se por “qualidade”  
o grau de utilidade esperado ou adquirido por qualquer coisa,  
e verificável num determinado referencial.

Cada disciplina é responsável pelos “Modelos” que produz...  
... e pelas sua qualidade.

Deverá existir sempre um supervisionamento dos modelos por parte de um Coordenador BIM  
mas isso **não retira a responsabilidade do Autor do Modelo.**





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.01 – A primeira verificação de qualidade, integridade e coerência de um modelo é realizada por quem o produz, antes de o entregar.**

É muito comum – e natural – existirem “desconformidades” no modelo  
erros, lapsos, incompatibilidades...  
pelo que qualquer modelo DEVE ser revisto, regularmente, pelo autor.

[Nota: Esperar pelo momento da ação do Coordenador – BIM,  
acumula um conjunto enorme de irregularidades ao longo do tempo...  
o que tornará a operação de correção muito custosa em tempo e recursos.]

Nos processos de modelação em BIM  
para além da acumulação de erros geométricos e de representação  
existe ainda a necessidade de **estruturar corretamente a informação.**

[Nota: Um Modelador – BIM não deve ser simultaneamente, no mesmo projeto, o Coordenador – BIM.]



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.01 – A primeira verificação de qualidade, integridade e coerência de um modelo é realizada por quem o produz, antes de o entregar.**

A estrutura da informação e o seu conteúdo  
(hierarquia, localização, informação não – geométrica, etc...)  
pode (e deve) ser **controlada num formato <\*.ifc>**.

Isto quer dizer que, **regularmente**,  
o Modelo deve ser **exportado para o formato <\*.ifc>**.  
... e não apenas no fim de cada Fase ou próximo do milestone de troca.

A rápida inspeção ao Modelo, com um ritmo regular,  
mesmo que meramente visual,  
permite detectar os erros mais grosseiros, comuns e recorrentes.

*[Nota: Deixar para o fim, pode prejudicar fortemente  
o cumprimentos do PEB, o MIDP ou um TIDP previamente acordado... uma situação a evitar em absoluto!]*



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.01 – A primeira verificação de qualidade, integridade e coerência de um modelo é realizada por quem o produz, antes de o entregar.**

Para essa “inspeção” podemos recorrer a softwares “visualizadores”.

Os “**visualizadores**” são ferramentas digitais auxiliares que **permitem decompor e observar**, num grau muito fino, **um Modelo – BIM**.

Os “meros visualizadores” não se devem confundir com outros softwares muito mais poderosos, de Coordenação – BIM como sejam:

- . os **validadores** (Checkers)

e/ou

- . os **detectores de incompatibilidade** (Clashers)

*[Nota: Exemplo de “validadores / detectores” temos, por exemplo, o “Solibri” ou o “Navis”, mas também o ACCA, o Trimble, o Fuzor...]*



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.01 – A primeira verificação de qualidade, integridade e coerência de um modelo é realizada por quem o produz, antes de o entregar.**

Visualizadores há muitos!

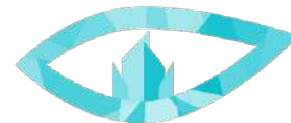
(BIMvision, AutoDesk Viewer, Open IFC Viewer, Dalux BIM Viewer, BIMcollab Zoom (PT), CAD&BIM Free Viewer, etc...)

É um manancial!

Normalmente, utilizo o aplicativo “BIMvision”.

É de utilização livre, grátis, de origem polaca... e podem encontrá-lo facilmente em

<https://bimvision.eu/>



**BIMvision**<sup>®</sup>



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.01 – A primeira verificação de qualidade, integridade e coerência de um modelo é realizada por quem o produz, antes de o entregar.**

Erro comum:

- . Deixar a verificação de integridade e qualidade para o último dia.



## **03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho**

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

Entende-se por “**informação relevante**”

a informação que **efetivamente tem importância**  
tem um interesse objetivo **num contexto pré – determinado.**

Ao entregar um modelo

as **informações** aí contidas devem ser as “**necessárias e suficientes**”  
para que o receptor possa agir em conformidade, conforme pré – acordado.

A informação requerida (a informação que se pediu)

deve ser satisfeita totalmente  
mas,

não mais do que isso... em caso algum!

Isto quer dizer que

se deve, em absoluto, **evitar a “hiper – modelagem”** (over – modeling)...

*[Nota: O princípio da “picanha”... se assar de mais, estraga!]*





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

Num ambiente “BIM – federado”,  
o modelo de uma disciplina  
não deve conter qualquer objeto que pertença a outra disciplina.

Isto é,  
Em um modelo da Arquitetura pode existir um “vaso sanitário”  
mas,  
não deve existir qualquer tubagem de admissão ou extração de águas.

*[Nota: Num ambiente “BIM – Integrado”, o modelo é comum a várias disciplinas e é o software que “separa” automaticamente os objetos inerentes a cada uma das disciplinas...  
... mas ainda não nos movemos, atualmente, aqui!]*



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

Se a agregação ou a separação de modelos  
é uma opção – decisão muito importante – em face das circunstância concretas...

... A questão da “hiper – modelagem” é constante e comum  
a praticamente todas as situações.

De facto,  
os Modelos Arquitectónicos “aparecem”, normalmente, com imensa informação que nada interessa  
do ponto de vista do trabalho colaborativo e aos receptores de outras disciplinas.

O Arquitecto tem a tendência nefasta de “abrilhantar” o seu modelo!

”Bradar contra abrilhantar modelos!!!”

Quanto mais evoluída é Fase do Projeto Arquitectónico mais “tralha”, normalmente, contêm.



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

### Os aliens cinzentos”

Não é razoável a nefasta existência de “ambientadores de carro” (árvores de cheirinho) que podem, sem dúvida, melhorar o “odor” do modelo e do escritório...

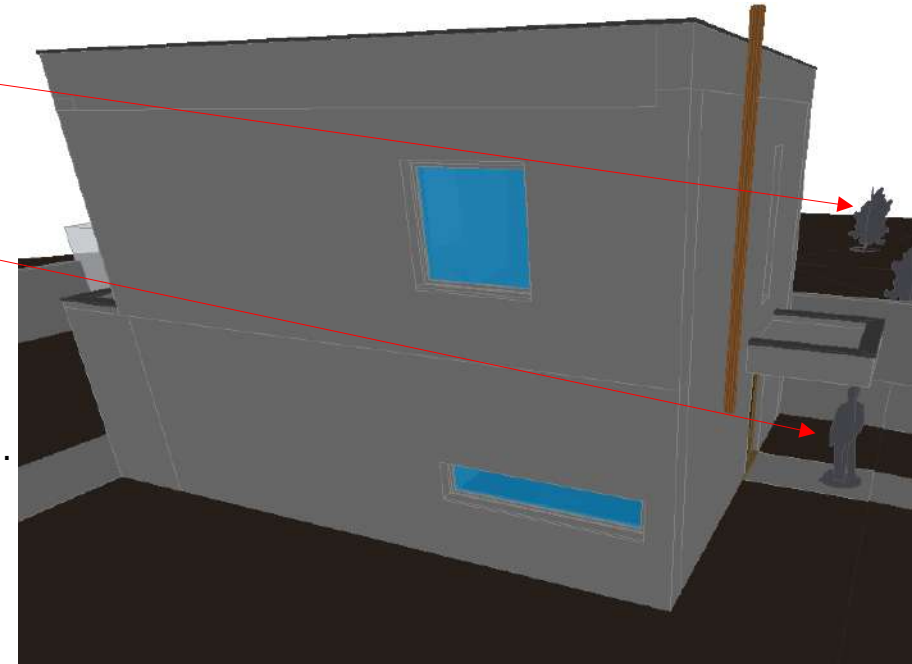
Mas a invasão constante de “alienígenas” (podem ser de várias cores e formatos) é um facto recorrente (muito mais do que nos “X files”)

E... Para que servem?

OK! Para dar escala humana”... mas isso não é modelado em BIM...  
... e, se for modelado... não é entregue!

Servem para NADA! Evitar, por favor...

[Nota: A não ser num requisito para o CGI dos “X – files”, claro.]





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

“O ambiente distinto”

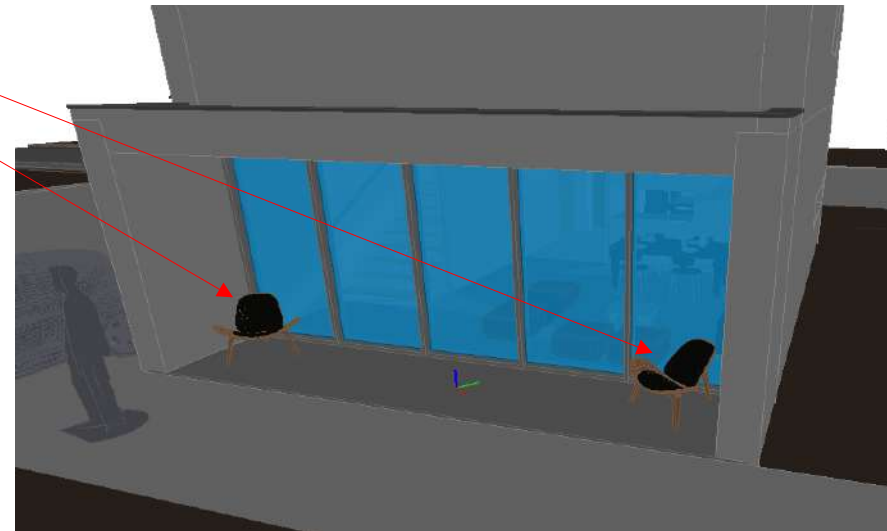
O grande problema é que os “aliens”, ao que parece, também necessitam de se sentar...  
... e é muito natural que apareçam “sofás”,

Sofás bem afastados entre si  
(talvez devido ao odor corporal do aliens...  
... já percebi o anterior ambientador.)

Ainda estamos no início da análise e já estamos a desconfiar  
que, a partir daqui, a coisa só se complica.

O que é que está lá dentro???  
Palpita-me uma grande desgraça!

(Vou “entrar à francesa” no modelo...)





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

“O ambiente distinto”

- Aaaahhhh!

Dor, desgosto e consternação!

Tenho, no modelo:

- . uma estupenda televisão de 55 polegadas (pelo menos)
  - . uns móveis Ikea (provavelmente),
  - . uns sofás de fino gosto
- e
- . um “puf” transparente

[Nota: Não sei como é que se chama...  
... “Pufe”, “Puff”, “Puffe”...]





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

“O ambiente distinto”

- Aaaahhhh! Aaaahhh! (duas vezes)

Tenho ainda:

- . 4 pratos e 4 copos (de leite, parece...)
- . Uma garrafas com um conteúdo duvidoso  
(a cor é verde... não é um Château Laffite!...  
... será absinto?)

