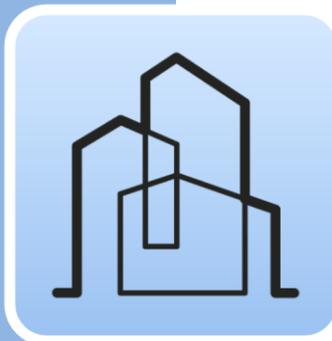




Software para Engenharia e Construção

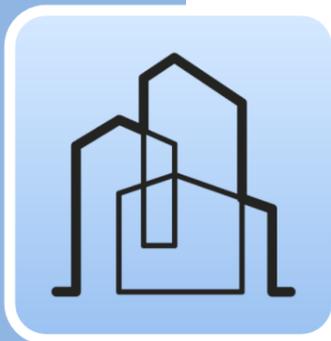


# CYPE Architecture

## Manual de utilização

*Software de modelação arquitetónica 3D, especificamente concebido para colaboração multidisciplinar.*





# Índice

<b>1</b>	<b>Principais funcionalidades do programa .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Início rápido.....</b>	<b>5</b>
2.1	Criação de um novo projeto e de um novo ficheiro do CYPE Architecture.....	5
2.2	Elementos de referência: quadrículas, linhas e arcos	5
2.3	Criação de Níveis e Tipos .....	6
2.4	Criação de vistas e utilização da janela gráfica.....	6
2.5	Controlo de visualização e seleção de objetos .....	7
2.6	Criação e gestão de layers .....	8
2.7	Conexão com o BIMserver.center .....	8
<b>3</b>	<b>Passo a passo.....</b>	<b>10</b>
3.1	Visita à interface .....	10
3.2	Criação de uma nova obra e vinculação a um novo projeto.....	11
3.3	Níveis.....	12
3.4	Quadrículas e outras referências.....	13
3.5	O separador Esboço.....	15
3.6	Criação de tipos arquitetónicos .....	18
3.7	Elementos verticais I: Pilares .....	19
3.8	Elementos horizontais: Lajes.....	21
3.9	Elementos verticais II: Paredes.....	23
3.10	Aberturas: Portas janelas .....	25
3.11	Ferramentas de edição.....	29
3.12	Coberturas (modelação por esboço).....	31
3.13	Ligações: escadas .....	33
3.14	Espaços .....	37
3.15	Modelação detalhada .....	38
3.16	Mobiliário.....	40
3.17	Partilhar o projeto .....	41
3.17.1	Exportar para o BIMserver.center .....	41
3.17.2	Atualizar os ficheiros do BIMserver.center .....	42
3.17.3	Visualizar os resultados no BIMserver.center .....	42

# 1 Principais funcionalidades do programa

O CYPE Architecture é uma ferramenta gratuita de modelação arquitetónica BIM-3D, especificamente concebida para a colaboração multidisciplinar, através da sua integração no fluxo de trabalho Open BIM. O CYPE Architecture simplifica o processo de conceção e modelação de edifícios através de um ambiente de trabalho 3D. A aplicação permite a exportação para ficheiros IFC.



As ferramentas da aplicação são distribuídas em três separadores principais: *Esboço*, *Arquitetura* e *Mobiliário*. Embora não haja limitações à utilização direta e imediata das ferramentas para a criação de *elementos construtivos*, a aplicação propõe uma abordagem possível utilizando as ferramentas denominadas de "esboço", ou seja, linhas, contornos, planos, etc., que podem ser utilizadas para a introdução subsequente da arquitetura e mobiliário. São assim propostas duas opções ou estratégias possíveis para desenvolver um projeto: modelação direta 3D/BIM e modelação sequencial, precedida por um processo de desenho geométrico tradicional.

O programa possui, por um lado, ferramentas que provêm da modelação tradicional (superfícies, arestas, intersecções, extrusões, curvas...) e, por outro, ferramentas que provêm do ambiente de modelação BIM (paredes, lajes, coberturas, pilares...), que combinadas permitem ao utilizador passar do conceptual para o arquitetónico de uma forma simples.



O separador *Esboço* inclui ferramentas de criação e edição típicas dos programas de desenho tradicionais, tais como linhas retas, curvas, polígonos, extrusão, offset, intersecção, etc. Estas ferramentas permitem a criação de geometrias planas ou tridimensionais nas quais se pode basear o desenvolvimento subsequente de plantas ou

envolventes tridimensionais, nesse caso, fazendo uso das ferramentas incluídas no separador *Arquitetura*.



O separador *Arquitetura* inclui todas as ferramentas para introduzir e editar os elementos que compõem o modelo BIM arquitetónico. Entre as ferramentas para a criação de elementos de construção encontram-se os menus para *elementos verticais* (paredes, fachadas cortina, gelosias, pilares, guardas), *elementos horizontais* (lajes, tetos falsos, vigas), *coberturas* (telhas, formação de pendentes), aberturas (janelas, portas, claraboias, etc.) ou *ligações* verticais (escadas, rampas e ascensores). As ferramentas de edição incluem, por um lado, ferramentas tradicionais tais como *editar*, *mover*, *copiar*, *rodar*, e, por outro lado, ferramentas específicas para a *edição geométrica* e *resolução de encontros*. Além disso, existem outros grupos para a criação de espaços ou para a criação e gestão de elementos de referência e organização do modelo (níveis, tipos ou etiquetas).



Por fim, e numa segunda ordem de importância, o separador *Mobiliário* inclui as ferramentas necessárias para dar contexto ao modelo e ajudar na distribuição e organização dos espaços e respetiva utilização. Os diferentes grupos permitem a introdução e edição de *elementos de mobiliário*, *eletrodomésticos*, *aparelhos sanitários* e *elementos de jardim*.



## 2 Início rápido

### 2.1 Criação de um novo projeto e de um novo ficheiro do CYPE Architecture

Não se deve confundir projeto com o ficheiro ou os ficheiros da obra. Ao utilizar uma aplicação integrada no **BIMserver.center**, é possível criar uma nova obra (ficheiro) integrada num projeto do **BIMserver.center**.

O CYPE Architecture não é exceção. Ao iniciar a aplicação e clicar sobre **Novo**, é possível criar uma nova *obra* para, seguidamente, integrá-la num projeto existente no **BIMserver.center**. É também possível criar um *novo projeto*, neste caso o projeto criado será visível no **BIMserver.center** a partir desse momento.

Se se vincula a obra a um projeto existente, o programa permite incluir ficheiros já existentes nesse projeto (modelos que serão visíveis e podem ser utilizados como referência no CYPE Architecture).

Em qualquer caso, uma vez criada a nova obra, acede-se ao ecrã em branco, que permite iniciar a introdução da informação.

### 2.2 Elementos de referência: quadrículas, linhas e arcos

Se se deseja que o projeto a desenvolver tenha uma certa ordem estrutural, é importante criar alguns elementos de referência. No CYPE Architecture, estes elementos de referência são chamados *Quadrículas*. Durante a fase de desenho, pode-se utilizar estas quadrículas para desenhar quaisquer elementos construtivos ou de esboço. Podem ser geradas quadrículas planas ou tridimensionais a fim de ter uma referência comum a todos os níveis do projeto. Para além das quadrículas retangulares, o programa permite a introdução, de forma mais livre, de linhas ou arcos de referência.

As referências não são elementos do modelo e servem apenas para apoiar o desenho 2D/3D e a criação de elementos construtivos. Todas as referências (quadrículas, linhas ou arcos) podem ser criadas a partir do grupo *Referências* no separador *Esboço*.

## 2.3 Criação de Níveis e Tipos

A partir do separador *Arquitetura*, são introduzidos os *Níveis*. A criação de níveis é fundamental para a correta utilização da aplicação. Os níveis permitem a criação de planos e vistas de trabalho e habitualmente corresponderão aos diferentes níveis arquitetónicos ou pisos do edifício. Para a correta gestão e exportação do modelo, todos os elementos do separador *Arquitetura* devem necessariamente estar associados a um nível. Durante a criação de um novo nível, o programa oferece a possibilidade de criar *vistas de planta* associadas a cada nível criado.



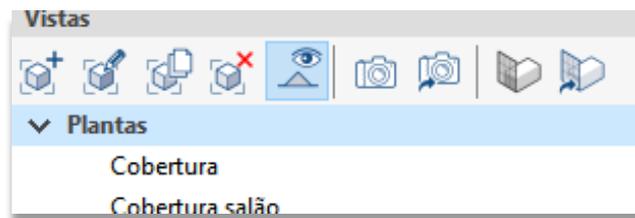
Além disso, se desejado, o programa permite a importação de máscaras a partir de ficheiros externos para serem inseridos em cada um dos níveis previamente criados (tanto ficheiros de imagem como de CAD, com extensão \*.dxf, \*.dwg ou \*.dwf).

Uma vez criados os níveis, é conveniente criar *Tipos* para a definição de elementos de construção comuns (tipologias de paredes, lajes, etc.). A definição de tipos simplifica a introdução de elementos normalmente utilizados (que terão as mesmas propriedades do tipo) e proporciona a edição posterior. A criação de tipos será ilustrada posteriormente.



## 2.4 Criação de vistas e utilização da janela gráfica

O ambiente gráfico do CYPE Architecture inclui alguns painéis laterais. Um deles é o painel *Vistas*. A partir deste painel podem ser criadas e geridas as vistas de trabalho do projeto. Recordamos que, na secção anterior, foi mencionada a possibilidade de criar vistas de planta associadas aos níveis definidos. As vistas criadas por este procedimento serão visíveis neste painel.



O painel dispõe de ferramentas contidas na sua barra superior. Esta barra contém, entre outras, as seguintes ferramentas:

- **Criar.** Com esta ferramenta é possível criar vistas de planta, planta de teto, alçado, corte, genérica (plano a definir por três pontos) ou Vista 3D.
- **Editar.** Permite editar vistas existentes (um duplo clique sobre a vista selecionada tem o mesmo efeito). Ao editar, pode modificar a referência (nome), os planos que definem a altura do corte ou os intervalos visíveis. Também permite associar níveis ou ficheiros importados, quando disponíveis.
- **Guardar a cena de início.** As vistas oferecidas pelo CYPE Architecture não são estáticas, ou seja, em qualquer vista o modelo pode ser orbitado para facilitar a sua manipulação; contudo, as vistas terão uma cena de referência ou de partida (por exemplo, o caso de uma vista de planta que coincidirá com um plano perpendicular ao eixo z). Esta ferramenta permite definir essa *cena de início*.
- **Ir à cena de início.** Serve para recuperar a cena de início definida através da ferramenta acima mencionada.

## 2.5 Controlo de visualização e seleção de objetos

A janela gráfica do CYPE Architecture ocupa a maior parte do ecrã, é nesta janela que ocorre a interação com o modelo e são introduzidos os elementos tanto do *Esboço* como da *Arquitetura* e *Mobiliário*.

A sua utilização é intuitiva e semelhante à de qualquer outro programa de modelação ou desenho tridimensional. A utilização de um rato com três botões e roda central facilita a sua utilização, ao prescindir da utilização de ferramentas específicas. A roda permite fazer zoom sobre o modelo; premir o botão central e mover o rato permite enquadrar a cena; e, por último, a ação anterior juntamente com a pressão simultânea da tecla **SHIFT** permite orbitar a cena.

