

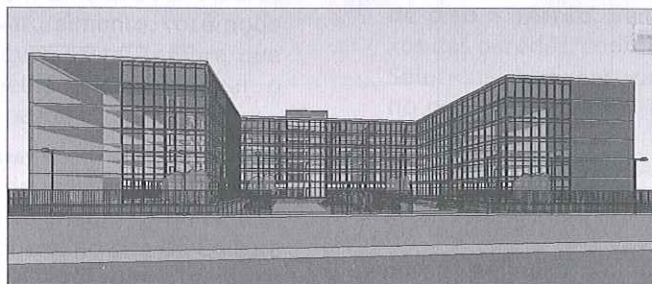
## Exercícios/Tutorial Projeto Completo

### Introdução

Neste exercício, vamos realizar o projeto de um edifício desde o início, usando como base o que foi abordado nos capítulos anteriores. Você pode ir fazendo esse tutorial conforme estuda os capítulos, pois ele tem uma sequência lógica, sendo possível aplicar os conhecimentos em cada etapa do projeto. Mas, se preferir, pode deixar para completá-lo após a leitura do livro. Todos os arquivos utilizados e gerados neste tutorial estão disponíveis no site da Editora Saraiva para que você possa conferir seu exercício ou tirar dúvidas.

### Objetivos

- ▶ Guiar o leitor em um projeto que use as ferramentas, as técnicas e os conceitos estudados ao longo dos capítulos.
- ▶ Sugerir uma ordem lógica de projeto, tendo em vista o melhor aproveitamento das ferramentas e dos conceitos paramétricos.



## Exercício 1 – Criação de um modelo/template

Para começar o projeto, vamos criar um modelo de arquitetura de acordo com padrões inicialmente definidos, como as unidades e os nomes iniciais dos pavimentos mais usados em projetos. Você pode criar vários modelos/templates de acordo com as características mais comuns de cada tipo de projeto para facilitar a tarefa, incluindo nele as famílias mais usadas.

1. Pelo menu de aplicações selecione **Novo > Projeto**. Na janela **Novo projeto** selecione **Modelo de arquitetura** e clique em **OK**.

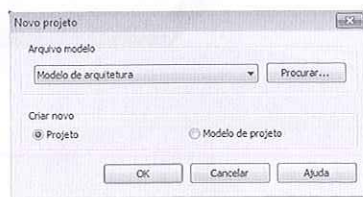


Figura A.1 – Seleção de um modelo.

2. O próximo passo é definir o sistema de unidades. Digite **UN** e, na janela **Unidades de projeto**, selecione metros com duas casas decimais em **Linear**. Clique em **OK**.

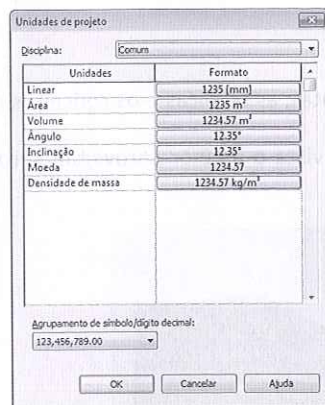


Figura A.2 – Seleção das unidades de trabalho.

3. A seguir, vamos criar os pavimentos básicos de um projeto: **Térreo**, **1º Pavimento** e **Cobertura**. Os pavimen-

tos são criados somente em uma vista de elevação. No **Navegador de projeto** selecione **Elevações > Sul**, e o desenho deve ficar como na Figura A.3.

4. Primeiramente, vamos renomear os níveis existentes e mudar as cotas. Clique no nome do nível e mude-o. Ao ser questionado sobre a mudança dos nomes das vistas correspondentes, clique em **Sim**. Seu desenho deve ficar como no da Figura A.4.

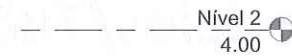


Figura A.3 – Níveis existentes.

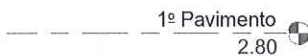


Figura A.4 – Níveis renomeados.

5. Selecione a aba **Arquitetura > Nível** e comece clicando em um ponto à esquerda, alinhado à linha de nível, e em outro ponto à direita, acima do **1º Pavimento**, para criar o pavimento **Cobertura**. A cota não precisa ser exata porque, depois de criar o pavimento, podemos digitar a cota correta; neste exemplo, 2.80 acima do **1º Pavimento**. Em seguida, renomeie **Nível 3** como **Cobertura**. Veja as vistas criadas no **Navegador de projeto**.