Já, agora, os “aliens” devem comer com as mãos...  
... fino gosto!

Pois tudo isto,  
está errado, não adianta, só pesa... **é LIXO!**





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

Tudo o que vimos nos diapositivos anteriores **não é modelar arquitectura em BIM!**

Devemos modelar com “economia”... com parcimónia...

**devemos modelar apenas aquilo que é mesmo necessário.**

Em BIM, **não estamos a modelar para nós** próprios... **nem para a revista...**

... estamos a modelar para outros profissionais que fazem parte da nossa equipa.

Se compararmos o que aconteceu de errado em relação ao modelo correto, teremos:

Modelo	objetos	modelo		
		peso <*.ifc>	peso nativo	
apresentado	2 830	27.6 Mb	40.8 Mb	<*.rvt>
correto	112	1.1 Mb	4.1 Mb	<*.pln>

*[Nota: É muito mais fácil e rápido modelar 112 objetos do que 2 830...].*



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.02 – Toda e qualquer informação “não – relevante” para o receptor deve ser eliminada previamente do ficheiro a entregar em qualquer momento de troca.**

Erro comum:

A “hiper – modelação” (over – modeling).



## **03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho**

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.

Os objectivos de um Empreendimento não são todos atingidos ao mesmo tempo.

Logo, a quantidade e a qualidade da informação contida num modelo de Arquitectura varia igualmente ao longo do tempo.

Então, a complexidade dos modelos arquitectónicos também vão sendo incrementados ao longo do tempo



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.

Muito sumariamente temos modelos distintos para as várias fases de desenvolvimento do projecto:

<b>Fase</b>	<b>Modelos</b>
Concepção	Conceptuais
Desenvolvimento	De desenvolvimento e coordenação
Pormenorização	Construtivos



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **a) Modelos conceptuais**

Trabalhamos com só seguintes:

- . Modelo de Massas
- . Modelo Espacial
- . Modelo de Zonas
- . Modelo Conceptual stricto sensu



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

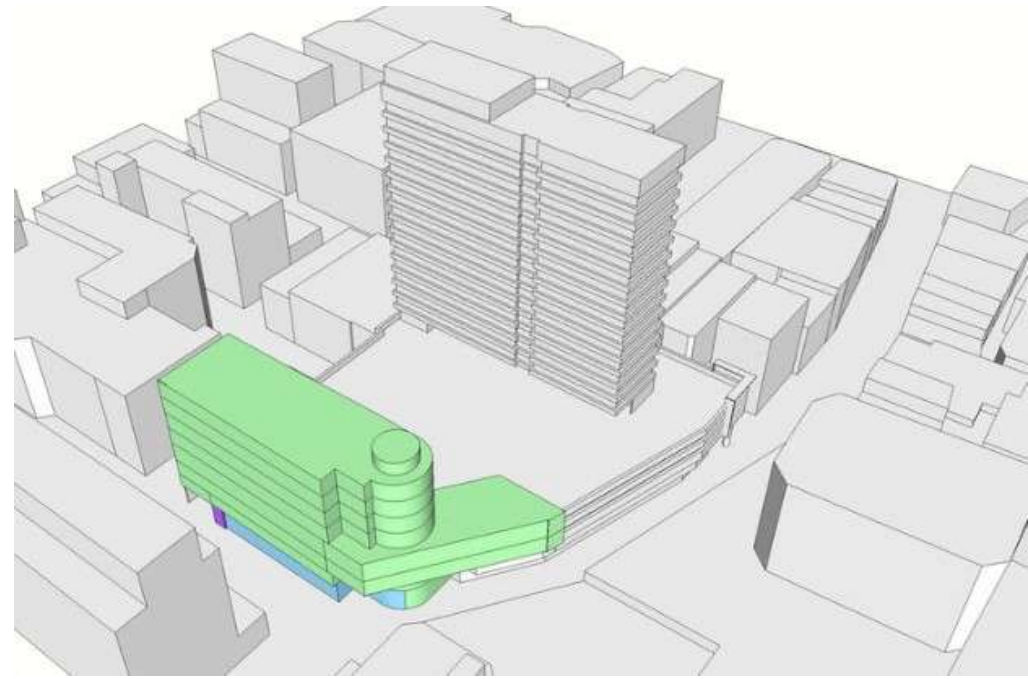
### a1) Modelos conceptuais – Modelo de Massas

O Modelo de Massas

é um “modelo volumétrico”  
que se realiza num estágio genético do processo.

É extremamente simples e pode ter 2 objetivos principais:

- . a verificação sumária da capacidade construtiva de um local muito importante para a decisão de:
  - . investimento
  - . autorização, licença administrativa
  
- . a comunicação da volumetria de uma “ideia arquitectónica” muito importante para a decisão de:
  - . resposta aos requisitos iniciais impostos
  - . empatia entre as Partes intervenientes (like / dislike do Cliente)logo, “GO / NO GO”





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **a1) Modelos conceptuais – Modelo de Massas**

A Informação típica de um Modelo de Massas  
deve responder às seguintes questões:

- . geometria do lote
- . índices e parâmetros urbanísticos do local
- . requisitos mínimos de desenvolvimento volumétrico, do Brief.

Em suma, responde às questões:

- . Quanto é que posso construir aqui?
- . Qual é a forma volumétrica base da minha “ideia arquitectónica”.

Utilizo, para este tipo de modelo, “objectos – Massa” (volumetrias).



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a1) Modelos conceptuais – Modelo de Massas

No modelo da esquerda

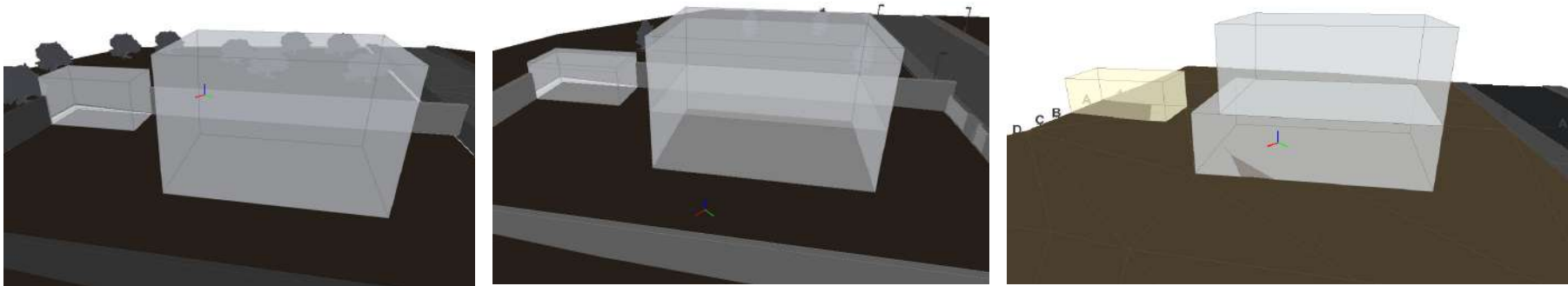
fico a saber a **quantidade de volume, as dimensões de aresta** e pouco mais.

No modelo do meio

fico a saber o mesmo do anterior... e **mais as áreas por nível**

No modelo da direita

. fico a saber o mesmo dos anteriores... e **mais as diferentes funções e a relação volumétrica entre partes do edifício.**





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a1) Modelos conceptuais – Modelo de Massas

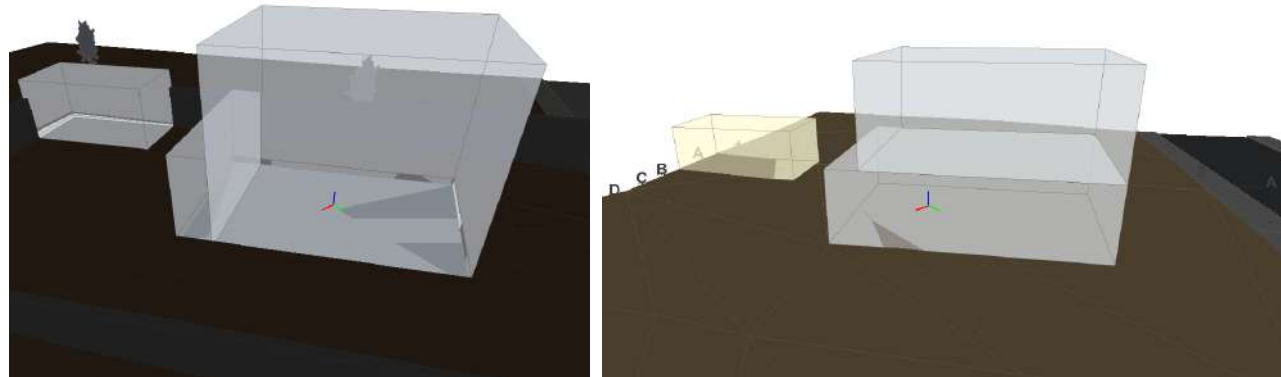
Reparem que

a relação volumétrica entre partes é muito importante... mas é muitas vezes e erradamente descurada.

Apesar de ambos os modelos apresentarem essa relação, o **modelo da esquerda é “completamente inoperante”**...

... **não consigo extrair**, direta e **automaticamente**... nem sequer a informação sobre **área total de implantação**...

Com o modelo da esquerda terei sempre de realizar operações fora do modelo.





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

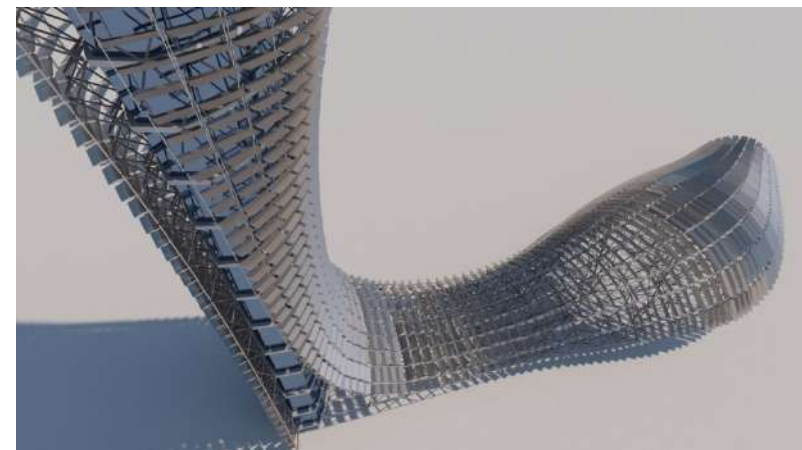
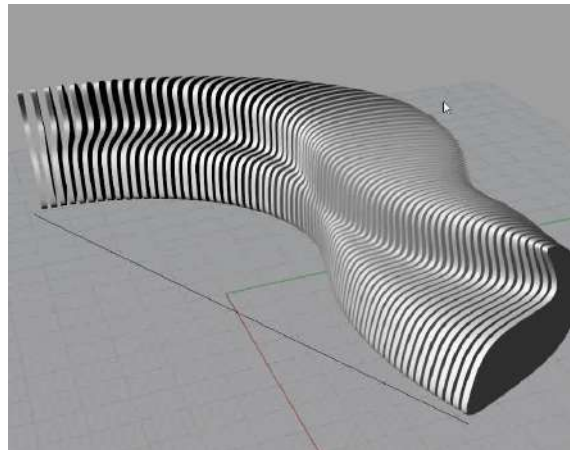
**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a1) Modelos conceptuais – Modelo de Massas

Os Modelos de Massas podem ser mais complexos, claro.