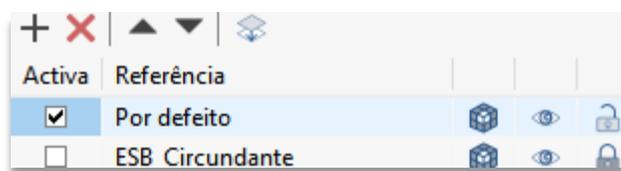
Premir o botão esquerdo permite selecionar objetos e premir o botão direito permite cancelar as seleções ou ações em curso. A seleção juntamente com a pressão simultânea

da tecla **CTRL** permite uma seleção múltipla, enquanto que a pressão da tecla **SHIFT** elimina os elementos de uma seleção anterior. Premir o botão esquerdo permite realizar a seleção por janela; dependendo do sentido em que a janela é criada, será possível seleccionar elementos contidos ou interseccionados, o tipo de linha mostrada pela própria janela indica se estamos no primeiro ou segundo caso.

## 2.6 Criação e gestão de layers

Os diferentes elementos do modelo, tanto os provenientes do separador *Esboço* como os provenientes do separador *Arquitetura* ou *Mobiliário*, podem ser classificados por meio de um sistema de layers que podem ser editadas pelo utilizador. O objetivo é permitir uma classificação própria que facilite a modelação 3D do edifício por parte do utilizador.

O painel *Layers*, além de mostrar a lista criada, permite ativar a visibilidade, transparência ou bloqueio de cada camada. A barra de ferramentas superior contém as opções para acrescentar, apagar, mover na lista ou atribuir os elementos seleccionados no modelo a uma layer previamente definida.



## 2.7 Conexão com o BIMserver.center

Uma vez iniciado o nosso modelo no CYPE Architecture (e vinculado a um projeto do **BIMserver.center**) não fará muito sentido *partilhar* a informação, enquanto não se tenha avançado no seu desenvolvimento. O botão **Atualizar** é utilizado para conhecer, em qualquer momento, o estado do projeto e dos diferentes ficheiros vinculados a esse projeto (datas, alterações, aplicações de origem, etc.); além disso, e acima de tudo, oferece a possibilidade de importar e/ou atualizar qualquer um dos ficheiros vinculados a esse projeto. Dispor de ficheiros externos de referência permite a realização de uma conceção coordenada. Estes ficheiros podem ser utilizados como uma espécie de "máscara tridimensional" para facilitar a coordenação. De facto, a partir da edição de cada uma das vistas existentes, é possível ativar a visibilidade (opaca ou transparente) de qualquer um dos modelos importados.

Tendo em consideração todos os pontos acima mencionados, pode-se iniciar o processo de modelação. Uma vez concluída a modelação, total ou parcialmente, o modelo pode ser partilhado e disponibilizado a todos os colaboradores, bastando para tal clicar na ferramenta **Partilhar**. Clicar neste botão desencadeia uma série de operações transparentes para o utilizador (geração de um ficheiro IFC e partilha, deste ficheiro e de possíveis ficheiros associados, no **BIMserver.center**, graças à aplicação **BIMserver.center Sync** pré-instalada) que simplesmente adicionam (ou atualizam) a versão IFC do modelo ao projeto alojado na nuvem, ou seja, no **BIMserver.center**.

*É de notar que o ficheiro nativo fica sempre protegido; este processo não partilha qualquer informação nativa mas apenas informação do modelo em formato IFC, suficiente para que o processo de desenvolvimento possa continuar noutras aplicações de software.*



O grupo de ferramentas denominado **BIMserver.center** contém uma série de ligações diretas com outros programas; premindo estes botões não só abrem a aplicação correspondente, como também criam um ficheiro vinculado ao projeto.



## 3 Passo a passo

### 3.1 Visita à interface

O CYPE Architecture apresenta uma interface simples e intuitiva orientada para a criação de um modelo BIM, naturalmente tridimensional, composto por elementos corretamente classificados e parametrizados.

O ambiente gráfico está dividido em três partes principais: a barra de ferramentas na parte superior, os painéis laterais à esquerda e a janela gráfica que ocupa a maior área.



- **Barra de ferramentas.** Esta barra contém todas as ferramentas de criação e edição; apresenta três separadores que, por sua vez, contêm as ferramentas relacionadas com a criação e edição de elementos de *Esboço*, *Arquitetura* e *Mobiliário*. Ao ativar cada separador abre os grupos de ferramentas relacionadas com esse tipo de elementos; é importante mencionar que as ferramentas de edição são específicas para cada tipo de elementos (não se pode editar um elemento arquitetónico com a ferramenta de edição de esboço e vice-versa).
- **Painéis laterais (Vistas, Layers e Visualização).** Contém dois painéis principais com duas funções específicas: a criação e gestão das vistas do projeto e as layers em que os elementos do modelo podem ser organizados. Além disso, existe um terceiro painel com opções de visualização; este painel permite ocultar ou mostrar os objetos selecionando-os individualmente ou pelas categorias a que pertencem (simbologia, esboços, texturas ou telhas).



- **Janela gráfica.** Esta é a janela principal para desenho e interação com o modelo. Na sua parte superior dispõe de uma série de opções e ferramentas que permitem definir a perspetiva e o tipo de projeção, fazer cortes ao modelo ou escolher o tipo de representação.



- **Outras barras.** Existe uma pequena barra de ferramentas na parte superior do programa e uma barra de estado na parte inferior; ambas as barras são comuns a todos os programas CYPE e contêm várias funcionalidades, entre as quais as seguintes: importação e ativação de máscaras CAD ou imagens, ativação das opções de referência de objetos, ativação de grelha, introdução por coordenadas (relativas, absolutas ou polares), ortogonalidade, etc. São uma ajuda importante ao introduzir os dados e permitem personalizar o modo de introdução da geometria. Por fim, dispõem-se também do botão de configuração geral que permite configurar, por exemplo, as unidades do projeto ou as cores de fundo do ecrã.



## 3.2 Criação de uma nova obra e vinculação a um novo projeto

Não confundir *projeto* com *ficheiro* ou *ficheiros* da obra. Ao iniciar a aplicação e clicar sobre **Novo**, uma nova *obra* é criada para seguidamente ser integrada num *projeto* existente no **BIMserver.center**. É também possível criar um *novo projeto* no BIMserver.center, neste caso o projeto criado será visível na plataforma a partir desse momento.

### ***Passos a seguir para criar uma nova obra:***

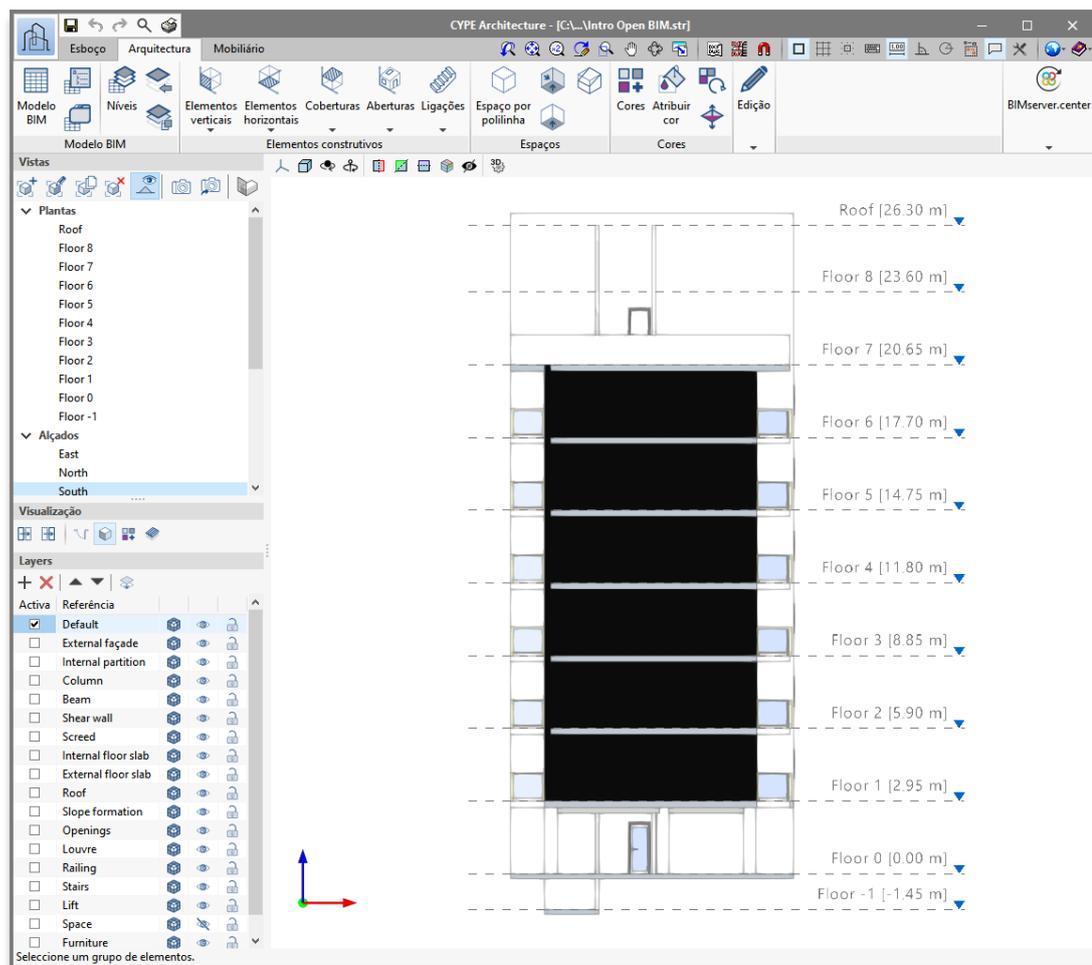
1. Clique no ícone da aplicação e **Arquivo > Novo**. Complete a informação sobre **Nome do ficheiro** e **Descrição**. Se for necessário, introduza um caminho alternativo ao proposto, a partir do botão **Pastas**.
2. Clique sobre **Criar novo projeto** para gerar um novo projeto no BIMserver.center (alternativamente, pode selecionar um projeto existente para vincular o novo modelo do CYPE Architecture).
3. Introduza a informação solicitada para a definição do novo projeto.

4. Uma vez introduzidos os dados e após clicar em **Aceitar**, surge o ambiente gráfico com uma janela em branco, mostrando um nível existente à cota 0.00.

*Para poder vincular-se a um projeto no BIMserver.center, é necessário dispor de uma conta. Pode registar-se de forma rápida e gratuita em <https://bimserver.center/pt>.*

### 3.3 Níveis

A ferramenta **Níveis** permite a criação de níveis e vistas de trabalho, que normalmente correspondem às plantas do edifício (embora possam ser criados tantos quantos se deseje). Durante a sua criação, o programa oferece a possibilidade de criar a vista de planta associada.



A ferramenta está disponível no separador *Arquitetura*, grupo Modelo BIM. O menu permite a criação e gestão dos níveis e das cotas associadas.



Passos a seguir para a criação de novos níveis:

1. Clique no botão **Arquitetura > Níveis**.
2. Clique no sinal **+** para adicionar um novo nível, depois insira uma referência, uma cota associada e marque a caixa correspondente se quiser **Criar uma vista de planta** associada (esta ação adiciona uma nova vista ao painel lateral *Vistas*).
3. Uma vez criada, a vista pode ser editada ou reposicionada utilizando as ferramentas disponíveis no menu.

*Se tiverem sido criadas vistas associadas, estas podem ser editadas a partir do painel *Vistas*, clicando duas vezes no nome da vista.*

O grupo de ferramentas do **Modelo BIM** inclui uma ferramenta poderosa: **Copiar de outro nível**. Esta ferramenta, como o seu nome sugere, permite copiar elementos de um nível para outro.