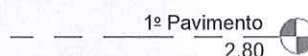


Figura A.5 – Criação de um nível.

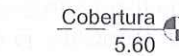


Figura A.6 – Níveis renomeados.

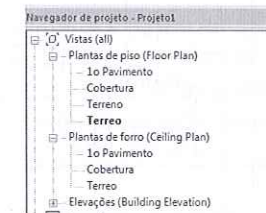


Figura A.7 – Níveis criados.

6. Com essas pequenas modificações, já podemos salvar o arquivo como um template, no qual é possível incluir famílias de elementos do tipo **Famílias do sistema**, as quais ficam gravadas nele – por exemplo, paredes, telhados, escadas. As famílias do tipo RFA carregadas ao longo do projeto, se forem carregadas no arquivo do template, já ficam disponíveis sempre que você iniciar um projeto com esse template, mas você não deve carregar muitas famílias, somente as que sabe que vai utilizar. Por exemplo, você pode carregar uma viga e um pilar de concreto. Pelo menu de aplicações, selecione **Salvar como > Modelo** e, na janela **Salvar como**, dê o nome **arquitetura**. O Revit salva automaticamente o arquivo com o nome **arquitetura.rte** com os outros templates do programa. Naturalmente, você pode salvar em qualquer pasta; sempre que iniciar um projeto, deve selecionar o template nessa pasta.
7. Para finalizar, vamos fechar o arquivo. Pelo menu de aplicações selecione **Fechar**. O arquivo criado – arquitetura.rte – está disponível no site da Editora Saraiva para que você possa conferir seu exercício ou tirar dúvidas.

## Exercício 2 – Início do projeto – criação dos níveis e eixos

1. Pelo menu de aplicações selecione **Novo > Projeto**. Na janela **Novo projeto** escolha em **Procurar** o template criado anteriormente, **arquitetura**, e clique em **OK**. Agora, ao iniciar, já temos as configurações básicas definidas. Estamos trabalhando com metros e os nomes dos pavimentos já estão definidos, como pode ser visto no **Navegador de projeto**.
2. Para iniciar, vamos criar mais pavimentos, pois a ideia é fazer um edifício comercial de seis andares. Mude para uma vista de elevação. Na aba **Arquitetura** selecione **Arquitetura > Nível** e crie mais quatro pavimentos. Assim, teremos o pavimento **Térreo** mais cinco pavimentos e a **Cobertura**. A distância entre o **Térreo** e o **Pav Tipo** é de 4 metros e, entre os outros, de 3 metros.

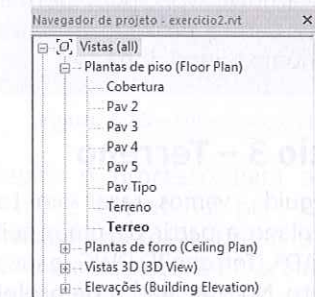


Figura A.8 – Pavimentos criados.

3. Mude para a vista da planta do térreo em **Navegador de projeto > Plantas de piso > Térreo**. Vamos inserir os eixos das paredes, conforme a Figura A.9. Selecione **Arquitetura > Eixo**. Clique no ponto inferior para criar o primeiro eixo, mova o mouse para cima e clique. Prossiga criando os outros conforme as medidas descritas a seguir, depois inicie pelo ponto à esquerda para criar os eixos na vertical. Note que as cotas são exibidas; porém, se os eixos não ficarem com as medidas corretas, podemos editar as cotas depois.

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1-2 = 10.90 | A-B = 13.31 |
| 2-3 = 10.90 | B-C = 5.89  |
| 3-4 = 11.10 | C-D = 7.10  |
| 4-5 = 11.00 | D-E = 14.10 |
| 5-6 = 11.00 | E-F = 13.90 |
| 6-7 = 11.10 |             |
| 7-8 = 10.90 |             |
| 8-9 = 10.90 |             |

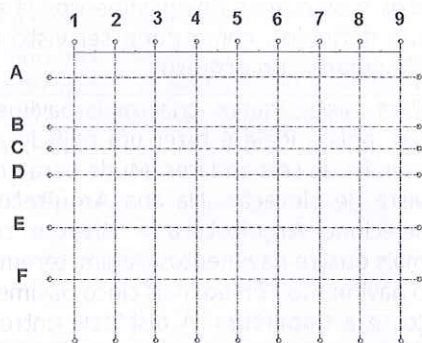


Figura A.9 – Malha de eixos das paredes.