Esses Modelos podem ser obtidos, por “generative modeling”, por exemplo, com os software:

- . Rhinoceros | Grasshopper - Galapagos
- . ArchiCAD | Param – O ou Python
- . Revit | Dynamo
- ... entre outros.





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **a2) Modelos conceptuais – Modelo Espacial**

O Modelo Espacial é um modelo de “Espaços”.

Sabendo-se que esses espaços:

- . representam a resposta aos requisitos funcionais acordados
- . são definidos por “elementos construtivos primários” que os conformam.





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a2) Modelos conceptuais – Modelo Espacial

Neste modelo, já não utilizo “objetos – massa”...

... utilizo “objeto – parede”, “objeto – pavimento”, etc...

O primeiro modelo “projectual” partilhado pelas especialidades  
deverá ser um “**Modelo Espacial**”...

... o “mais cedo possível” no processo de projeto.

[Nota: Existem partilhas anteriores, claro,  
como o “Modelo Master / Modelo de Coordenação / Modelo de Referência”

... mas com “substância arquitectónica”, digamos assim,  
o Modelo Espacial é o primeiro...]





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **a2) Modelos conceptuais – Modelo Espacial**

Para realizar um Modelo Espacial

tenho de garantir a informação necessária e suficiente para:

. **informar outras especialidades** (Estruturas, MEP, 5D...)

e,

. **informar o Cliente** sobre a adequação da solução  
e este poder decidir.

[Nota: Antes de informar o Cliente, o Modelo Espacial de Arquitectura  
já foi trocado com as outras disciplinas e já reflete operações de coordenação.]

[Nota: Se for julgado necessário entregar ao Cliente alguma informação mais “elaborada visualmente”,  
isso não deve ser realizado no Modelo Espacial...  
... Deve-se “extraír” a informação necessárias deste modelo e trabalhá-la em conformidade.]



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **a2) Modelos conceptuais – Modelo Espacial**

O Modelo Espacial é ainda um “modelo simples”... mas já possui um rigor e uma “intenção” relevante...

Ficamos a saber onde se encontram:

- . os elementos construtivos primários
- . os vãos
- . a constituição genérica de ambos
- . a grelha arquitetônica e as possíveis excentricidades dos elementos verticais.

Será necessário, neste modelo, definir a constituição fina dos elementos construtivos...

... as sua camadas?

Não!

Mas é importantes definir os seus eixos, por exemplo, e as dimensões globais aproximadas...  
(sobretudo espessuras).



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

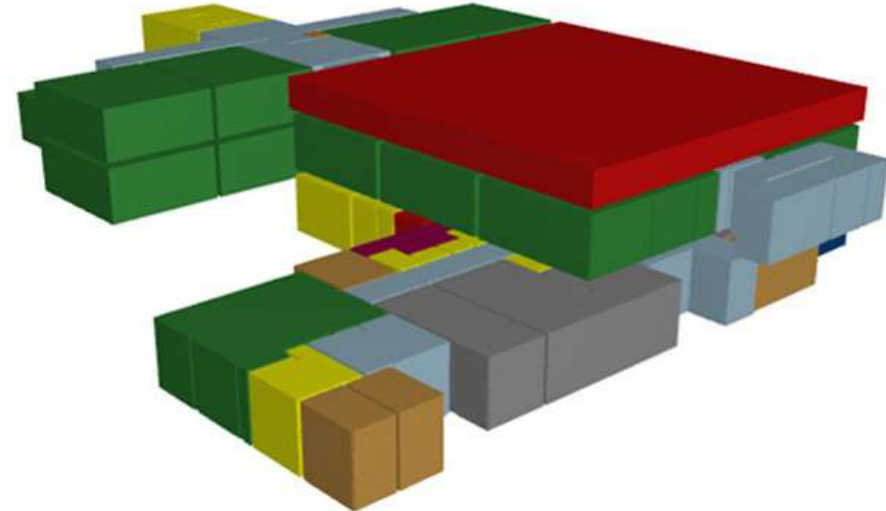
**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a3) Modelos conceptuais – Modelo de Zonas

O Modelo de Zonas

é o “negativo” do Modelo Espacial

As “Zonas” permitem definir “**espaços tridimensionais**” (volumes) que automaticamente podem ser nomeados, ordenados, “tagados” (atribuir “tags” / rótulos / legendas)...





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

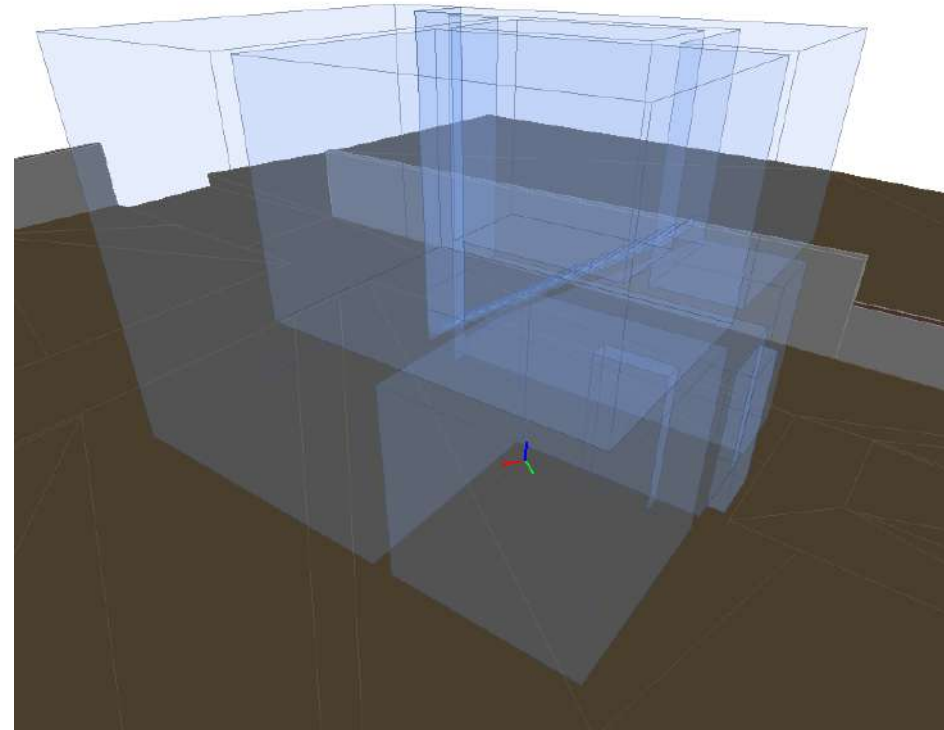
### a3) Modelos conceptuais – Modelo de Zonas

Os softwares de modelação arquitectónica evoluídos realizam esse modelo automaticamente ou “quasi – automaticamente”.

No Modelo de Zonas os elementos construtivos desaparecem... e apenas ficam os espaços.

As “Zonas” são modeladas com  
”ferramenta – zona” (ifcZone)

[Nota: Podem chamar-se “Room” ou “Space”...]





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a3) Modelos conceptuais – Modelo de Zonas

Dever-se-á ter em atenção que:

- . um “espaço” pode ter mais do que uma “Zona”
- e
- . uma “Zona” pode abranger mais do que um “espaço”.

Quando as Zonas são paralelepípedicas  
os softwares de modelação não apresentam problemas...

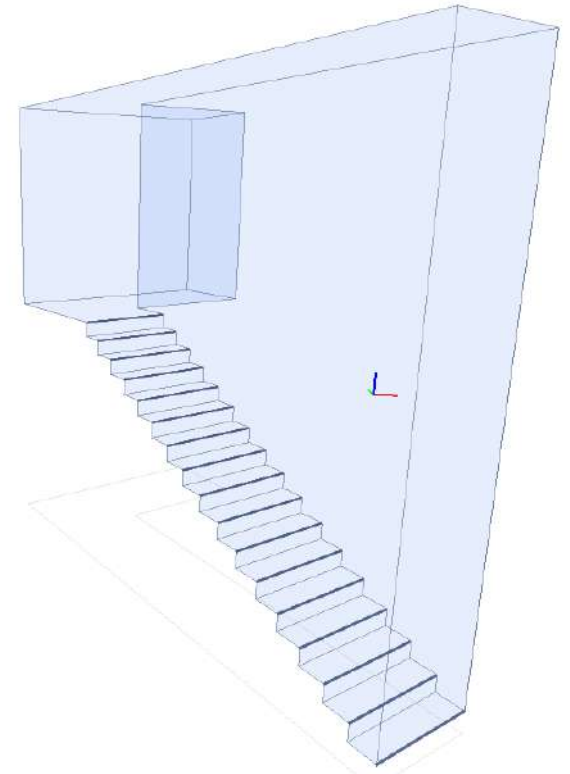
Mas

se as zonas são complexas volumetricamente  
alguns softwares têm dificuldades.

A “Zona – Escada” é um caso paradigmático.

[Nota: Este exemplo de “Zona de Escada” está próximo do requerido  
mas não está totalmente correcto... Porquê?

- . razão evidente (não define correctamente os patamares)
- . razão não – evidente (deveria pertencer ao Piso Superior e a não ao Piso Inferior]





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a3) Modelos conceptuais – Modelo de Zonas

A “Zona”

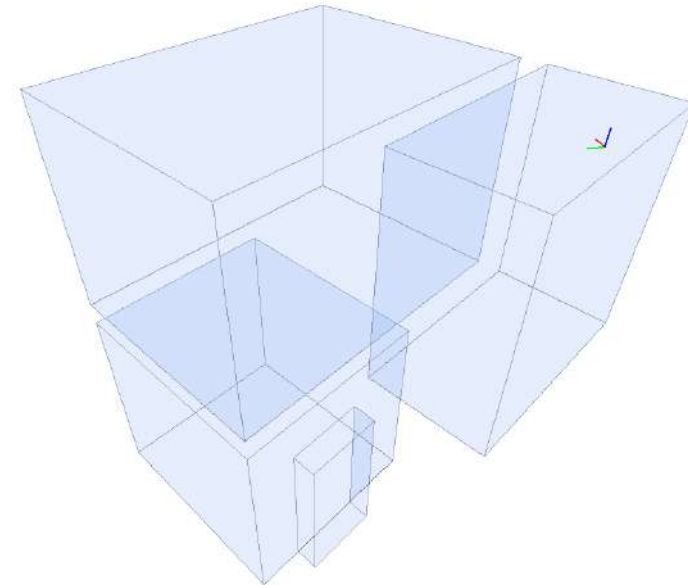
é uma das entidades importantes na estrutura hierárquica de um Modelo.