**Passos a seguir para copiar elementos de um nível para outro:**

1. Clique sobre a ferramenta **Copiar de outro nível**.
2. Na caixa de diálogo, selecione os níveis de e para os quais pretende copiar os objetos.
3. Filtre as categorias de objetos a copiar e clique **Aceitar**.

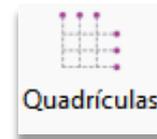
*Uma vez copiados os objetos pertencentes a uma determinada categoria, é possível ver que, embora as características comuns tenham sido mantidas, os novos elementos criados são atribuídos ao nível de destino e adotaram uma nova referência individual.*

## 3.4 Quadrículas e outras referências

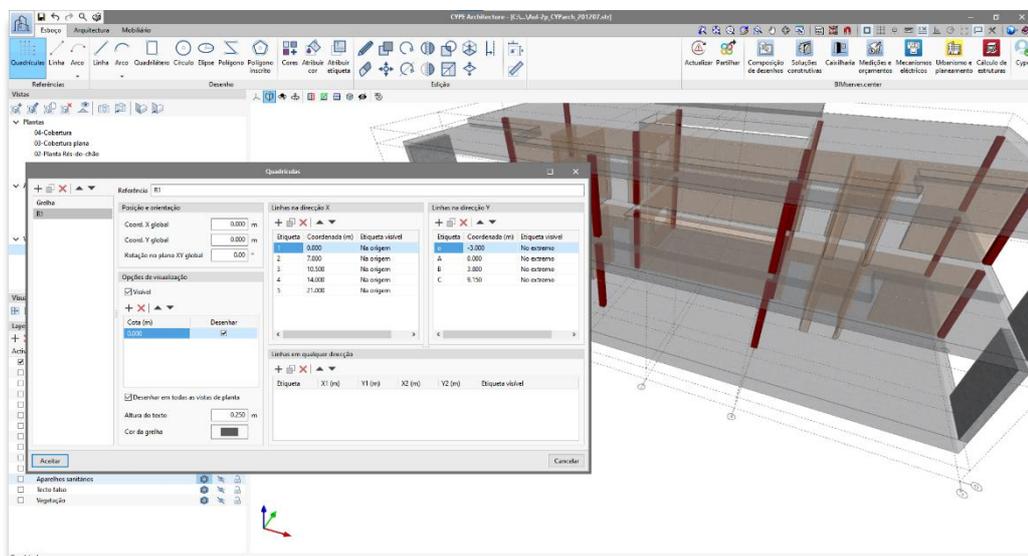
As quadrículas facilitam a modelação geométrica estruturada. Durante a fase de desenho, é possível utilizar estas quadrículas para desenhar qualquer elemento nos separadores de *Arquitetura* ou *Esboço*.

Se tiverem sido criadas várias quadrículas, a sua visibilidade pode ser controlada individualmente através da ativação/desativação da caixa **Visível** na secção **Opções de visualização**.

## Passos a seguir para a criação de quadrículas:



1. Clique no botão **Esboço > Quadrículas**.
2. Clique no sinal + para adicionar uma nova quadrícula, seguidamente introduza uma referência.
3. A quadrícula pode ser livremente posicionada e orientada. Para alterar a origem e orientação, introduza os dados apropriados de coordenadas e rotação na secção *Posição e orientação*.
4. Para além da sua posição no plano XY, a quadrícula pode ser posicionada a uma determinada cota, ser visível ou não em todas as vistas de planta, adotar uma determinada cor e altura de texto. Todas estas opções devem ser configuradas na secção *Opções de visualização*. Pode-se ativar ou desativar a visualização da quadrícula criada (sem afetar a visibilidade do resto).
5. Acrescente linhas na direção X. O sinal + permite a inserção de novas linhas a localizar numa determinada coordenada (absoluta).
6. Acrescente linhas na direção Y.
7. Acrescente linhas em qualquer direção. Para tal, basta definir as coordenadas dos extremos e a etiqueta.



## 3.5 O separador *Esboço*

O separador *Esboço* inclui características e ferramentas próprias de programas de modelação tradicional.

Para além do grupo de *Referências* comentado anteriormente, incluem-se dois grupos de ferramentas de **Desenho** e **Edição**; estas últimas ferramentas são específicas para a edição de elementos de *Esboço* (não podem ser utilizadas para a edição de elementos de *Arquitetura* e vice-versa).

O grupo de *Desenho* inclui as seguintes ferramentas: *Linha*, *Arco* (dados centro, início e fim e definível por três pontos), *Quadrilátero*, *Círculo*, *Elipse*, *Polígono* e *Polígono inscrito*.



Dependendo da ferramenta de desenho ativada, aparece uma série de opções para definir graficamente o elemento a ser criado; no caso da *Linha*, basta introduzir um ponto inicial e um ponto final (cada novo ponto define um novo segmento a partir do ponto final do tramo anterior), ao premir o botão direito do rato permite introduzir elementos desligados, ao premir novamente o botão direito do rato desativa a ferramenta. Outros elementos requerem a introdução de dados adicionais:

- o *arco*, necessita ser definido por meio de três pontos, o centro e pontos extremos;
- o *quadrilátero*, por três pontos, diagonal ou parâmetros de largura e altura;
- o *círculo*, de centro e raio;
- a *elipse*, de centro e dois raios;
- o *polígono*, a partir da introdução sucessiva dos pontos que definem os vértices (ao premir o botão direito, fecha o polígono);
- o *polígono inscrito* requer a definição de um círculo e o número de lados.

Uma vez ativada qualquer uma das ferramentas acima referidas e durante a introdução dos pontos, as respetivas opções são mostradas. Por um lado, existe a barra do *Modo de introdução* que permite escolher entre o modo de introdução 3D ou 2D, este último baseado num plano de referência e um possível deslocamento vertical a partir do anterior; a escolha do modo de introdução apropriado será crucial para a correta introdução dos

pontos no espaço de trabalho. E, por outro lado, uma pequena barra flutuante permite-lhe *Eliminar o último ponto introduzido* ou, simplesmente, *Eliminar todos os pontos introduzidos*.

Uma característica que define os procedimentos propostos pelo CYPE Architecture é a seguinte: **qualquer contorno fechado provoca a criação automática de uma superfície**; esta superfície pode ser utilizada para a criação de elementos tridimensionais, tanto arquitetónicos (tais como paredes ou pavimentos) como elementos de esboço (utilizando a ferramenta **Extrudir**). A utilização de superfícies abre uma porta à liberdade no desenho de elementos que serão abordados posteriormente. Da mesma forma, se o fecho de um contorno cria uma superfície, a eliminação de um dos elementos que definem esse contorno provoca a eliminação da superfície, portanto, para recriar uma superfície, será suficiente voltar a fechar o contorno.

Outra característica peculiar é que qualquer linha intersetada dá origem a duas linhas independentes.

Os elementos de esboço criados com as ferramentas do grupo *Desenho* podem ser editados com as ferramentas contidas no grupo *Edição*. Este grupo inclui as seguintes ferramentas: **Editar, Apagar, Copiar, Mover grupo de elementos, Rodar, Rodar em torno de um eixo definido por dois pontos, Simetria (com e sem cópia), Intersetar, Escalar, Extrudir, Inverter** e **Offset**. Tendo em conta que estas ferramentas são as habituais em qualquer programa de desenho, apenas algumas peculiaridades de interesse são descritas seguidamente:

- **Intersetar.** Aplicado a duas superfícies, gera uma nova superfície resultante da interseção.
- **Extrudir.** Permite obter volumes delimitados por superfícies de esboço a partir da extrusão de superfícies.
- **Inverter.** Modifica a direção do plano normal de uma superfície. Isto pode modificar a cor atribuída e a direção de crescimento (por exemplo, ao ser utilizado como uma matriz geradora de um elemento arquitetónico).
- **Offset.** Aplicado sobre uma superfície, permite obter um novo contorno equidistante, tanto no interior como no exterior.

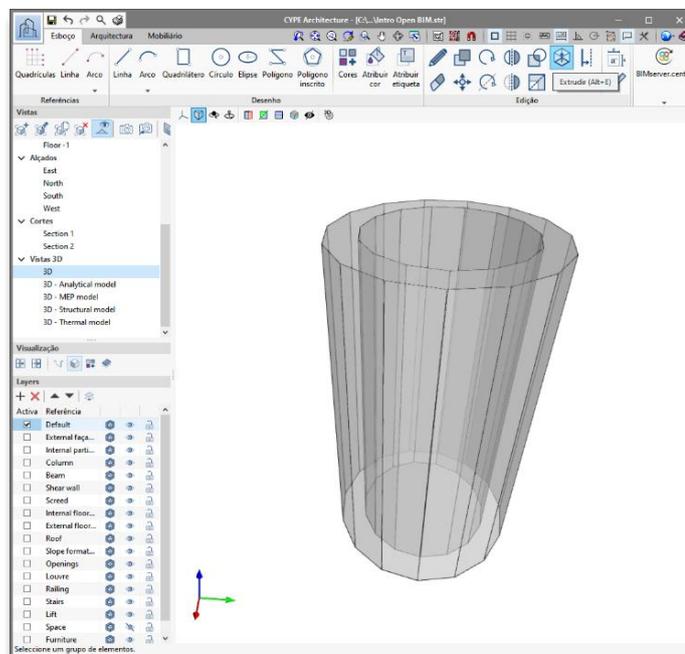


Finalmente, tal como com os elementos de *Arquitetura*, os elementos de *Esboço* podem ser associados a uma cor ou a uma etiqueta, ou ser medidos (linear ou superficialmente). Estas funções completam a barra de ferramentas principal.

### ***Passos a seguir para a criação de uma parede cilíndrica utilizando ferramentas de Esboço:***

1. Selecione uma vista e layer de trabalho apropriada.
2. Clique na ferramenta **Círculo**, que se encontra no separador *Esboço*, grupo de *Desenho*.
3. Após ativar a ferramenta, aparece um pequeno menu flutuante, que permite definir as características do círculo:
  - **Número de lados**. A circunferência que delimita o círculo é representada por um polígono; o valor deste parâmetro permite definir a precisão desse polígono.
  - **Raio**. Se ativar este parâmetro, pode definir parametricamente o raio do elemento. Caso contrário, pode defini-lo graficamente na janela gráfica.
4. Uma vez definida a geometria do círculo, é altura de o colocar na janela gráfica. Clique na janela gráfica para definir o centro e, se necessário, o raio. Para isso, é importante atender à seguinte questão:
  - **Modo 3D/2D**. Uma janela flutuante permite ativar: o *Modo 2D* e a referência a um plano de trabalho (se estiver a trabalhar numa vista associada a um nível, a escolha do plano de trabalho é determinada pela própria vista e o seletor aparecerá inativo); e o *Modo 3D* (neste caso, é possível localizar livremente o elemento no espaço, na cota associada ao ponto selecionado). O *Modo 2D* permite também a introdução de um deslocamento vertical, medido a partir do plano de referência.
  - Uma vez criado o círculo, como se trata de um contorno fechado, cria-se simultaneamente uma superfície delimitada pelo polígono exterior.
5. Clique na ferramenta **Offset**, localizada no separador *Esboço*, grupo *Edição* e clique na superfície interior do círculo.
6. Desloque-se para o interior ou para o exterior e verá como se atualiza a forma equidistante à original; clique no ponto desejado (se tiver ativada a opção **Permite cotar ao introduzir cada elemento**, poderá introduzir o offset numericamente).
7. Clique na ferramenta **Extrudir**, localizada no separador *Esboço*, grupo *Edição* e clique na superfície contida entre os dois polígonos criados.