4. Salve o arquivo. Você pode permanecer com ele para o próximo exercício. Ele tem o nome **Exercício02.rvt**.

### Exercício 3 – Terreno

1. Em seguida, vamos fazer um terreno quase plano a partir de um arquivo do AutoCAD®, Terreno3D.DWG, para apoiar o projeto. No **Navegador de projeto** ative a vista da planta do terreno.
2. Selecione **Arquitetura > Inserir > Vínculo de CAD**. Na janela que se abre, escolha os parâmetros, como mostra a Figura A.10, e clique em **Abrir**.

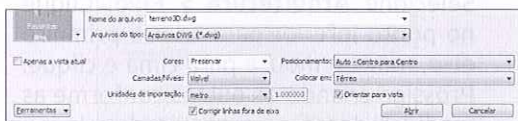


Figura A.10 – Seleção do arquivo do AutoCAD®.

3. Como usamos a opção **Centro para Centro**, o arquivo do AutoCAD® ficou centralizado em relação ao projeto. O desenho

deve ficar semelhante ao da Figura A.11. O desenho do AutoCAD® já está com as marcas de estacionamento e das ruas e as que definem o lote do projeto para facilitar a criação de sub-regiões para rua e calçada.

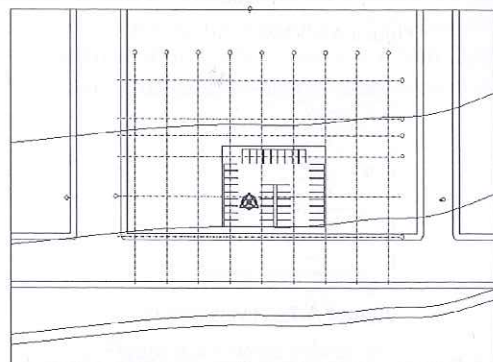


Figura A.11 – Inserção do arquivo de curvas de nível do AutoCAD®.

4. Vamos mover um pouco o eixo de forma que o último eixo da parte inferior fique um pouco abaixo da linha da primeira vaga de estacionamento, como mostra a Figura A.12. Para selecionar somente os eixos, marque um deles, clique no botão direito do mouse e selecione **Selecionar todas as instâncias > Visível na vista**. Depois, na aba **Modificar**, selecione **Mover**.

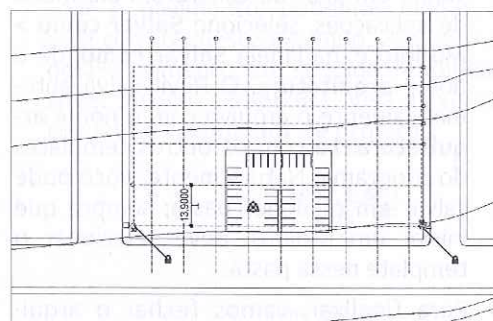


Figura A.12 – Alteração da posição do eixo.

5. Mude para a aba **Massa e terreno** e selecione **Superfície topográfica**. Na aba que se abre, **Modificar | Editar superfície**, em **Criar da Importação >**

**Selecionar instância da importação**, selecione o terreno inserido anteriormente.

6. Na janela de diálogo **Adicionar pontos de camadas selecionadas**, escolha o layer **Curvas3D** das curvas e clique em **OK**.
7. Para sair da aba **Modificar | Editar superfície**, clique no botão **Concluir superfície**. O terreno é criado na vista em planta.
8. Selecione na barra de acesso rápido – ícone da casinha – **Vista 3D padrão** e mude a visualização para **Sombreado**. O desenho deve ficar semelhante ao da Figura A.13.

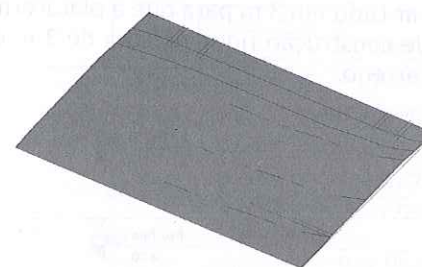


Figura A.13 – Terreno em 3D.