A definição de Zonas

irá acompanhar o processo de modelação arquitectónica  
ao longo de todo o Ciclo – de – vida do Ativo.

Ao definir uma “Zona” posso aí incluir muita informação sobre

- . o espaço
- . os elementos construtivos que a definem
- . todos os equipamentos que ficarão aí instalados







## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.

### a3) Modelos conceptuais – Modelo de Zonas

Na figura temos um extrato de uma **Modelação Energética**  
"lincado" a um Modelo de Zonas.



Energy Model Review - Structures

Thermal Blocks Structures Openings

Thermal Block	Category	Orientation	Type	Complexity	Name
201 Circulation 2	Internal	inner (361 Circulation)	Wall	Straight	Hadlow
361 Circulation	Internal	inner (201 Circulatio...	Wall	Straight	Hadlow
221 Laboratory W	Internal	inner (304 Entrance)	Wall	Straight	Hadlow
304 Entrance	Internal	inner (221 Laborato...	Wall	Straight	Hadlow
304 Entrance	Internal	inner (361 Circulation)	Slab	Straight	Lightwe
361 Circulation	Internal	inner (304 Entrance)	Slab	Straight	Lightwe
222 Laboratory E	Internal	inner (201 Circulatio...	Wall	Straight	concret
201 Circulation 2	Internal	inner (222 Laborato...	Wall	Straight	concret
301 Grow Room	Internal	inner (201 Circulatio...	Wall	Straight	Hadlow
201 Circulation 2	Internal	inner (301 Grow Ro...	Wall	Straight	Hadlow
304 Entrance	Internal	inner (304 Entrance)	Wall	Straight	Hadlow
361 Circulation	Internal	inner (201 Circulatio...	Wall	Straight	Hadlow
302 Temp Regulated ...	Internal	inner (202 Storage 2)	Wall	Straight	Hadlow
302 Storage 2	Internal	inner (321 Laborato...	Wall	Straight	Hadlow
202 Storage 2	Internal	inner (302 Temp Re...	Wall	Straight	Hadlow
321 Laboratory Internal	Internal	inner (202 Storage 2)	Wall	Straight	Hadlow

Area threshold: 2,00 m<sup>2</sup>

Start Energy Simulation



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a3) Modelos conceptuais – Modelo de Zonas

Não duvidem que mesmo sem necessitar de responder a esse “Usos – BIM” mais complexos mesmo numa situação comum as zonas ajudam imenso o trabalho complementar de modelação...

As tarefas fastidiosas – que normalmente são realizadas “à mão” de:

- . identificação de espaços,
- . áreas,
- . cotas altimétricas
- . lista de espaços para legenda
- . etc...

... Podem passar a serem automáticas e as definições aproveitadas de projeto para projeto.





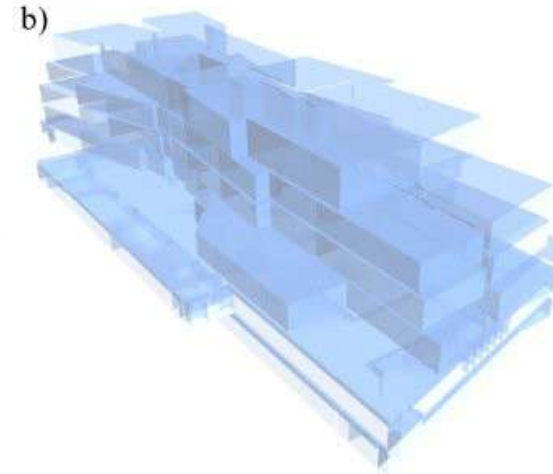
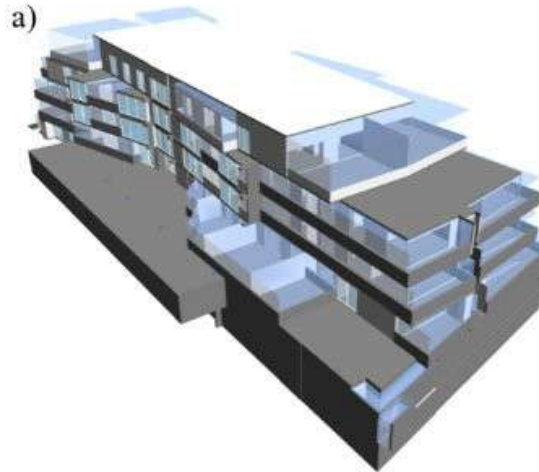
## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a3) Modelos conceptuais – Modelo de Zonas

O “Modelo Espacial” e “Modelo de Zonas” realizam-se, normalmente, em simultâneo, ou logo em seguida, já que são o “complemento” um do outro.

O Modelo de Zonas acompanhará todo o Ciclo – de – Vida, adaptando-se às transformações sucessivas que a Arquitectura irá ainda observar.





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **a4) Modelos conceptuais – Modelo Conceptual stricto sensu**

O Modelo Conceptual é o último da Fase homónima.

É partir deste modelo  
que se desenvolverá o projeto  
para as Fases seguintes:

- . Modelo de Desenvolvimento
- . Modelos Construtivo.





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

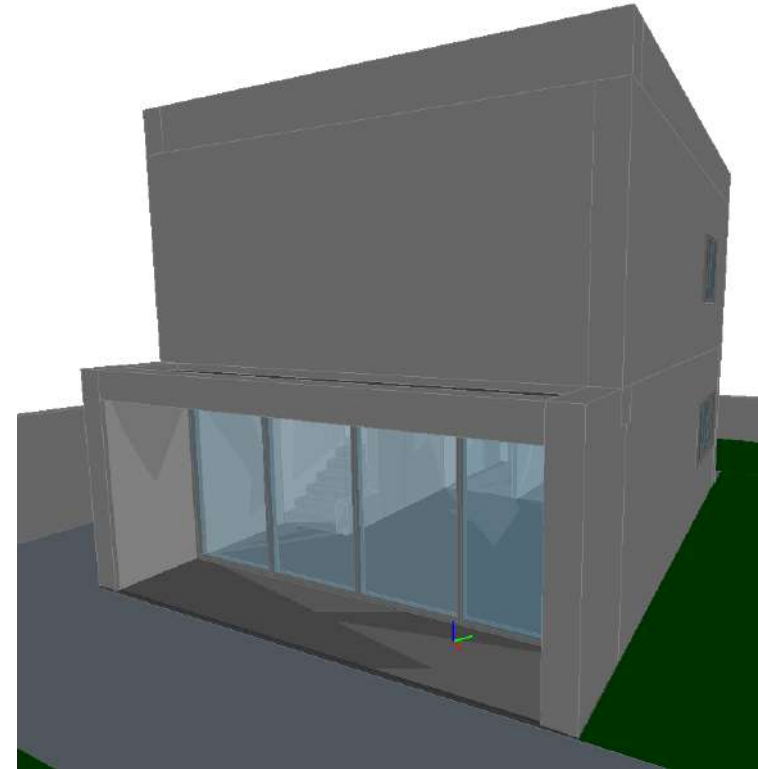
### a4) Modelos conceptuais – Modelo Conceptual stricto sensu

O Modelo Conceptual conterá:

- . todos os elementos construtivos
  - . primários
  - . secundários
- . todos os equipamentos fixos

E ainda,

- . os acabamentos genéricos
- . os equipamentos móveis  
(caracterizadores dos espaços)





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

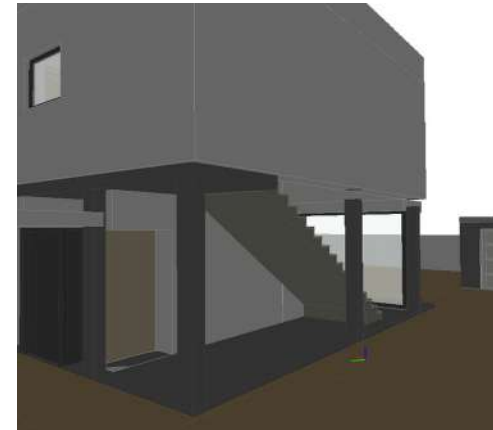
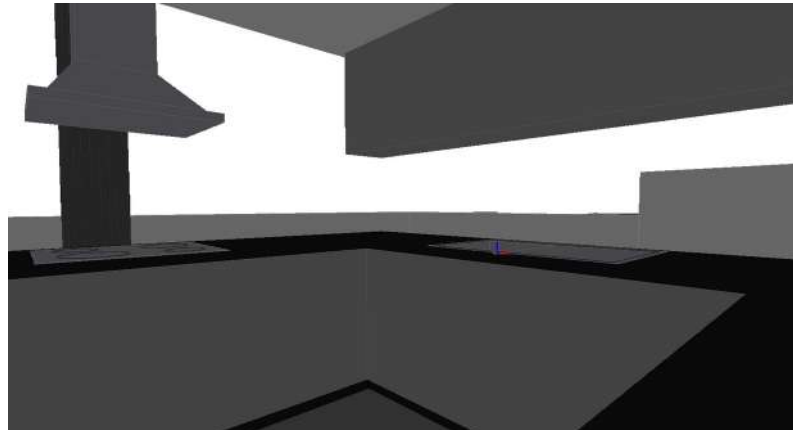
**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### a4) Modelos conceptuais – Modelo Conceptual stricto sensu

Por esta altura do processo de Projeto já existiram muitas trocas de informação valiosa entre todas as especialidades relevantes...

... já temos um forte certeza

- . do que se vai construir,
- . como se organizam os espaços
- . como se organização os elementos construtivos





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **b) Modelos de Desenvolvimento**

Na Fase de Desenvolvimento

os modelos BIM distanciam-se dos tradicionais “modelos analógicos”.

A partir do Modelo Conceptual

o processo de modelação arquitectónica

irá ser fortemente coordenado com as outras disciplinas  
num elevado esforço de Colaboração.

Neste momento

já nos encontramos no “caminho” a seguir  
que responde aos acordos e requisitos prévios,  
aceites por todos os actores – BIM relevantes.)

Isto quer dizer que já não podem existir alterações?

Não, de todo!

Podem existir alterações mas atenção,  
estas situações serão muito penalizantes  
para o “fluxo de trabalho” e para o sucesso da operação em BIM.