- Mova-se ao longo do eixo perpendicular à superfície para definir a altura da extrusão e clique no ponto desejado (se tiver ativada a opção **Permite cotar ao introduzir cada elemento**, poderá introduzir o offset numericamente).



*A extrusão produz a criação de um conjunto de superfícies que delimitam o volume da extrusão. Qualquer uma das superfícies resultantes servirá, quando apropriado, como geratriz de um possível elemento arquitetónico.*

## 3.6 Criação de tipos arquitetónicos

A definição prévia de tipologias simplifica a introdução subsequente de elementos. Além disso, para qualquer alteração posterior, a atribuição de elementos a um determinado tipo oferece a opção de alterar simultaneamente as características associadas a todos os elementos pertencentes a esse tipo.

**Passos a seguir para a criação de tipos:**

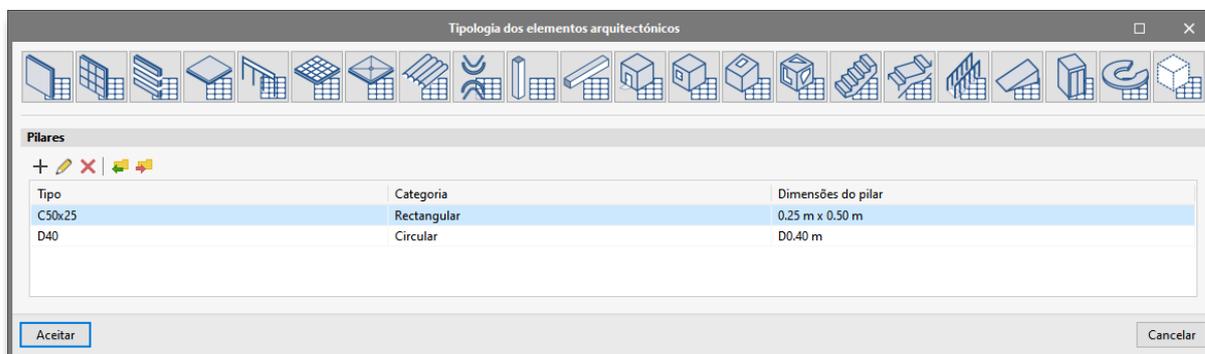


- Clique no botão **Arquitetura > Tipologia dos elementos arquitetónicos**.
- Clique na categoria à qual pretende atribuir novos tipos (por exemplo, pilares).

3. Clique no sinal + para adicionar um novo tipo. Dependendo da categoria, aparece um menu com as opções para definir os elementos pertencentes a essa categoria. O campo *Referência* deve ser preenchido para identificar o novo tipo criado. Se desejar, podem ser acrescentados outros campos de identificação, tais como *Descrição* ou *Etiquetas*. No caso de um pilar, devem ser definidos os seus parâmetros específicos: *Categoria* (retangular ou circular), *Dimensões* e *Cor*.
4. Uma vez definidas as características do novo tipo criado, uma nova linha aparece na janela *Tipologia dos elementos arquitectónicos*. A partir desta janela, os tipos podem ser editados, apagados, exportados ou importados.

*No caso de um pilar, os parâmetros determinantes e necessários são a sua referência, categoria e dimensões. Outros parâmetros acrescentarão identificações alternativas ou, no caso da cor, uma associação a uma cor e textura de representação. As cores/texturas disponíveis encontram-se acessíveis e editáveis a partir do separador Arquitetura, grupo*

Uma vez definidas as características comuns por tipo, a criação de novos elementos será muito mais simples.



## 3.7 Elementos verticais I: Pilares

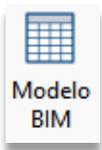
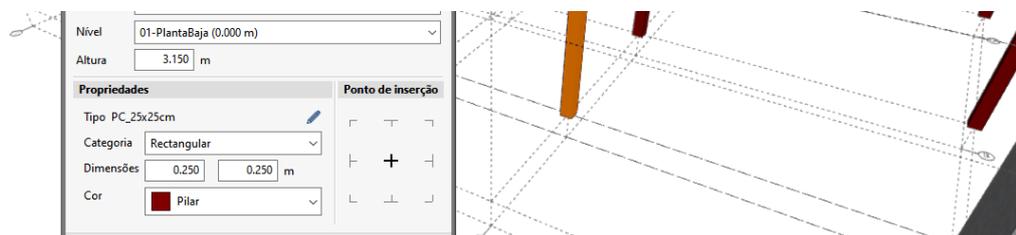


Embora a introdução de pilares possa ser feita de forma completamente livre e individual, a definição prévia de tipos facilita, como já vimos, a criação de novos elementos.

### ***Passos a seguir para a criação de um pilar***

1. Selecione uma vista apropriada e ative, se necessário, a grelha de referência.
2. Clique na ferramenta *Pilar*, que se encontra no separador *Arquitetura*, grupo *Elementos Construtivos e Elementos Verticais*. Ao clicar em *Elementos Verticais*, aparece uma pequena barra de ferramentas flutuante que pode ser fixada a um dos lados da janela gráfica; a barra de ferramentas inclui, juntamente com outras ferramentas, a ferramenta **Pilar**.
3. Após ativar a ferramenta, aparece um pequeno menu flutuante que permite definir as características do novo pilar a ser criado. Se tiver previamente definido um tipo de pilar, pode carregar estas características diretamente através do ícone da pasta:
  - **Referência.** Pode-se modificar a referência proposta.
  - **Nível.** Nível de referência para o novo elemento, importante para filtros posteriores.
  - **Altura.**
  - **Tipo.** Se os tipos tiverem sido previamente definidos, a partir do ícone, com forma de pasta, é possível selecionar um dos existentes; este processo preenche automaticamente os parâmetros definidos para o tipo e a sua ligação às características definidas para o mesmo.
  - **Categoria, dimensões, cor.** Podem ser definidos livremente se o elemento não for associado a um tipo predefinido.
  - **Ponto de inserção.** Qualquer uma das referências mostradas pode ser definida graficamente.
4. Uma vez definidas as características do pilar, é o momento de o colocar na janela gráfica. Para isso é importante prestar atenção a várias questões:
  - **Modo 3D/2D.** Uma janela flutuante permite ativar: o *Modo 2D* e a referência a um plano de trabalho (se estiver a trabalhar numa vista associada a um nível, a escolha do plano de trabalho é determinada pela própria vista e o seletor aparecerá inativo); e o *Modo 3D* (neste caso, é possível localizar livremente o elemento no espaço, na cota associada ao ponto selecionado). O *Modo 2D* permite a introdução de um *Deslocamento vertical*, medido a partir do plano de referência.
  - **Orientação.** Uma segunda janela flutuante permite definir a orientação do elemento. No entanto, é possível rodar o elemento criado utilizando o seletor de cor magenta. Este procedimento é comum às restantes ferramentas de modelação CYPE.

- **Referências.** Se as quadrículas estiverem ativadas, tanto as linhas como as intersecções entre elas serão capturadas para a localização exata do pilar. Além disso, se a *Referência a objetos (extremo, ponto médio, mais próximo, etc.)* for ativada, os elementos já existentes na cena servirão de referência para a introdução de novos elementos.
5. Finalmente, clicar no botão esquerdo do rato na janela gráfica permite a inserção e criação do novo pilar. A ferramenta permanece ativa para que novos elementos possam ser inseridos sequencialmente. Premir o botão direito do rato desativa a ferramenta.



*Todos os elementos construtivos introduzidos estão disponíveis na janela exibida ao ativar a ferramenta Modelo BIM, disponível no separador Arquitetura, grupo Modelo BIM. Este painel permite filtrar por categorias e permite uma visão "analítica" do modelo. A edição dos elementos é possível a partir deste painel.*



## 3.8 Elementos horizontais: Lajes

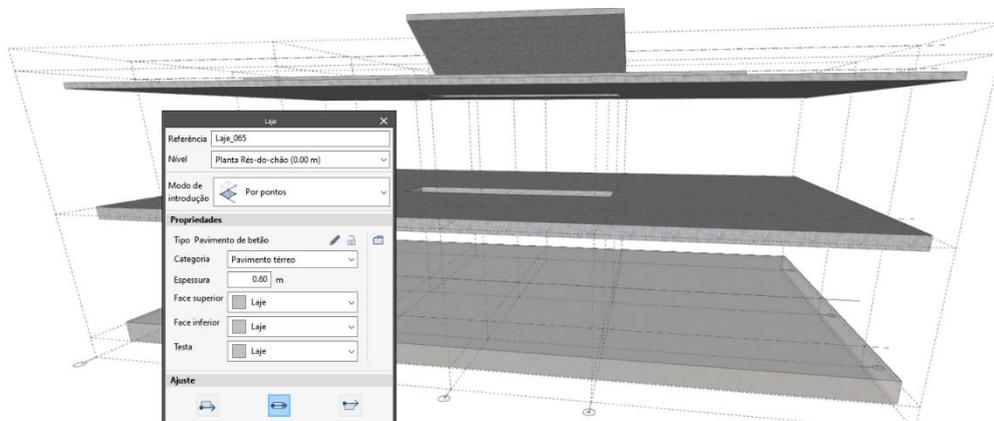
O que foi explicado no ponto anterior e que se refere tanto à criação de pilares, como restantes considerações, pode ser completamente extrapolado para a criação de outros elementos construtivos. A ferramenta **Lajes** inclui algumas características adicionais que a seguir se comentam.

***Passos a seguir para a criação de uma laje***  :

1. Defina, se apropriado, tipos de laje (a partir da ferramenta **Tipologia dos elementos arquitetónicos**).
2. Selecione uma vista apropriada, ative a layer desejada e a visualização dos elementos de referência necessários.

3. Clique na ferramenta **Laje**, que se encontra no separador *Arquitetura*, grupo *Elementos construtivos* e *Elementos horizontais*. Ao clicar nos *Elementos horizontais*, aparece uma pequena barra de ferramentas flutuante que pode ser fixada a um dos lados da janela gráfica; a barra de ferramentas inclui, juntamente com outras ferramentas, a ferramenta *Laje*.
4. Após ativar a ferramenta, aparece um pequeno menu flutuante que lhe permite definir as características da nova laje a criar, se desejar pode carregar um tipo:
  - **Referência.** Pode-se modificar a referência proposta.
  - **Nível.** Nível de referência para o novo elemento, importante para filtros posteriores.
  - **Modo de introdução.** Existem dois modos de introdução para as lajes: *Por pontos* e *Por superfície*. No primeiro caso, é suficiente introduzir uma série de pontos para definir o polígono de referência para a criação da laje. No segundo caso, é necessário seleccionar um elemento de esboço (plano definido por um contorno fechado).
  - **Tipo.** Se tiver previamente definido tipos, a partir do ícone pasta pode seleccionar um dos existentes; este processo preenche automaticamente os parâmetros definidos para o tipo e as características definidas para o mesmo.
  - **Categoria.** Permite definir a utilização ou posição relativa do elemento a ser criado.
  - **Espessura.**
  - **Cor.** No caso de laje, é permitida uma definição diferenciada para a *Face superior*, a *Face inferior* e a *Testa*.
  - **Ajuste.** Define o sentido da extrusão a partir do plano gerador.
5. Uma vez definidas as características da laje, é o momento de a colocar na janela gráfica. Para isso, é importante prestar atenção a várias questões:
  - Se tiver optado por um modo de introdução *Por pontos*, deve ter em conta todas as considerações feitas para a localização dos pilares e relativas ao modo de introdução 3D/2D e à utilização de referências. No caso da laje, é obviamente necessário completar a introdução de pontos, um para cada vértice; clicar no botão direito do rato indica a conclusão da introdução e desencadeia a criação do elemento construtivo.
  - Se tiver escolhido o modo de introdução *Por superfície*, basta seleccionar um plano delimitado por um contorno; a laje é imediatamente criada. Para dispor de um

plano gerador, deve ser definido um contorno fechado utilizando as ferramentas de desenho disponíveis no separador *Esboço*.