9. Salve o arquivo. Você pode usá-lo para o próximo exercício. Ele tem o nome **Exercício03.rvt**.

### Exercício 4 – Criação de ruas e laje do térreo

1. O próximo passo é a criação de ruas e calçadas com o recurso **Sub-região**, bem como a criação da laje de apoio e da planificação do edifício com **Plataforma de construção**. Vamos começar criando uma sub-região para a rua e as calçadas. Com a vista **Terreno** ativada, deixe o modo de visualização em **Estrutura de arame** para ver o desenho do AutoCAD®; crie uma sub-região separada para a rua e outra para as calçadas (**aba Massa e terreno > Sub-região**). As sub-regiões devem ser poligonais totalmente fechadas, portanto faça cada contorno bem delimitado

usando **Selecionar linhas**. Selecione as linhas do AutoCAD® que estão por baixo e **Linha** para fechar as bordas, como mostra a Figura A.14 com a rua. Em seguida, mude o material da sub-região criada para **Asfalto**.

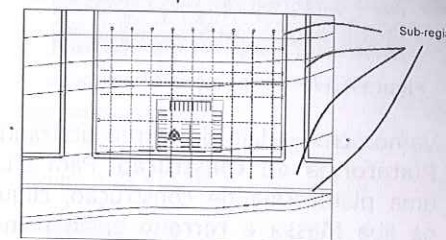


Figura A.14 – Regiões para criação de sub-região.

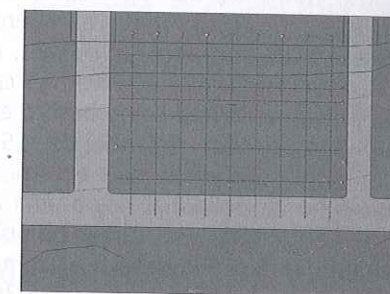


Figura A.15 – Sub-região da rua.

2. Repita o processo para as calçadas e mude o material para **Concreto – Moldado no local**. Trabalhe sempre na vista em **Estrutura de arame** e ligue o **Sombreamento** para visualizar o material. No final, visualize o projeto na vista 3D e veja que as ruas acompanham a declividade do terreno.

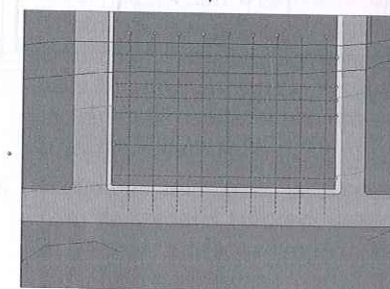


Figura A.16 – Sub-região da calçada.

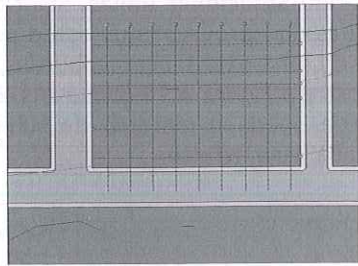


Figura A.17 - Rua e calçadas finalizadas.

3. Vamos criar a laje do térreo utilizando **Plataforma de construção**. Para criar uma plataforma de construção, clique na aba **Massa e terreno** e, no painel **Modelar terreno**, clique em **Plataforma de construção**. Em seguida, você entra no modo de desenho do contorno. Selecione **Linha** nas ferramentas de desenho e na barra de opções, em **Deslocamento**, digite 1.5. Vamos criar uma poligonal, tendo como base o eixo mais externo com distância de 1,5 m dele. Clique nos eixos mais externos e o desenho da poligonal fica a uma distância de 1,5 m do eixo. Clique no botão **Concluir**. O desenho deve ficar como o da Figura A.18. Mude para a vista 3D e o resultado deve ser semelhante ao da Figura A.19.

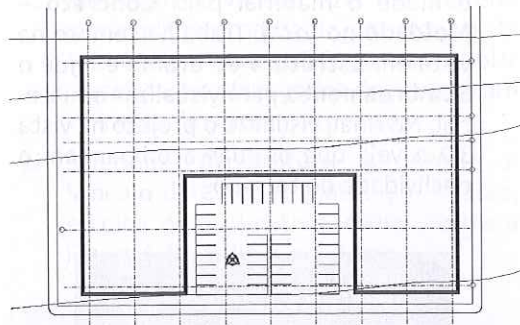


Figura A.18 - Contorno da plataforma de construção.

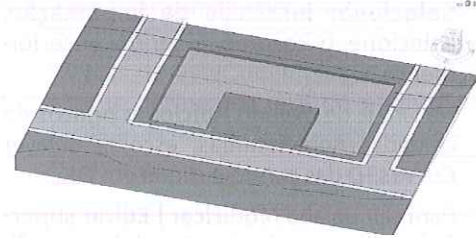


Figura A.19 - Vista da plataforma de construção criada em 3D.