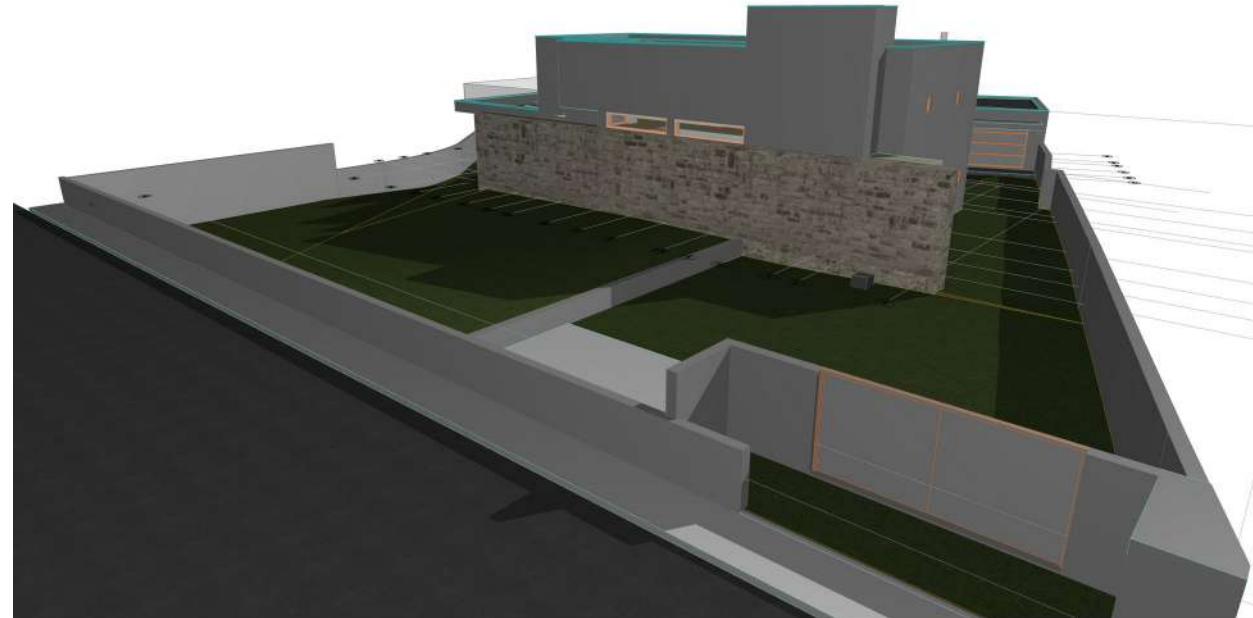


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### b) Modelos de Desenvolvimento

Vejamos, por exemplo, este modelo de uma habitação unifamiliar em Viseu  
Modelo de Arquitectura – vista NW  
(desenvolvimento intermédio)





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### b) Modelos de Desenvolvimento

Modelo de Arquitectura – vista SE  
(desenvolvimento intermédio)



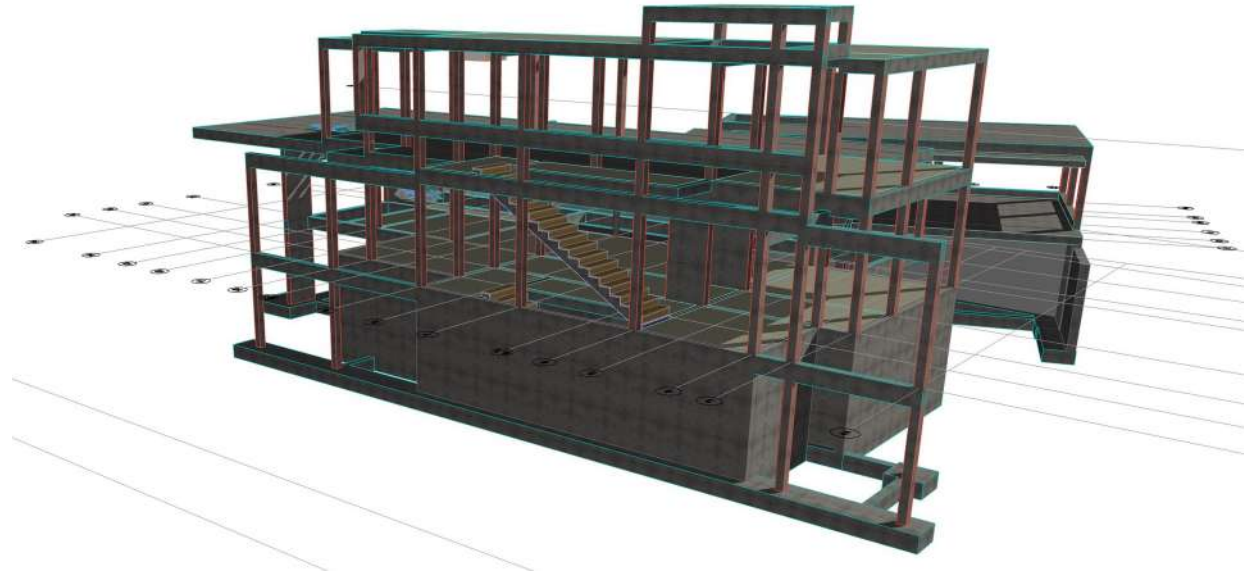


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### b) Modelos de Desenvolvimento

Modelo de Estrutura – vista NW  
(desenvolvimento intermédio)



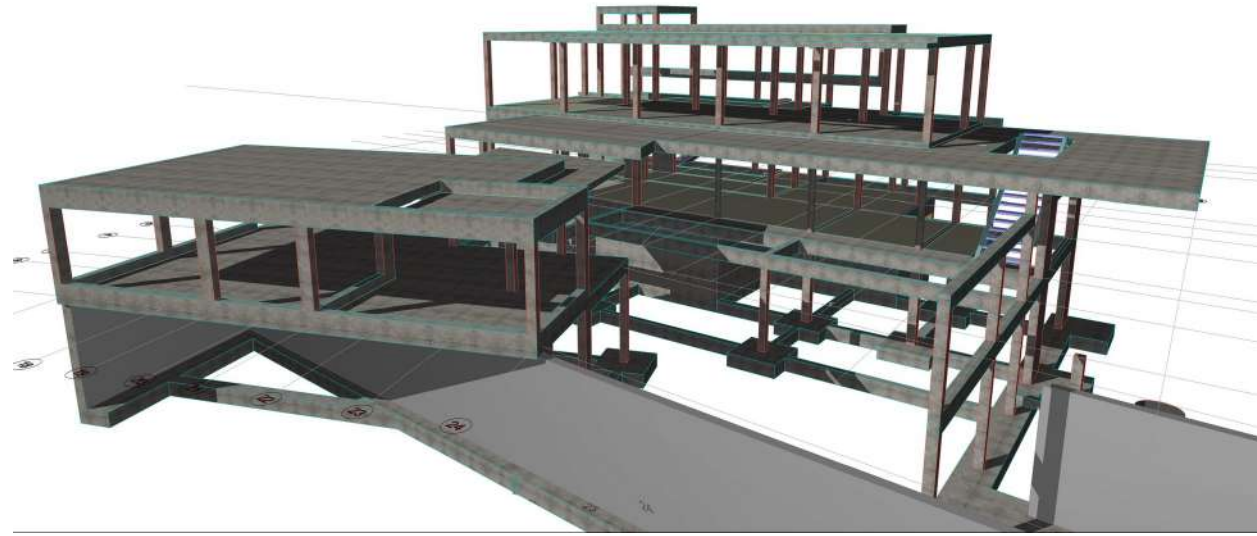


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### b) Modelos de Desenvolvimento

Modelo de Estrutura – vista SE  
(desenvolvimento intermédio)



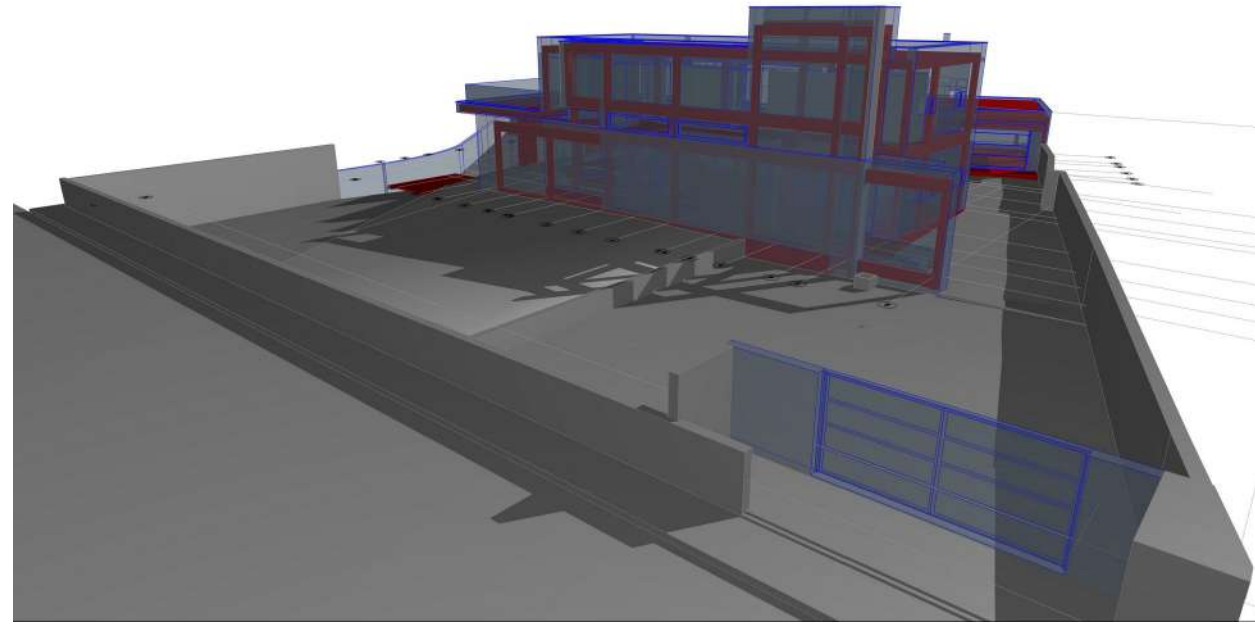


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### b) Modelos de Desenvolvimento

Modelo de Arquitectura + Estrutura – vista NW  
(desenvolvimento intermédio)