### 3.9 Elementos verticais II: Paredes



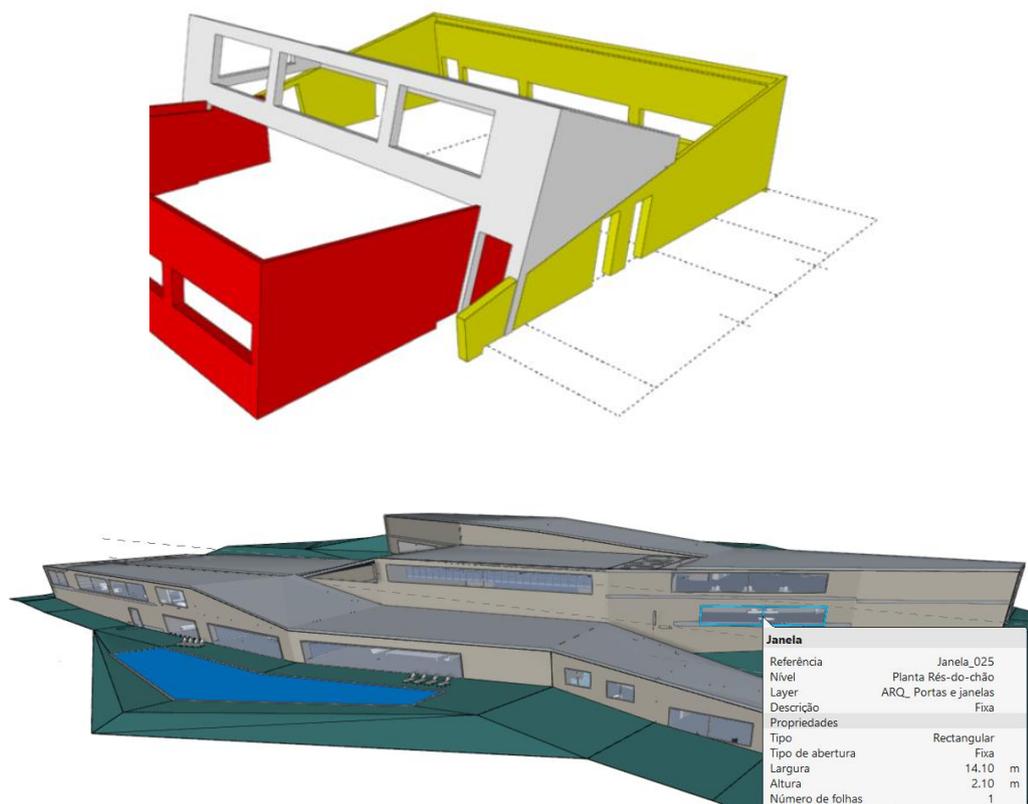
A ferramenta parede permite a criação de elementos superficiais verticais ou inclinados; a ferramenta permite distinguir diferentes categorias: *parede exterior*, *interior*, *meeira* ou *muro de cave*. O processo de criação é análogo ao descrito para lajes e pilares.

**Passos a seguir para a criação de uma parede**  :

1. Defina, se apropriado, tipos de paredes (a partir da ferramenta **Tipologia de elementos arquitetónicos**).
2. Selecionar uma vista apropriada, ativar a layer desejada e a visualização dos elementos de referência necessários.
3. Clique na ferramenta **Parede**, que se encontra no separador *Arquitetura*, grupo *Elementos construtivos* e *Elementos verticais*.
4. Após ativação da ferramenta, aparece um pequeno menu flutuante que permite definir as características da nova parede a ser criada, se desejar pode carregar um tipo:
  - **Referência**. Pode-se modificar a referência proposta.
  - **Nível**. Nível de referência para o novo elemento, importante para filtros posteriores.

- **Modo de introdução.** As paredes podem ser introduzidas de três maneiras: *Por polilinha*, *Por pontos* e *Por superfície*. O primeiro caso é o habitual nas aplicações de modelação BIM, ou seja, são desenhadas directrizes para criar paredes verticais com a altura, espessura e sentido de crescimento lateral desejados. No segundo caso, é suficiente introduzir uma série de pontos para definir o polígono de referência para a criação da parede (permite a criação de paredes de forma livre). No terceiro caso, é necessário seleccionar um elemento de esboço (plano definido por um contorno fechado).
  - **Tipo.** Se os tipos tiverem sido previamente definidos, a partir do ícone pasta é possível seleccionar um dos existentes; este processo preenche automaticamente os parâmetros definidos para o tipo e a sua ligação às características definidas para o mesmo.
  - **Espessura**
  - **Cor.** No caso da parede, é permitida uma definição diferenciada para cada uma das faces principais.
  - **Ajuste.** Define o sentido da extrusão a partir do plano gerador.
5. Uma vez definidas as características da parede, é altura de a colocar na janela gráfica. Para isso, é importante atender a várias questões:
- Se tiver optado por um modo de introdução *Por polilinha* ou *Por pontos*, deve ter em conta todas as considerações feitas em pontos anteriores relativamente ao modo de introdução 3D/2D e à utilização de referências. No caso de criação de paredes *Por polilinha*, o programa espera uma introdução de pontos contidos num plano horizontal; os dois primeiros pontos definem o primeiro tramo da parede, para cada novo ponto é introduzida um novo tramo da sequência, premindo o botão direito do rato termina a sequência de pontos, mantendo a ferramenta de parede ativada. No caso da criação de paredes *Por pontos*, a introdução de pontos deve ser completada, um para cada vértice; premir o botão direito do rato indica o fim da introdução e desencadeia a criação do elemento construtivo.
  - Se tiver escolhido o modo de introdução *Por superfície*, basta seleccionar um plano delimitado por um contorno; a parede é imediatamente criada. Para ter um plano gerador, deve ser definido um contorno fechado utilizando as ferramentas de desenho disponíveis no separador *Esboço*.

Dos distintos modos de introdução de paredes, pode-se deduzir que existe uma grande liberdade de modelação. O modo de introdução por polilinha permite a criação rápida de paredes verticais convencionais a partir de uma diretriz; por outro lado, os modos de introdução por pontos ou a partir de superfícies oferecem a possibilidade de criar paredes sem restrições geométricas.



### 3.10 Aberturas: Portas janelas

No separador *Arquitetura*, ao lado dos *Elementos verticais* e dos *Elementos horizontais*, encontram-se as **Aberturas**. Estas incluem as seguintes ferramentas de criação:

- Abertura
- Porta
- Janela
- Claraboia
- Superfície envidraçada

A ferramenta **Abertura** permite perfurar um elemento construtivo sem adicionar elementos de caixilharia; nas outras ferramentas, a criação da abertura é acompanhada da colocação de um elemento de caixilharia.

A ferramenta de **Superfície envidraçada** permite a definição de uma geometria livre sobre um elemento construtivo (parede ou laje); nos outros casos, a geometria da abertura é determinada pela geometria do elemento de caixilharia.

Embora possam ser criados elementos de caixilharia independentes, é habitual utilizar um elemento “hospedeiro” (parede, laje ou cobertura).

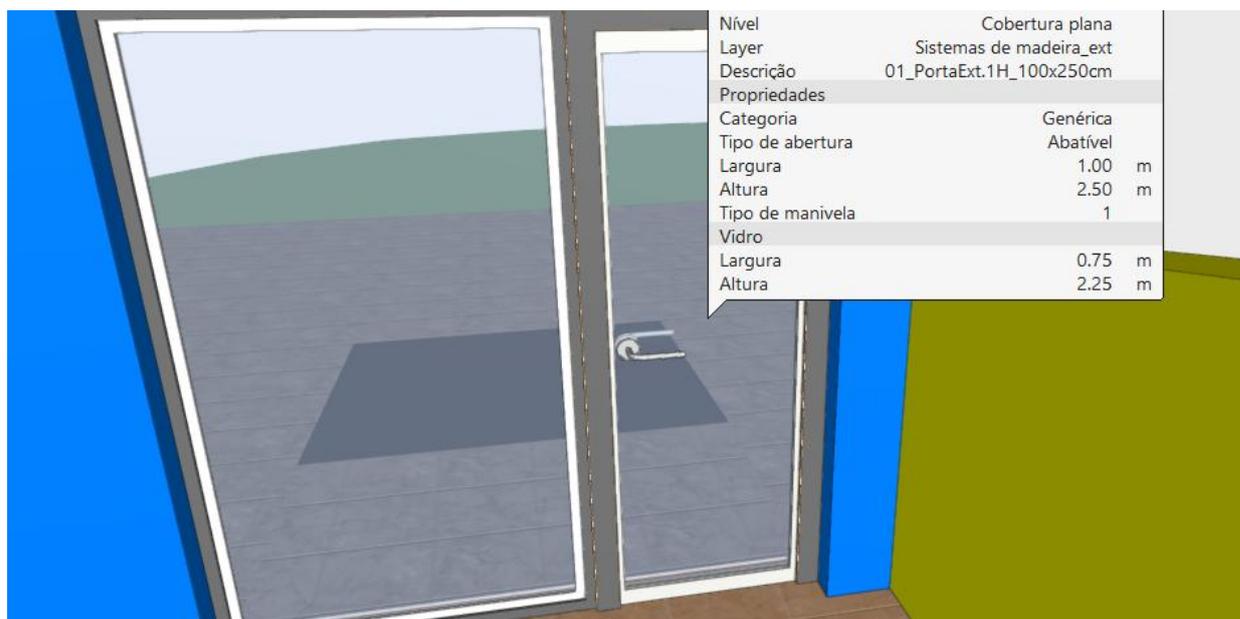


### *Passos a seguir para a introdução de portas* :



1. Defina, se apropriado, os tipos de portas (a partir da ferramenta **Tipologia de elementos arquitetónicos**).
2. Selecione uma vista apropriada, ative a layer desejada e a visualização dos elementos de referência e hospedeiros necessários.
3. Clique na ferramenta **Porta**. Após ativar a ferramenta, aparece um editor flutuante que lhe permite definir as características da nova porta a ser criada; o editor inclui uma janela gráfica que mostra o resultado da configuração:
  - **Tipo.** Se os tipos tiverem sido previamente definidos, a partir do ícone pasta é possível selecionar um dos existentes; este processo preenche automaticamente os parâmetros definidos para o tipo e a sua ligação às características definidas para o mesmo.
  - **Tipo de abertura.** Escolha entre um dos tipos disponíveis: porta de batente, porta de batente de duas folhas, porta de correr e porta de correr de duas folhas.