4. Como podemos ver, a plataforma de construção está enterrada, pois encontra-se no pavimento **Térreo** que fica na cota 0. Mude para a elevação **Oeste** e veja as cotas (Figura A.20). Vamos elevar tudo em 3 m para que a plataforma de construção fique na cota de 3 m do terreno.

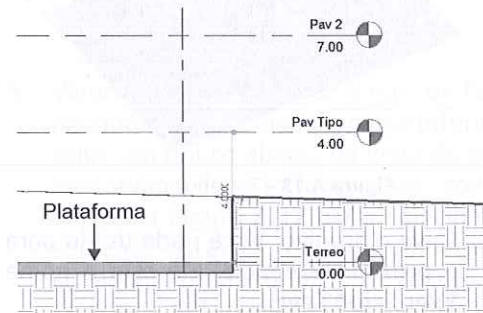


Figura A.20 - Visualização da plataforma de construção na cota 0.

5. Para mudar as cotas, vamos ficar nessa mesma vista de elevação. Faça uma cota com a opção **Alinhada** entre todas as linhas dos níveis, como apresenta a Figura A.21. Confirme as alturas de 3 m entre os pavimentos e, do **Térreo** para o **Pav Tipo**, a altura de 4 m. Em seguida, feche os cadeados de todas as cotas. Desta forma, travamos as distâncias entre esses pavimentos. Ao mudar a cota do pavimento **Térreo**, todos os pavimentos sobem juntos sem alteração das cotas entre eles.

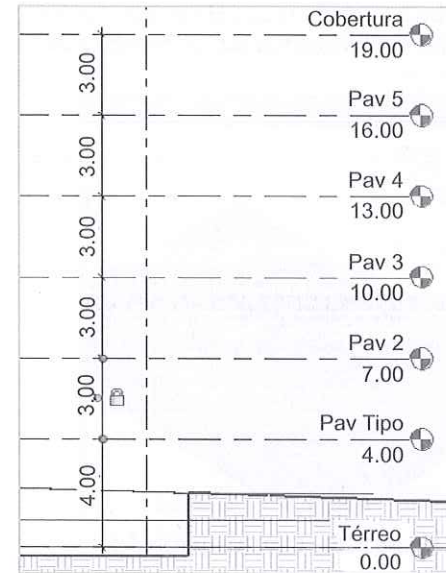


Figura A.21 - Cotas em todos os níveis.

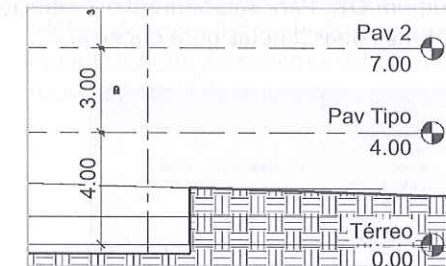


Figura A.22 - Detalhe do cadeado.

6. Selecione a cota do pavimento **Térreo**, digite 3 no lugar da cota 0 e veja o resultado. Todos os pavimentos sobem 3 m e a plataforma de construção não está mais enterrada.

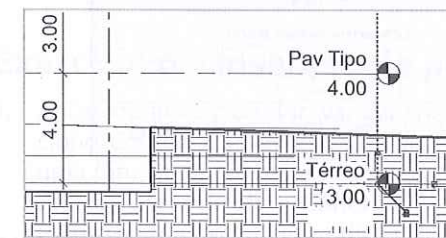


Figura A.23 - Alteração da cota do Térreo.

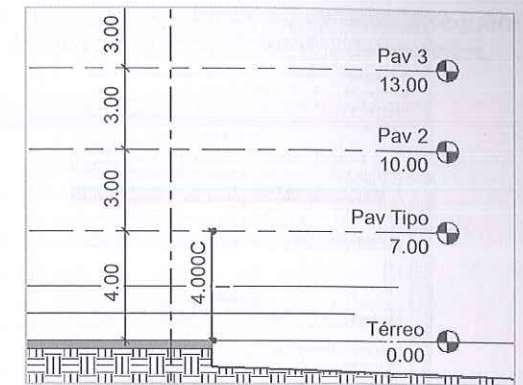


Figura A.24 - Mudança das cotas dos pavimentos.