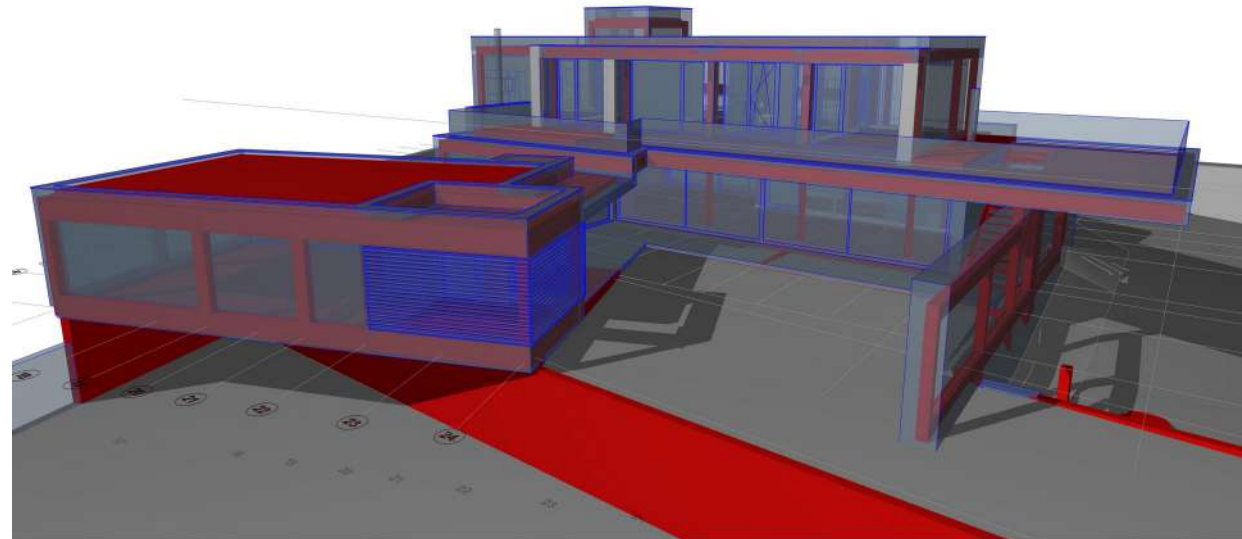


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### b) Modelos de Desenvolvimento

Modelo de Arquitectura + Estrutura – vista SE  
(desenvolvimento intermédio)



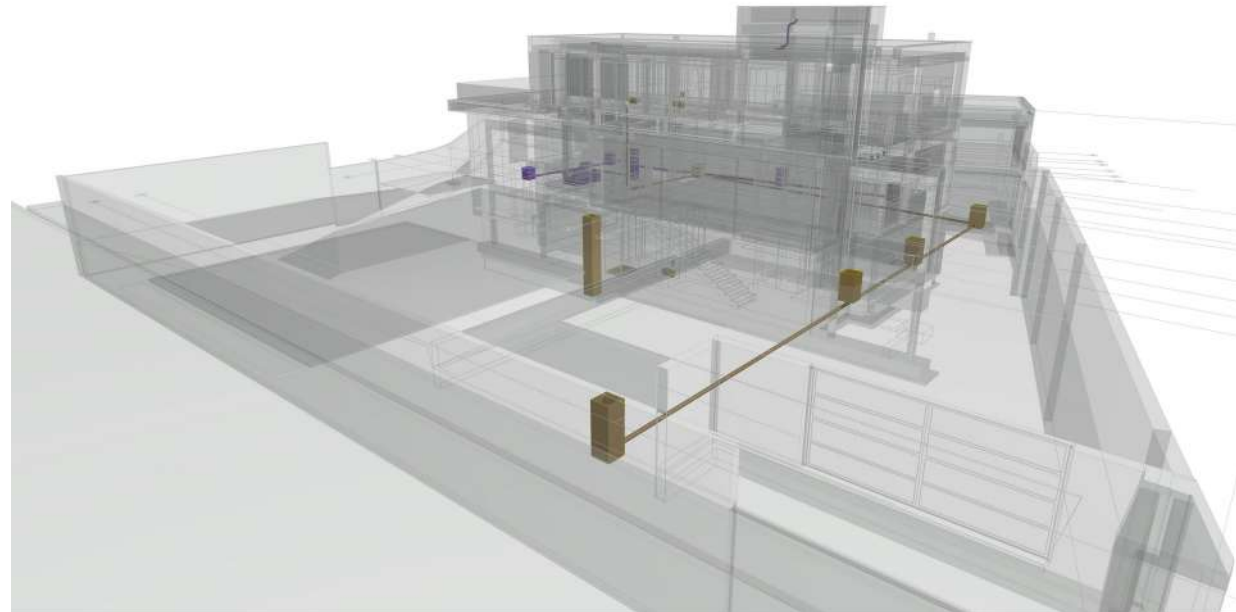


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **b) Modelos de Desenvolvimento**

Modelo de Arquitectura + Estrutura + (ME) P – vista NW  
(desenvolvimento intermédio)



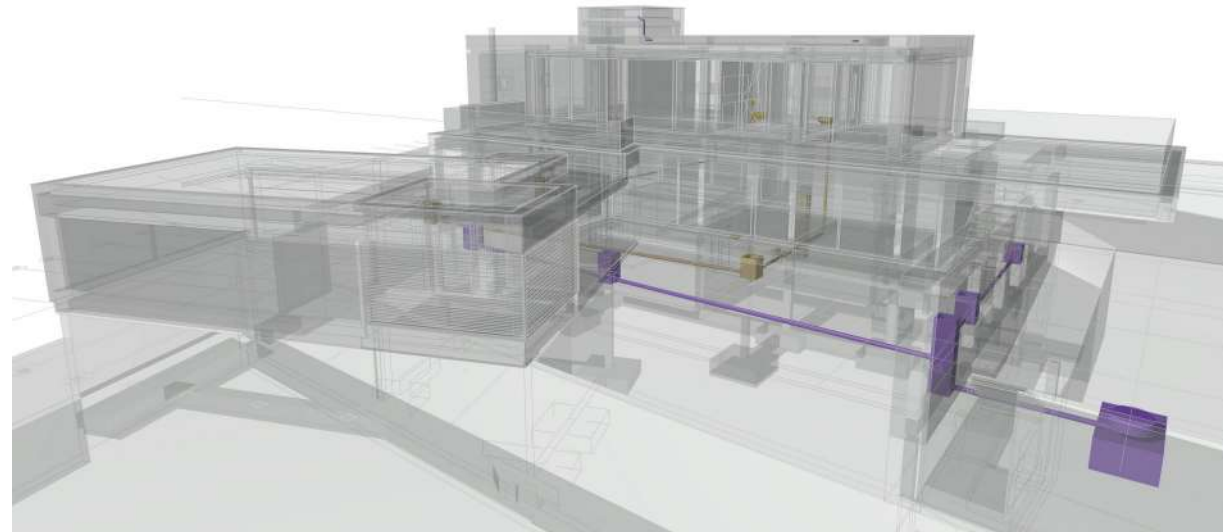


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### b) Modelos de Desenvolvimento

Modelo de Arquitectura + Estrutura + (ME) P – vista SE  
(desenvolvimento intermédio)





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **b) Modelos de Desenvolvimento**

As operações de coordenação de modelos permitiram, por exemplo:

- . poupar 30 mil euros no custo da Estrutura  
(total final 117 mil euros)
- . controlo da dimensão e espessura das consolas  
incluindo ressaltos para acomodar protecções e acabamentos.
- . redefinir posição e cotas das redes de drenagem
  - . incluindo todas as caixas intermédias de recolha pluvial  
com a diminuição da extensão da rede em 22%
  - . incluindo todas as caixas intermédias de recolha de esgotos  
com a diminuição da extensão da rede em 28%



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### **c) Modelos de Pormenorização**

Na construção do Modelo de Pormenorização

(Modelo de Detalhamento, Modelo Especificado, Modelo Executivo, Modelo Construtivo...)

Já nos encontramos, profundamente, no VDC (Virtual Design and Construction)

Apesar de já se conseguir trabalhar produtivamente num “Modelo Integrado”

muito mais adequado para os objetivos desta Fase, diga-se,

ainda nos movemos em “Modelos Federados”

conforme o “BIM Level – 2 (UK) ou o BIM conforme a série normativa ISO 19650.



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### c) Modelos de Pormenorização

Planta com todos os elementos construtivos primários, secundários e revestimentos.

Pormenorização da estereotomia das superfícies, incluindo Carpintaria e ladrilhador





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### c) Modelos de Pormenorização

Corte com todos os elementos construtivos primários, secundários e revestimentos.

Pormenorização da estereotomia das superfícies incluindo elementos de carpintaria e ladrilhador





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.

### c) Modelos de Pormenorização

Mapa de vãos automático (extracto)

Element ID	S 4	VE 00.01	VE 00.02	VE 00.03	VE 00.04	VE 00.05	VE 00.06	VE 00.07A	VE 00.07B	VE 01.01A	VE 01.01B
<b>ID by Classification</b>	Window -S 4	Door -VE 00.01	Window -VE 00.02	Window -VE 00.03	Window -VE 00.04	Window -VE 00.05	Door -VE 00.06	Window -VE 00.07A	Window -VE 00.07B	Window -VE 01.01A	Window -VE 01.01B
<b>Manufacturer</b>	<Undefined>	Carpentry	Metalwork	Metalwork	Metalwork	Metalwork	Metalwork	Metalwork	Metalwork	Metalwork	Metalwork
<b>Position</b>	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior
<b>Quantity</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>From Zone</b>	---	---	---	Office	---	Lunch Room	Lunch Room	---	---	---	---
<b>To Zone</b>	---	Hall A	Hall B	---	Living Room	---	---	Kitchen	WC 0.1	---	---
<b>W x H Size</b>	---	1,020x2,100	1,050x2,400	1,800x2,400	11,020x2,400	1,650x2,400	0,900x2,100	3,578x0,610	0,600x0,600	3,000x0,600	3,000x0,600
<b>Sill height</b>	---	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	1,020	1,020	0,120	0,120
<b>Head height</b>	---	2,220	2,520	2,520	2,520	2,520	2,220	1,630	1,620	0,720	0,720
<b>Surface (All)</b>	Metal - Stainless St...	Wood - Pine Grain...	Metal - Aluminium; ...	Metal - Aluminium; ...	Metal - Aluminium; ...	Metal - Aluminium; ...	Metal - Aluminium	Metal - Aluminium; ...	Metal - Aluminium; ...	Metal - Aluminium; ...	Metal - Aluminium; ...
<b>View from Side Opposite to Opening Side</b>											
<b>2D Plan Preview</b>											
<b>Fire Resistance Rating</b>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>
<b>Thermal Transmittance</b>	<Undefined>	1.72	1.72	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	1.08	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>
<b>Sound Transmission Class</b>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	48dB	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>
<b>Leaf Dimensions</b>	---	0,964x2,072	---	---	---	---	0,844x2,072	---	---	---	---
<b>Frame Thickness</b>	---	0,39	0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Accessories</b>	---	---	Kit oscil batente do...	Cremona minimalst...	---	---	---	---	---	---	---
<b>Glass Type</b>	---	---	Double	Double	---	Double	---	Double	Double	Double	Double
<b>Coated</b>	<Undefined>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>
<b>Laminated</b>	<Undefined>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>
<b>Tempered</b>	<Undefined>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>	<Undefined>
<b>Product Website</b>	www.graphisoft.com	---	---	---	---	---	https://www.grupos...	---	---	---	---
<b>Model</b>	<Undefined>	<Undefined>	ST	ST	OS	OS	ST	ST	ST	ST	ST
<b>Catalogue link (pdf)</b>	<Undefined>	<Undefined>	https://www.grupos...	https://www.grupos...	---	---	https://www.grupos...	https://www.grupos...	https://www.grupos...	https://www.grupos...	https://www.grupos...
<b>Notes</b>	---	---	Vidro Duplo 6mm T...	Vidro Duplo 6mm T...	Vidro Duplo 8mm T...	---	---	---	---	---	---