- **Dimensões da porta.** Esta secção define as dimensões da porta que, por sua vez, estabelece as dimensões da abertura a ser criada no elemento hospedeiro.
  - **Vão envidraçado.** A ativação deste parâmetro permite a inserção de um elemento transparente na folha, cujas dimensões também podem ser definidas.
  - **Tipo de manivela.** A ativação deste parâmetro permite a inserção de um elemento tipo puxador, a ser escolhido entre os tipos disponíveis no menu.
  - **Cores.** As cores podem ser atribuídas aos vários subcomponentes: *Aro*, *Porta*, *Manivela* e *Vidro*.
4. A janela de edição anterior dá lugar a um pequeno menu flutuante com as opções individuais:
- **Referência.** É possível modificar a proposta pela aplicação.
  - **Nível.** Nível de referência para o novo elemento, importante para filtros posteriores.
  - **Ponto de inserção.** Pode definir-se qualquer uma das referências mostradas graficamente.
  - **Ajuste.** Define o sentido da criação a partir do plano gerador.
5. Uma vez definidas as características da porta, é o momento de a colocar na janela gráfica, normalmente sobre um elemento hospedeiro. Para tal, é importante ter em conta todas as considerações feitas em pontos anteriores relativamente ao modo de introdução 3D/2D e à utilização de referências; a colocação num elemento hospedeiro requer a ativação prévia das *Referências a objetos* (Mais próximo, Ponto médio, etc.).
6. Uma vez selecionado o ponto de inserção, é necessário um segundo clique para definir o sentido de abertura da porta; um símbolo na planta permite pré-visualizar a posição, relativamente à posição do cursor.
7. Um terceiro ponto deve ser introduzido para definir a posição relativa da porta no elemento hospedeiro. A aplicação permite uma escolha entre o plano exterior, o plano interior e o plano médio.



### Passos a seguir para a introdução de janelas :



1. Defina, se apropriado, os tipos de janelas (a partir da ferramenta **Tipologia de elementos arquitetónicos**). Selecione uma vista apropriada, ative a layer desejada e a visualização dos elementos de referência e hospedeiros necessários.
2. Clique na ferramenta **Janela**. Após a ativação da ferramenta, aparece um editor flutuante semelhante ao editor de portas, com as seguintes diferenças:
  - **Forma da janela.** Permite escolher uma *Janela retangular* ou uma *Janela circular*.
  - **Tipo de abertura.** Permite escolher entre um dos tipos disponíveis: *Janela fixa*, *Janela de batente* ou *Janela de correr*.

- **Dimensões do vão.** Nesta secção definem-se as dimensões do vão em que a caixilharia será colocada.
  - **Número de folhas.**
3. A janela de edição acima cede lugar a um pequeno menu flutuante com as opções específicas apresentadas para as portas e, além disso:
    - **Altura ao parapeito.** A ativação deste parâmetro permite que a janela seja elevada a uma certa distância acima do plano de referência.
  4. Uma vez definidas as características da janela, é altura de a colocar na janela gráfica, normalmente sobre um elemento hospedeiro. Para tal, é importante ter em conta todas as considerações feitas em pontos anteriores relativamente ao modo de introdução 3D/2D e à utilização de referências; a colocação num elemento hospedeiro requer a ativação prévia das *Referências a objetos* (Mais próximo, Ponto médio, etc.).
  5. Uma vez selecionado o ponto de inserção, é necessário um segundo clique para definir a orientação da janela; uma seta indica o plano interior da janela.
  6. Um terceiro ponto deve ser introduzido para definir a posição relativa da janela no elemento hospedeiro. A aplicação permite escolher entre o plano exterior, o plano interior e o plano médio.

## 3.11 Ferramentas de edição

O separador *Arquitetura* inclui um conjunto de ferramentas de edição geral:

	<b>Editar</b>	Permite-lhe selecionar um elemento do modelo e editar as suas propriedades paramétricas.
	<b>Apagar</b>	O seu funcionamento é idêntico ao premir a tecla <b>DELETE</b> .
	<b>Mover grupo de elementos</b>	Permite a seleção múltipla de elementos (premir o botão direito fechará a seleção).
	<b>Rodar um grupo de elementos</b>	Permite a seleção múltipla de elementos.
	<b>Copiar</b>	Funciona de forma semelhante a <b>Mover</b> .

	<b>Editar geometria</b>	Permite-lhe editar os vértices de um elemento arquitetónico existente.
	<b>Copiar propriedades</b>	Permite a transferência de propriedades entre elementos, como: <i>Nível, Descrição, Categoria, Altura, Espessura e Cor.</i>
	<b>Procurar por referência</b>	Como o nome sugere, permite a pesquisa de artigos por referência.

*Ao copiar ou mover objetos, a introdução de um ponto inicial e um ponto final define o vetor de deslocamento (a ativação da introdução por coordenadas e/ou modo ortogonal são muito úteis).*

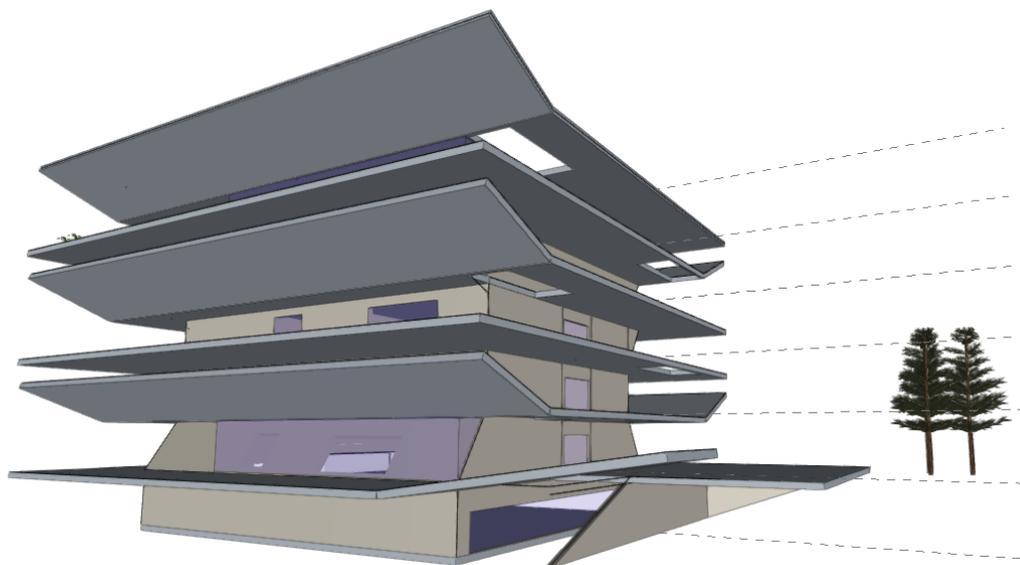
Por outro lado, incluem-se algumas ferramentas úteis para a resolução de encontros entre elementos construtivos:

	<b>Resolução de encontros</b>	Esta ferramenta resolve automaticamente os encontros entre os elementos construtivos introduzidos (sobreposições, prolongamentos, etc.). Esta função pode ser aplicada a todos os encontros presentes no modelo ou apenas àqueles pendentes de resolução.
---	-------------------------------	---

As ferramentas que se descrevem seguidamente permitem resolver encontros de forma mais manual.

	<b>Retirar</b>	Permite remover a interseção entre dois elementos. A interseção é removida do primeiro elemento selecionado.
	<b>Prolongar face</b>	Permite que a face de um objeto seja selecionada e esticada até um plano de referência.
	<b>Cortar por face</b>	Permite eliminar a parte de um objeto que se encontra de um lado do plano definido por uma das suas faces.
	<b>Cortar por plano</b>	Permite retirar a parte de um objeto que se encontra de um lado do plano selecionado (ao contrário do anterior, o plano de corte pode ser definido por faces de outros objetos).
	<b>Regenerar</b>	Permite restaurar a geometria original do objeto (ou seja, desfazer todas as alterações feitas pelas outras ferramentas do grupo).

*Nesta altura, pode querer copiar elementos de um nível do modelo para outro; lembre-se do passo a passo na secção 3 deste capítulo (Níveis).*

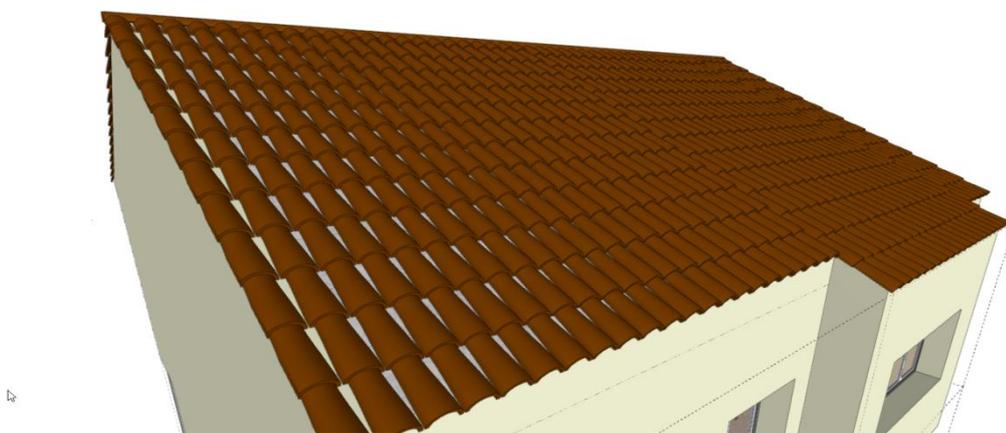


## 3.12 Coberturas (modelação por esboço)

O menu *Coberturas*, incluído no grupo *Elementos construtivos* (separador *Arquitetura*), oferece três ferramentas:

- **Formação de pendentes.** Esta ferramenta permite a criação de um novo elemento volumétrico a partir de um perímetro, um desnível e uma altura de sumidouro. O novo elemento será criado com uma altura definida pelo parâmetro *Desnível* e, dependendo da geometria do perímetro, gerará planos de drenagem em direção ao ponto de descarga, que se encontra a uma cota relativa definida pelo parâmetro *Altura do sumidouro*. Este novo elemento pode ser colocado sobre uma laje preexistente.
- **Telhas.** A ferramenta **Telhas** cria um conjunto de telhas modeladas sobre um plano a definir por um perímetro fechado de forma livre. Uma vez definido o perímetro, é necessário definir uma linha para estabelecer a direção e conseqüente orientação das telhas.

- **Elemento singular de cobertura.** Permite completar a modelação detalhada de telhados tradicionais em telha, adicionando elementos do tipo rincão ou laroç definidos por linhas.



*No painel de visualização encontra-se um ícone para ativar ou desativar a visibilidade das telhas e dos elementos singulares do telhado.*

Para além das ferramentas específicas para a criação de elementos de cobertura, a aplicação permite a modelação de lajes inclinadas que podem ser utilizadas para suportar os elementos anteriores. A criação de lajes inclinadas não requer instruções alternativas às incluídas na secção anterior (*Passos a seguir para a criação de uma laje*). No entanto, a necessidade de ter uma referência inclinada para a criação da laje exige que a utilização das ferramentas de esboço seja lembrada.

### ***Passos a seguir para criar lajes inclinadas:***

1. Ative o separador *Esboço*. Ative, se necessário, a visibilidade dos elementos do esboço.
2. Clique na ferramenta **Linha** e ative o **Modo 3D** para a introdução de pontos.
3. Introduza dois pontos para definir o bordo que posteriormente limitará inferiormente a laje. Pressione o botão direito para terminar a linha.
4. Os procedimentos para definir a geometria são numerosos; para fazê-lo de forma muito gráfica, copie a linha anterior para uma determinada distância, mantendo a mesma cota. Esta linha representará a projeção do bordo superior da laje.
5. Active a **Ortogonalidade (Ctrl+O)** e mova ao longo do eixo Z a última linha criada para a cota desejada.