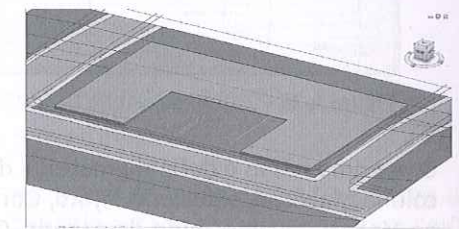


Figura A.25 - Resultado na vista 3D.

## Exercício 5 - Inserção de paredes

1. Com o arquivo do último exercício, deixe corrente a vista do pavimento **Térreo** em **Navegador de projeto > Plantas de piso > Térreo**. A escala da vista pode ser 1:100.
2. Vamos criar um estilo de parede para esse projeto na aba **Arquitetura**. Selecione **Arquitetura > Parede > Parede Arquitetônica**, o tipo **Genérico 200 mm** e clique em **Editar tipo**. Em seguida, clique em **Duplicar** e dê o nome **Tijolo 25**. Na janela **Propriedades de tipo** clique em **Estrutura > Editar**, depois clique duas vezes em **Inserir** para incluir duas camadas na parede, como mostra a Figura A.26.
3. Mova as camadas de acabamento para fora da camada **Núcleo**, usando **Acima** e **Abaixo**. Edite os campos **Estrutura**, trocando para **Acabamento 1 e 2**, com as medidas da Figura A.27.

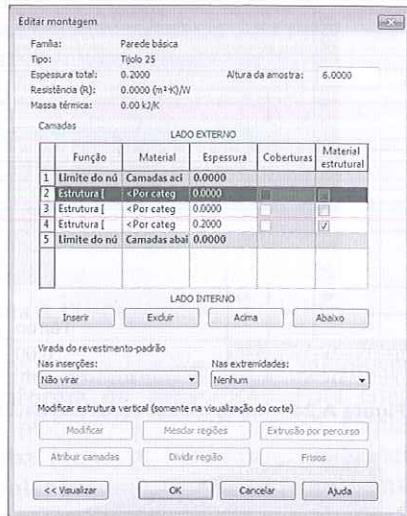


Figura A.26 – Criação da parede Tijolo 25.

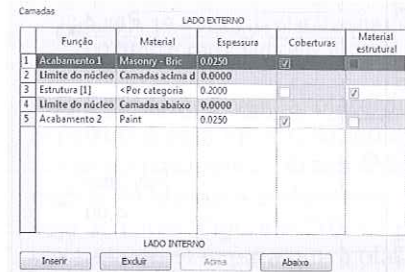


Figura A.27 – Camadas da parede.

4. O próximo passo é definir o material de cada acabamento. Clique em **Acabamento 1**. Na coluna **Material**, selecione **Tijolo, Comum** e clique em **OK**. Para **Acabamento 2** selecione **Material predefinido de parede**. Clique em **OK** nas duas janelas para encerrar.

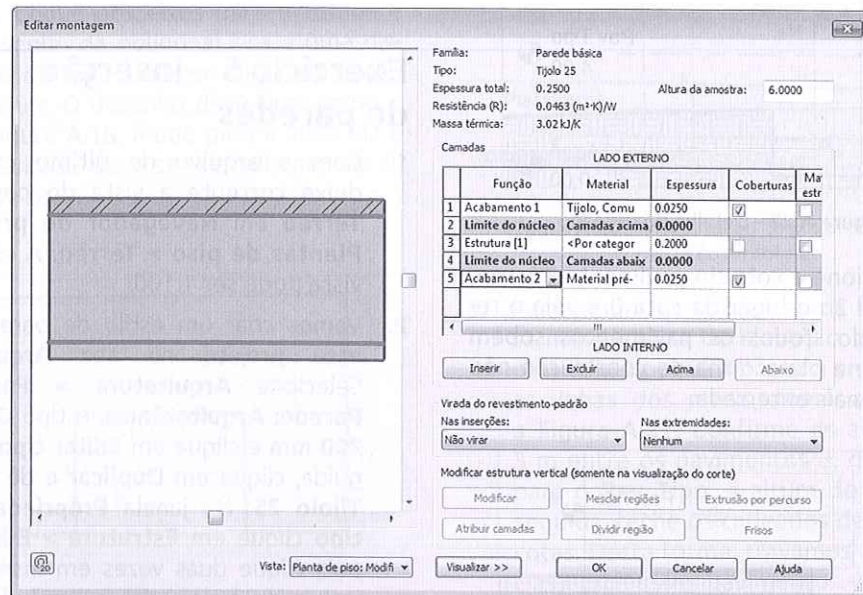


Figura A.28 – Escolha do material.