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### c) Modelos de Pormenorização

Mapa de Medições automático (extracto)  
Betão armado  
“peça a peça” (vigas)

Nota: O ID “linka” a tabela ao modelo  
a designação “.05 G-J”  
refere o troço de viga do eixo “.05” (direcção “y”)  
entre os eixos “.G” e “.J” (da direcção “x”)

Beam Schedule									
Story N°	Element ID	Quantity	Beam Cross Section	Width	Height	Maximum beam span	Net Volume [m3]	Position	Beam length to be purchased
-1									
	.05 G-J	1	Rectangular	0,200	0,400	4,50	0,3600	Exterior	4,80
	.06 C-E	1	Rectangular	0,200	0,250	3,00	0,1500	Interior	3,30
	.06 E-G	1	Rectangular	0,200	0,400	5,80	0,4640	Interior	6,30
	.07 G-I	1	Rectangular	0,200	0,400	2,80	0,2240	Exterior	3,30
	.07 I-J	1	Rectangular	0,200	0,400	1,50	0,1360	Exterior	1,80
	.08 C-E	1	Rectangular	0,200	0,250	2,90	0,1450	Interior	3,30
	.09 D-F	1	Rectangular	0,200	0,400	3,70	0,2880	Interior	3,90
	.10 F-Ie	1	Rectangular	0,200	0,400	6,88	0,5187	Exterior	7,20
	.12 F-G	1	Rectangular	0,200	0,400	3,68	0,2940	Exterior	3,90
	.13 F-G	1	Rectangular	0,200	0,400	3,70	0,2960	Exterior	4,20
	.17 O-S	1	Rectangular	0,200	0,500	6,50	0,6400	Exterior	6,90
	.21 J-O	1	Rectangular	0,200	0,390	3,17	0,2448	Exterior	3,60
	.21 O-Q	1	Rectangular	0,200	0,400	3,10	0,2480	Exterior	3,30
	.21 Q-S	1	Rectangular	0,200	0,500	3,00	0,3000	Exterior	3,30
	.24 O-Q	1	Rectangular	0,200	0,400	3,30	0,2610	Exterior	3,60
	.24 Q-S	1	Rectangular	0,200	0,500	3,20	0,2950	Exterior	3,60
	.C 02-04	1	Rectangular	0,200	0,400	3,80	0,3040	Interior	4,20

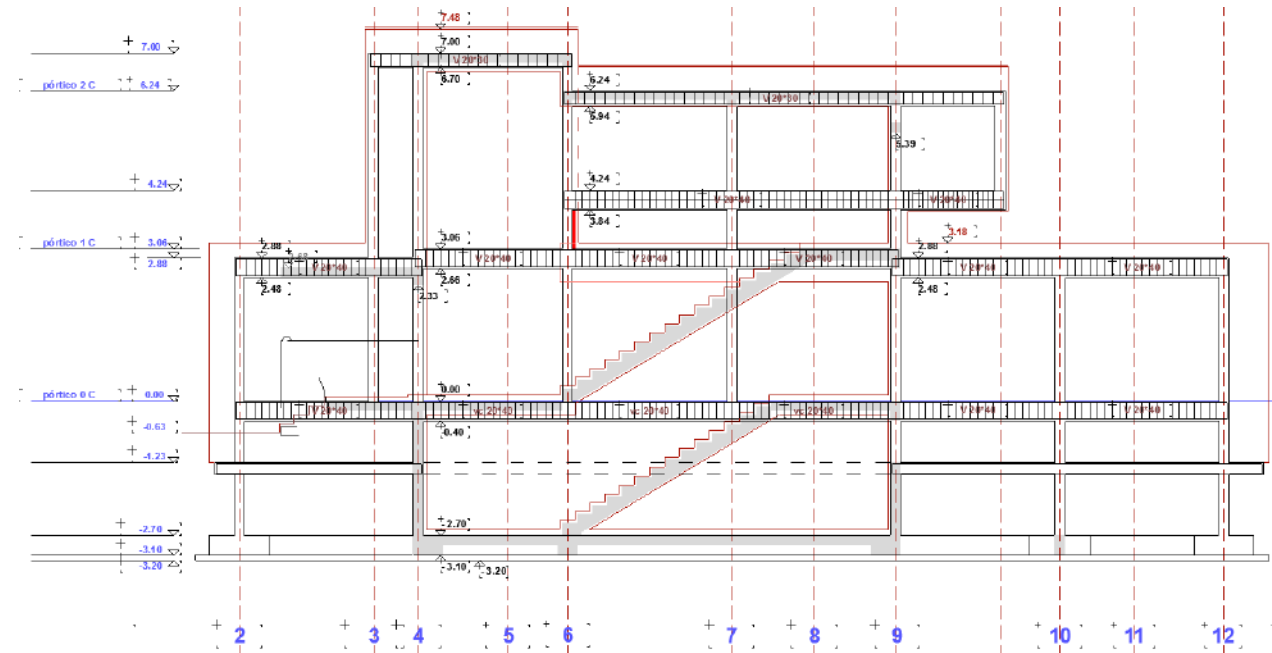


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.

### c) Modelos de Pormenorização

Plano 2D dos pórticos “C” (3 pisos) e compatibilização com a Arquitectura







## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

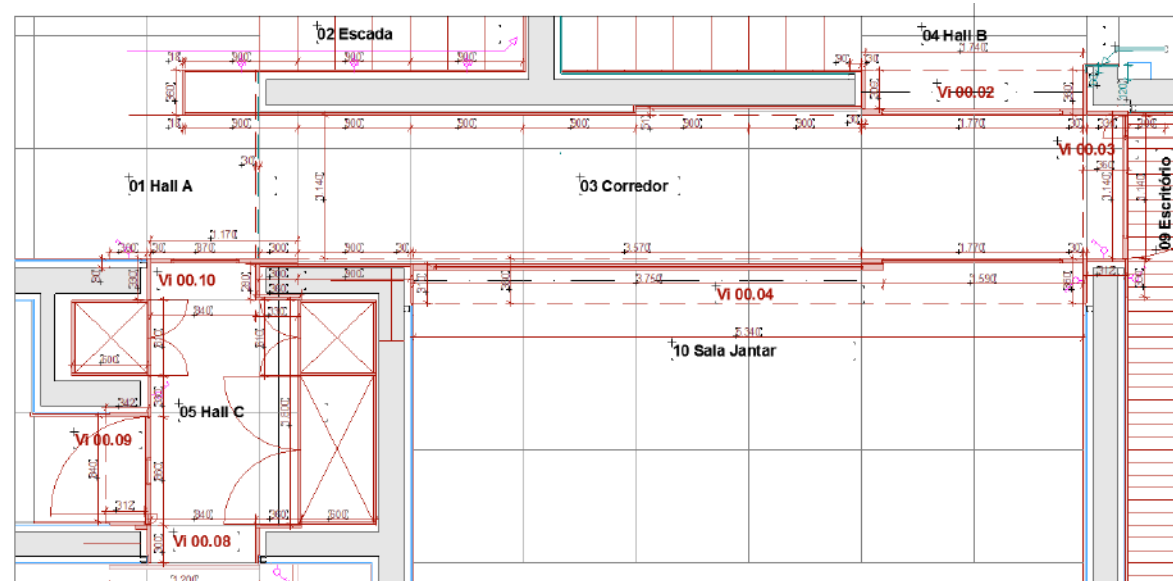
### c) Modelos de Pormenorização

Planta de Carpintaria (extracto)

Coordenado com as alvenarias

e o revestimento cerâmico dos pavimentos

(painéis, caixilharias, equipamento fixo)





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

### c) Modelos de Pormenorização

Foram apenas alguns exemplos...

... Mas não tem fim...

... haja dinheiro e quem pague”... LOL

Como se viu, os Modelos BIM em si  
apesar de poderem ser interessantes para a visualização (sempre importante)  
potenciam-se, verdadeiramente, na qualidade / quantidade da informação neles contida  
que pode ser entregue e trocada com facilidade  
a partir de extracções fidedignas...

... o mais automaticamente possível!

Só com “automatismos” e “reaproveitamentos” de informação  
a metodologia pode poupar tempo (logo, dinheiro)  
durante todo o Ciclo – de – Vida do Activo.



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

**Axioma 3.03 – O modelo de Arquitectura é evolutivo ao longo do processo.**

Erro comum:



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

## **03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho**

**Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra**



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

Entende-se por “disponível”  
a informação que se encontra pronta para ser usada, a qualquer tempo.

A consulta à documentação do Projeto  
durante a obra, no estaleiro / canteiro, é ainda baseada em “**papel**”.

Ainda será assim enquanto a AutoDesk não possuir uma ferramenta  
verdadeiramente capaz para ser utilizada em obra, **com e sem ligação remota**,  
para a **consulta fácil** de modelos, do ponto de vista técnico.

Como a AutoDesk não tem, então isso não parece interessar ao Mundo...  
... mas já interessa e muito.





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

Existem vários softwares que se podem utilizar em estaleiro / canteiro de obra para consultar informações de Projeto, por exemplo:

- . BimX da Graphisoft / Nemetschek (DE / HU)
- . BIM 360 da AutoDesk (US)
- . BIM Server.Center da Cype (ES)
- . Trimble Connect da Trimble (US)
- . Dalux Field da Dalux (DK)
- . etc....



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

A maioria destes softwares

**depende** de uma ligação remota e constante ao “server”, para acesso à CDE.

São, assim, aplicativos para dispositivos móveis

**“terminais de acesso”** remoto ao modelo guardado no escritório.

Com este tipo de acesso,

posso ver o modelo “facilmente” e com elevado rigor de informação

... até ao parafuso M6 se for necessário...

... o parafuso que está na “zona 6-65 do Piso 6”, por exemplo.

Um dos anteriores softwares, porém,

propõe o que denomina:

**“Hyper model”** (hiper – modelo)...



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

A noção de “hyper model” em BIM

foi apresentada inicialmente em 2004, pela Zermatt Virtual Reality Software (SE).  
e incluído como “add-on” no ArchiCAD 9 (2004)

Em 2009 o “hyper model” é integrado no ArchiCAD 13

como “Virtual Building Explorer” e depois no ArchiCAD 15 (2011) como “**BimX**”.