6. Ative novamente a ferramenta **Linha** e conecte os extremos das duas linhas anteriores (desative a **Ortogonalidade** para poder inserir linhas inclinadas).
7. A ligação das linhas anteriores dá origem a um plano inclinado, que será utilizado como referência para a criação da laje.
8. Volte ao separador *Arquitetura* e siga os passos da secção anterior (*Passos a seguir para a criação de uma laje*) e selecione o modo de introdução **Por superfície**.



*Uma vez criados os elementos arquitetónicos, é possível eliminar ou ocultar os elementos do esboço previamente criado. Lembre-se que as ferramentas de edição são específicas para os elementos de esboço, arquitetura ou mobiliário; para eliminar elementos de esboço deve ativar a ferramenta que se encontra no separador Esboço.*

### 3.13 Ligações: escadas

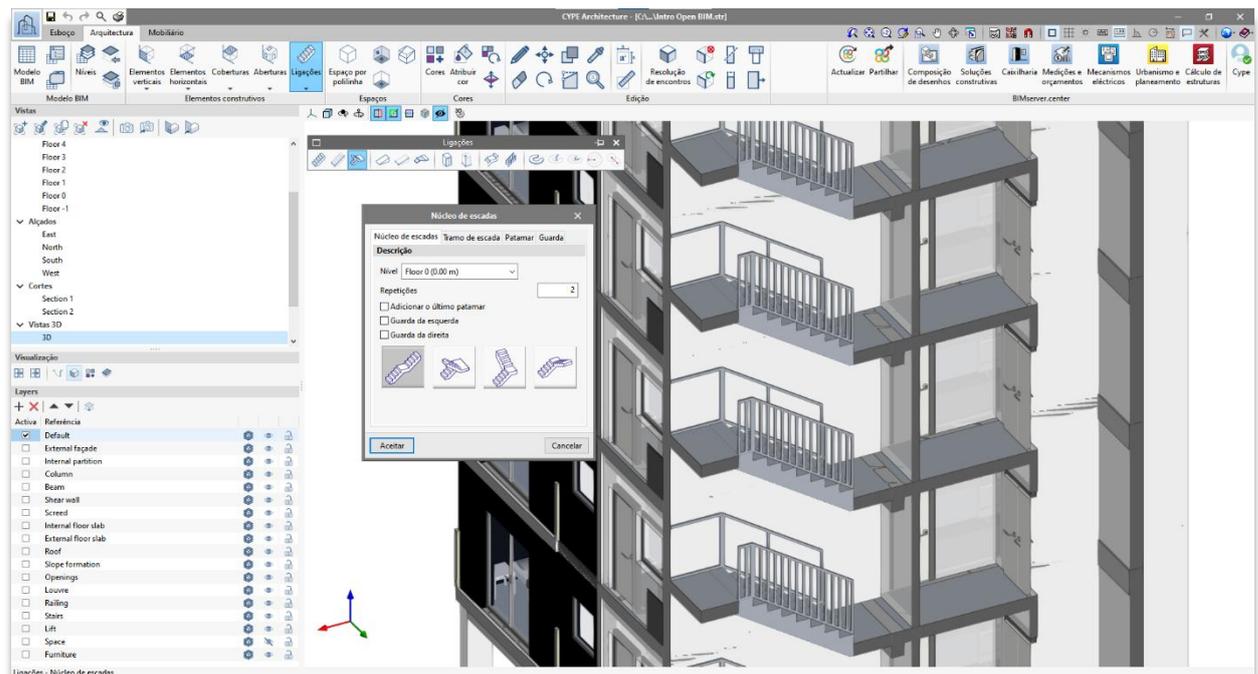


O grupo *Elementos construtivos*, no separador *Arquitetura*, inclui um último menu, *Ligações*. Este botão abre uma barra de ferramentas que inclui as seguintes funcionalidades:

- **Tramo de escada.** Esta é a ferramenta básica de geração de escadas; permite gerar tramos de escadas definindo a *Largura da escada*, o *Número de degraus*, o *Cobertor* o *Espelho* e algumas características adicionais.

- **Tramo de escada definido por três pontos.** Semelhante ao anterior, permite gerar tramos a partir da definição da altura do espelho, uma largura e uma altura vencer (a *largura* e a *altura* serão introduzidas graficamente).
- **Núcleo de escadas.** Permite a geração automática de um núcleo de escadas a partir da definição conjunta de tramos, patamares e guarda. A ferramenta pode ser utilizada para gerar repetições de escadas convencionais: retas e tramos rodados a 90 e 180°.
- **Tramo de rampa.** Semelhante a **Tramo de escada**; neste caso serão definidos, a largura, o comprimento e a altura a ser vencida pela rampa.
- **Tramo de rampa definido por três pontos.** Semelhante a **Tramo da escada definida por três pontos**, neste caso é suficiente definir a *largura* e a *altura* (graficamente).
- **Núcleo de rampas.** Semelhante a **Núcleo de escadas**. A ferramenta permite gerar repetições de rampas retas ou rampas com tramos rodados a 90 e 180°.
- **Ascensor.** Esta ferramenta permite, de uma forma simples, a modelação da cabina do ascensor com características geométricas a definir livremente. Uma vez definidas as características da cabine, a ferramenta permite a definição das diferentes paragens de *Embarque*; é assim criado um espaço de reserva no modelo. A ferramenta **Editar** permite qualquer ajuste posterior.
- **Ascensor definido por três pontos.** Com o mesmo resultado da anterior, permite a definição da geometria na própria janela gráfica.
- **Patamar.** Para adicionar patamares ao desenho detalhado de escadas. A forma habitual é adicioná-los aos tramos criados de forma independente com a ferramenta **Tramo de escada**. Trabalhar em Modo 3D é particularmente conveniente. A configuração dos parâmetros dos elementos e o seu modo de criação é completamente análogo ao de **Lajes**.
- **Guarda.** Permite a adição de guardas aos elementos de ligação incluídos na barra de ferramentas. A sua configuração requer a introdução de dados sobre altura, tipo de gradeamento, etc., e a definição gráfica da diretriz sobre a janela gráfica. Trabalhar em *Modo 3D* torna-se particularmente conveniente.
- **Tramo curvo de rampa.** Permite a criação de um tramo curvo da rampa a partir dos dados geométricos do *Raio exterior*, *Raio interior*, *Desnível*, *Espessura*, *Ângulo inicial* e *Ângulo final*. Uma vez definidos os parâmetros basta localizar o centro da mesma.
- **Tramo curvo de rampa dados altura e largura.** Semelhante à ferramenta anterior, permite definir graficamente a largura e a altura da rampa.

- **Tramo curvo de rampa dados centro e dois pontos.** Tal como a ferramenta anterior, permite definir a rampa a partir da aresta de arranque, um ponto de passagem interior e um ponto final.
- **Estender raio.** Permite modificar o raio de uma rampa existente (uma caixa flutuante mostra a pendente resultante).
- **Deslocar centro.** Permite que o centro de uma rampa existente seja deslocado.



### ***Passos a seguir para criar uma escada reta com um patamar:***

1. Defina, se apropriado, tipos de tramos de escadas e patamares; selecione uma vista apropriada, ative a **Layer** desejada e a visualização dos elementos de referência necessários.
2. Clique na ferramenta **Tramos de escada**. Após ativar a ferramenta, aparece um editor flutuante, que permite definir as características do novo tramo de escadas a ser criado:
  - **Referência.** Como acontece habitualmente, a aplicação propõe uma referência, que poderá ser modificada.
  - **Nível.** Deve-se definir o nível associado ao tramo.
  - **Largura.** Introduza a largura desejada para o tramo a criar.

- **Número de degraus.** Introduza o número de degraus completos (*Cobertor + Espelho*) a criar.
  - Introduza as dimensões desejadas para o *Cobertor* e *Espelho*. Ative ou desative a opção **Com focinho**.
  - Abra *Categorias* para definir outros parâmetros tais como tipo (pode escolher entre *In situ*, *Monolítica*, *Flutuante* e *Pré-fabricada*).

Dependendo do tipo escolhido no passo anterior, são fornecidos parâmetros adicionais. Por exemplo, para o tipo de vão *in situ*, devem ser definidas as espessuras da laje do próprio tramo, da laje inferior e da laje superior. É necessário combinar estas espessuras com as das lajes ou patamares.
  - Definir, se desejado, as **Cores** para os diferentes subcomponentes criados.
3. Na janela gráfica verá o tramo de *escada* com as características definidas, basta clicar no ponto de localização; trabalhar em *Modo 3D* torna-se especialmente conveniente. Clique no botão direito do rato para abandonar o comando.
4. Clique na ferramenta **Patamar**. Após ativar a ferramenta, aparece um editor que permite definir as características do novo tramo de escada a criar:
- **Referência.** Como acontece habitualmente, a aplicação propõe uma referência, que poderá ser modificada.
  - **Nível.** Deve-se definir o nível associado ao tramo.
  - **Modo de introdução.** Deve escolher entre os modos de introdução *Por geometria*, *Por pontos* ou *Por superfície*. No primeiro caso, é suficiente definir as dimensões em planta (X e Y). Para os outros dois modos, pode proceder da mesma forma que para a definição de uma laje (*Por pontos* ou *Por superfície*).
  - **Espessura.** Defina a espessura do patamar (deve corresponder à espessura definida nos parâmetros para o tramo de escada).
  - Defina, se desejar, as **Cores** para os diferentes subcomponentes criados.
5. Na janela gráfica verá o patamar com as características definidas, basta clicar no ponto de localização; trabalhar em *Modo 3D* torna-se especialmente conveniente. Prima o botão direito do rato para abandonar o comando.
6. Inserir os restantes tramos ou patamares até que a escada desejada esteja completa.



## 3.14 Espaços

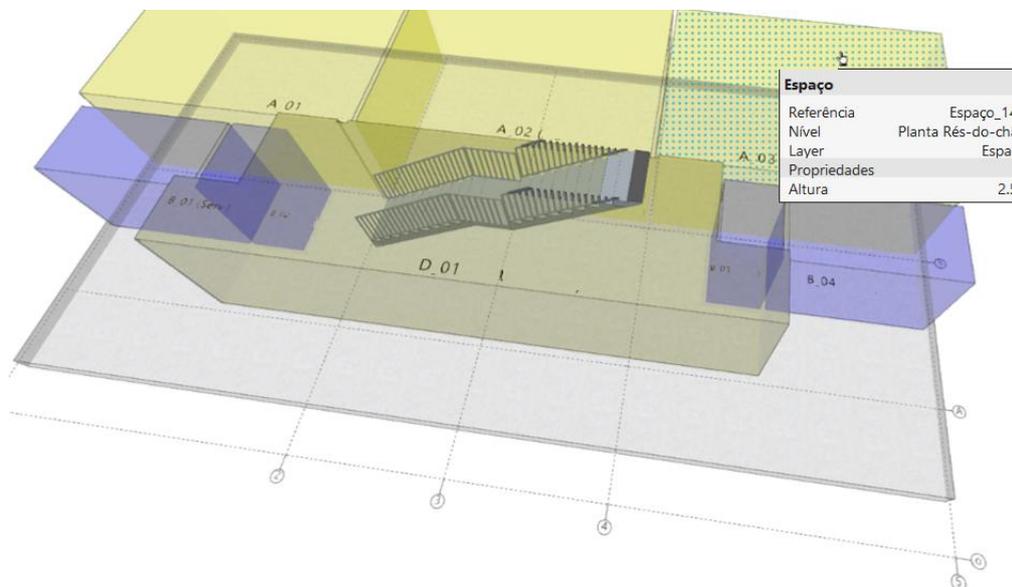
Os *Espaços* são elementos utilizados para identificar volumes, tanto interiores como exteriores no projeto.

É conveniente definir espaços no modelo para ajudar na definição subsequente do modelo analítico, o que permite, como o seu nome indica, analisar o edifício, térmica e acusticamente. A definição dos espaços é importante para o desenvolvimento do resto das especialidades.

No separador *Arquitetura*, dedica-se um grupo específico para a criação e modificação de *Espaços*. Este grupo inclui as seguintes ferramentas:

- **Espaço por polilinha.** Esta é a ferramenta básica para gerar espaços. Uma vez ativada, é possível associar uma *Referência*, *Nível*, *Categoria* e *Cor* (os espaços também podem ser associados a tipos pré-definidos). Além disso, é necessário definir uma *Altura* e uma *Altura do Texto* para a representação da referência na janela gráfica.
- **Espaço por parede e laje.** À semelhança da anterior, permite gerar espaços com as características desejadas a partir de uma seleção de paredes perimetrais e de uma laje de base.
- **Detetar espaços em planta.** Permite a criação automática de espaços numa vista de plana. Uma vez definidas as características, basta colocar o cursor num espaço fechado por paredes (para que a ferramenta funcione corretamente, as diretrizes geradoras das paredes devem, efetivamente, fechar um espaço interior).

- **Ajustar espaço.** Os espaços, por defeito, serão gerados sob a forma de um prisma reto. Se esta geometria tiver de ser ajustada devido à presença de paredes ou lajes inclinadas, este ajuste pode ser efetuado automaticamente com esta ferramenta.



É conveniente colocar os espaços numa layer específica para controlar a sua visualização durante o processo de modelação.

## 3.15 Modelação detalhada

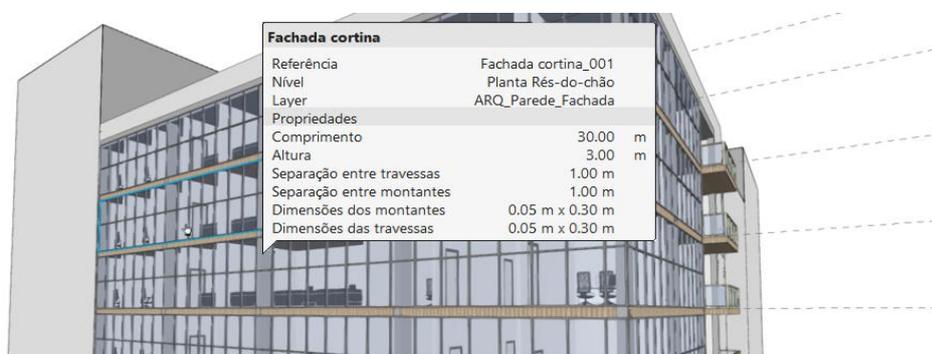
Todas as principais ferramentas de modelação foram mostradas nas secções anteriores. No entanto, incluem-se outras ferramentas menores que permitem uma modelação detalhada. De forma não exaustiva, apresentam-se seguidamente:

### **Elementos verticais**

- **Guarda.** Para além da opção incluída no grupo *Ligações*, a barra de ferramentas *Elementos Verticais* inclui esta ferramenta. A ferramenta (ao contrário da integrada no grupo *Ligações*) destina-se à colocação de elementos de segurança sobre elementos horizontais. Permite definir a geometria e a cor dos vários sub-componentes: *Montantes*, *Corrimões*, *Barras* e *Entre-pano*.
- **Gelosia.** Permite a criação de gelsias horizontais ou verticais. A ferramenta permite controlar a geometria e a cor dos diferentes subcomponentes: *Montantes* e *Lâminas*.

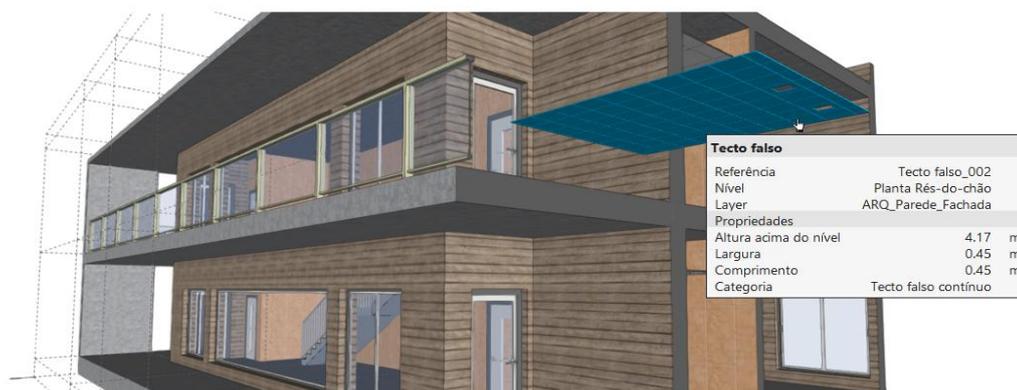


- **Fachada cortina.** À semelhança das ferramentas anteriores, permite criar paredes e definir a geometria, espaçamento e cor dos diferentes subcomponentes: *Travessas* e *Montantes*.



## Elementos horizontais

- **Teto falso.** Com modos de entrada idênticos à *Laje*, a ferramenta permite a modelação de *Teto falso contínuo* ou *Teto falso amovível*. Se se trabalhar numa vista de planta, permite a introdução de elementos através da deteção de contornos (de forma semelhante à comentada para os *Espaços*).
- **Viga.** Permite a geração de elementos com diretriz linear e secção transversal retangular.



## 3.16 Mobiliário

O separador Mobiliário inclui, para além de um grupo de ferramentas de edição (**Editar, Copiar, Apagar, Mover grupo de elementos, Rodar um grupo de elementos e Medir comprimentos**), grupos específicos para *Mobiliário, Electrodomésticos, Artigos sanitários e Jardim*.



A colocação destes elementos ajuda a compreender o modelo e a explicar os possíveis usos dos espaços. Além disso, os *Aparelhos sanitários* podem ser depois importados noutras aplicações de cálculo e desenho de instalações; onde serão transformados em consumos e possíveis ligações às diferentes redes de abastecimento e/ou saneamento. Por exemplo, os aparelhos electrodomésticos podem ser importados no Open BIM Electrical Mechanisms.

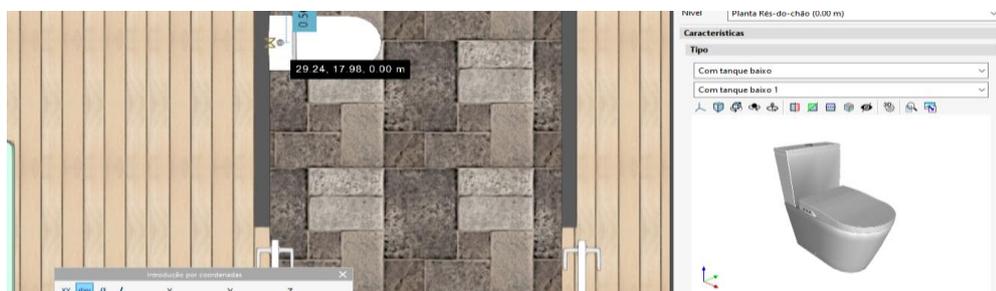
Além disso, a sua colocação no modelo é imediata, basta clicar no elemento necessário, definir a sua *Referência, Nível, Características* (se aplicável, de modelo e/ou tipo), *Cores* e simplesmente posicioná-lo no local desejado.

*A utilização de coordenadas relativas é particularmente conveniente para a colocação de elementos de mobiliário; desta forma é possível controlar a posição exata destes elementos em relação a outros elementos arquitetónicos.*

### ***Passos a serem dados para colocar uma bacia de retrete a 50cm à direita do extremo de uma parede interior:***

1. Embora não seja necessário, a criação de um elemento de esboço ajuda a visualizar as referências. Desenhe uma linha (**CTRL+L**) de um ponto qualquer da parede interior até à extremidade que pretende utilizar como referência.
2. Active a *Introdução por coordenadas* a partir da barra de ferramentas superior.
3. Clique na ferramenta *Bacia de retrete*; introduza os dados necessários de *Referência, Nível* e *Tipo*. Clique sobre *Aceitar*; não introduza ainda nenhum ponto no modelo.

4. Na janela *Introdução por coordenadas* clique no botão à direita (*Último ponto*), este mostrará o último ponto introduzido (o ponto final da linha) sobre o modelo; aparecerá como uma pequena cruz amarela.
5. Clique no botão **Coordenadas relativas (dxy)** e introduza as coordenadas relativas para X:0.5m, Y:0.0m, Z:0.0m que serão medidas a partir do ponto indicado no passo anterior. Prima **ENTER** quando tiver preenchido os três campos.
6. O ponto onde a sanita deve ser colocada (que coincidirá com o ponto indicado no passo anterior) deve agora ser indicado; portanto, introduza o valor zero nos campos X:0.0m, Y:0.0m, Z:0.0m e prima ENTER.
7. Prima o botão direito do rato para fechar a ferramenta.



## 3.17 Partilhar o projeto

### 3.17.1 Exportar para o BIMserver.center



Uma vez terminado o modelo, basta clicar na ferramenta **Partilhar** para carregar uma cópia do modelo para o **BIMserver.center** e colocá-lo à disposição dos colaboradores do projeto.

A plataforma **BIMserver.center** é um repositório para os seus projetos onde pode partilhá-los e tê-los acessíveis a partir de qualquer dispositivo em qualquer altura.

Num processo transparente para o utilizador, a aplicação cria uma cópia do modelo em formato .IFC, guarda-o na pasta local e, utilizando o sincronizador, carrega o modelo para a nuvem **BIMserver.center**.

A aplicação pode gerar outros ficheiros de visualização e troca de informação, tais como ficheiros *glTF*, um formato de ficheiro para cenas e modelos 3D baseado no standard *JSON*. De facto, se o modelo inclui, além dos *Elementos Construtivos*, *Espaços* ou *Aparelhos Sanitários*, pode ver que são gerados modelos separados e que pode ativar ou desativar a visibilidade de cada um deles independentemente, no visualizador incorporado no **BIMserver.center**.



### 3.17.2 *Atualizar os ficheiros do BIMserver.center*

Faz parte do processo a adição de outros ficheiros ao projeto do **BIMserver.center**. Se, durante o seu trabalho, algum dos colaboradores tiver modificado a sua especialidade ou tiver adicionado uma nova especialidade ao projeto, o botão **Actualizar** no grupo **BIMserver.center** piscará indicando que existem novos ficheiros ou alterações.

Pode carregar os novos ficheiros clicando no botão **Actualizar**, escolhendo os ficheiros que deseja carregar. Na coluna *Alterações* pode verificar se os ficheiros estão a ser utilizados, se há alterações ou se há ficheiros novos.

### 3.17.3 *Visualizar os resultados no BIMserver.center*

O **BIMserver.center** permite ver os modelos a partir de qualquer dispositivo móvel, tablet ou computador. Desta forma, pode aceder-lhes facilmente em qualquer momento.

A partir do **BIMserver.center** pode aceder a toda a informação gerada pelas diferentes ferramentas do fluxo de trabalho Open BIM.