O “hyper – model”

fornece um **acesso** fácil a toda a **informação do projeto**  
a partir da geração de um **ambiente virtual, no local**  
a partir de informação (modelos) 2D / 3D.

A informação possível de extrair é **multidimensional**,

podendo-se passar de uma dimensão a outra diretamente no interface.

Como o “hyper – model” é gerado localmente,

**não necessita de acesso constante** ao servidor que contém o CDE.



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

**Não me interessa**, como é óbvio, “vender” o produto,  
até porque a versão base do “BimX” é totalmente **grátis**...

Facto profundamente negativo...

**Apenas funciona com** ArchiCAD e como sou ferozmente defensor do OpenBIM  
a ferramenta é limitada no Âmbito, apesar de excelente no Objectivo

... **espero o lançamento** de um software idêntico  
de uma pequena empresa de software **para modelos em** ACCA, AllPlan, Bentley, DigitalProject, Revit, etc...

*[Nota: A AutoDesk, inclui no seu “BIM 360” (2018) algumas das capacidades presentes no BimX...  
... Mas a **crítica** da Synergis, em 2018, foi demolidora para a AutoDesk:*

*<https://www.synergis.com/2018/11/19/the-next-generation-of-bim-360-part-7-the-new-bim-360-design-hypermodel-navigation-update/>*

*Entretanto, o seu BIM 360 já é melhor!]*



## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

O modelo gerado

é visualmente de muito boa qualidade,  
de navegação muito fácil e intuitiva.

Seja da Arquitectura, seja da Estruturas, seja do MEP.





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

Posso passar de 3D a 3D... ou vice – versa...

... sem ter de mudar de ficheiro...

... o “modelo” gerado localmente possui essa **informação simultânea**.





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

Posso seccionar o modelo em **qualquer direcção e com qualquer plano ortogonal...**  
... obtenho cortes, plantas e alçados em qualquer situação... ao milímetro...

Isto quer dizer que possuo a capacidade de realizar **milhões de plantas e de cortes** sem aumentar o número de vistas a isso inerentes...



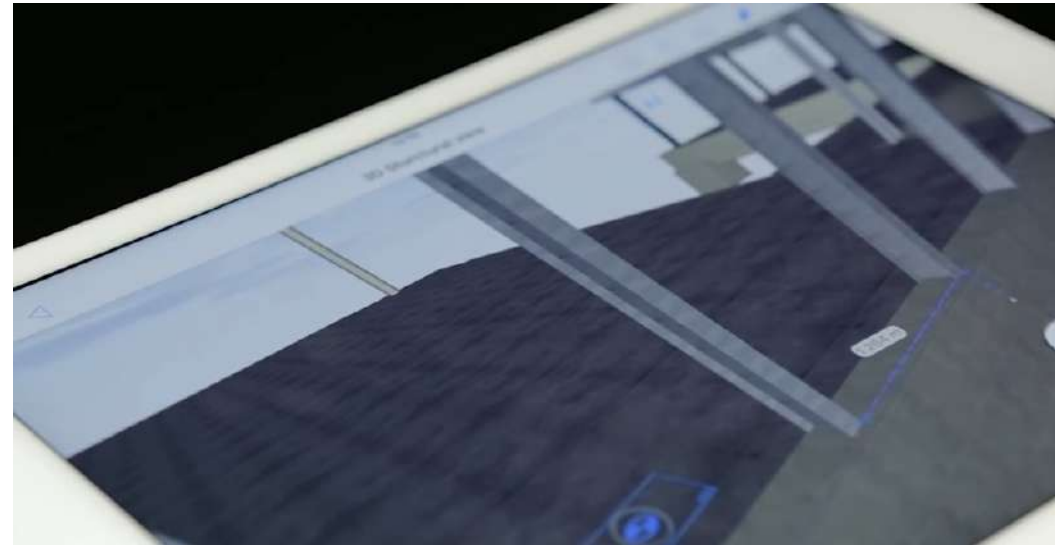
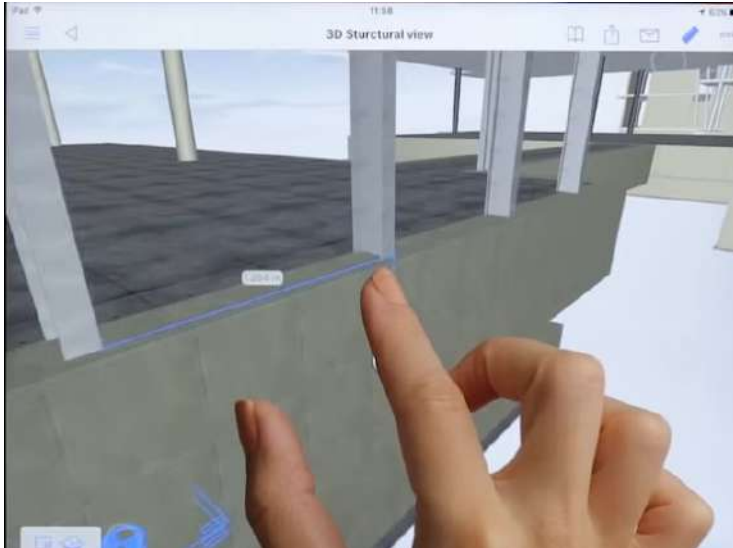


## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

Posso **medir** qualquer **aresta**

distância ou **espaço** constrangido entre elementos construtivos.

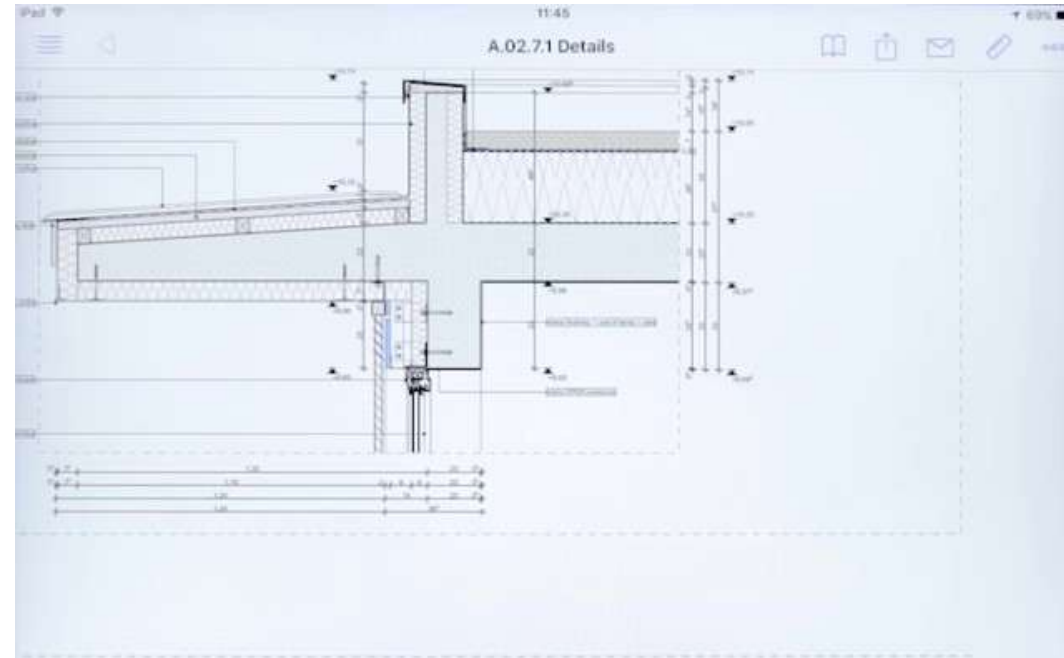




## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

Como posso incluir informação 2D digitalizada “lincada” ao modelo 3D de base  
posso aceder a essa informação no hyper – model igualmente “lincada” aos lugares concretos onde ocorre.

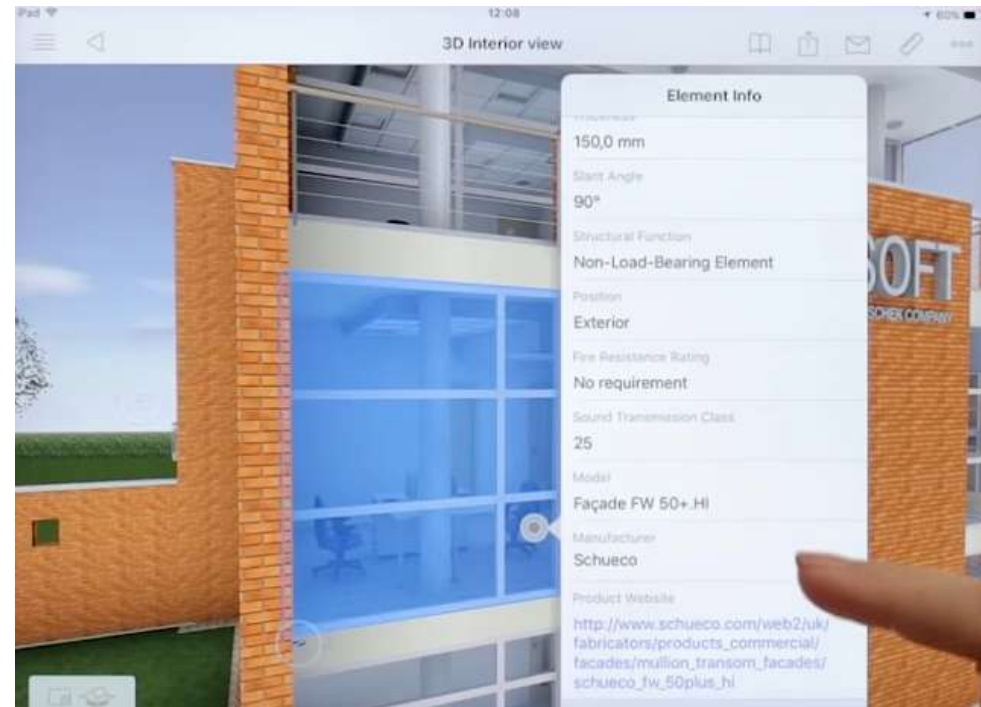




## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

Posso aceder a toda a informação não – geométrica dos objetos e do Modelo...





## 03 – Questões operacionais e o fluxo de trabalho

### Axioma 3.04 – O modelo deve estar facilmente disponível em obra

Erro comum:

- . Trabalha para “planos / peças” em 2D  
e ignora métodos de transferência de informação direta a partir de modelos 3D.



**AICCOPN**  
Associação dos Industriais da Construção  
Civil e Obras Públicas

**ISEP** INSTITUTO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA DO PORTO

**FIM.**

**Obrigado!**

**[iorge@hotmail.com](mailto:iorge@hotmail.com)**