5. Vamos inserir as paredes com o estilo criado, clicando nas intersecções do eixo, conforme a Figura A.29. Na barra de opções, selecione: **Altura > Pav Tipo** para que a parede vá até o próximo pavimento; **Linha de localização > Linha central da parede**, porque

vamos usar o eixo como guia; e **Cadeia**, para que o Revit desenhe as paredes em sequência. O desenho das paredes deve ter a linha do eixo passando pelo centro das paredes.

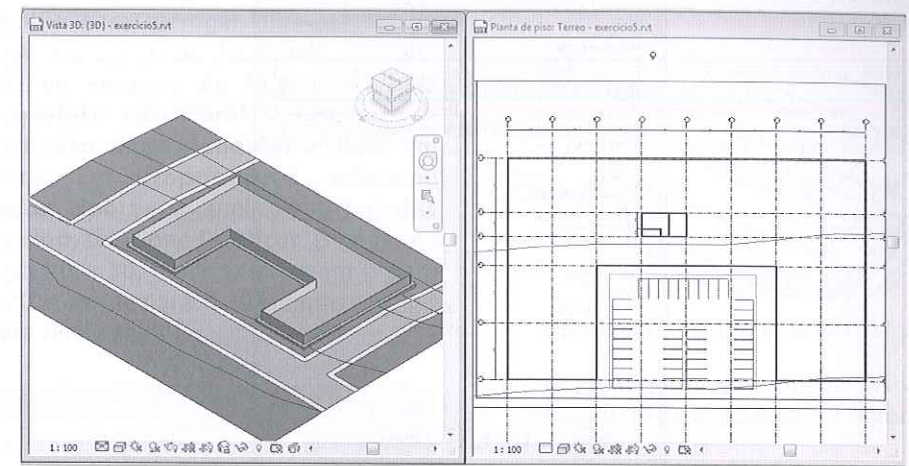


Figura A.29 – Uso do eixo para o desenho das paredes.

6. Crie mais uma parede com o nome **Tijolo 20**, estrutura de bloco de 0,17 e pintura dos dois lados com 0,015 de espessura. Desenhe a caixa de escada e o elevador, como indica a Figura A.30. As paredes estão entre os eixos 4 e 5 e B e C. O alinhamento das paredes ocorre pelo eixo.

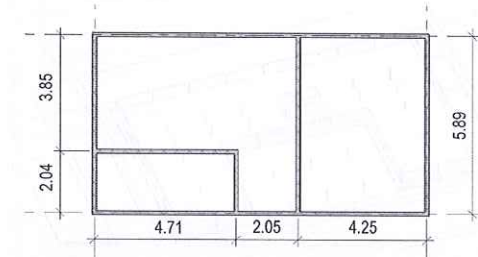


Figura A.30 – Detalhe da caixa de escada.

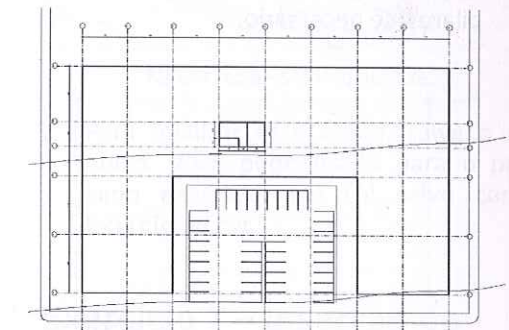


Figura A.31 – Paredes do pavimento Térreo.

## Exercício 6 – Inserção de pilares e vigas

1. Antes de inserir o pilar, vamos criar um pilar de 18 x 18 cm. Na aba **Arquitetura** selecione **Coluna > Pilar estrutural**; em seguida, escolha **Carregar família**, para carregar uma família de pilares de concreto. Na janela de seleção de arquivos de famílias escolha **Pilares estruturais > Concreto > Concreto-Quadrado-Coluna** e clique em **Abrir**. Em **Propriedades** selecione **Editar tipo**, na janela **Propriedades de tipo** escolha **Duplicar**, dê o nome de **pilar 18 x 18** e mude o valor em b para 0.18. Clique em **OK** para finalizar.

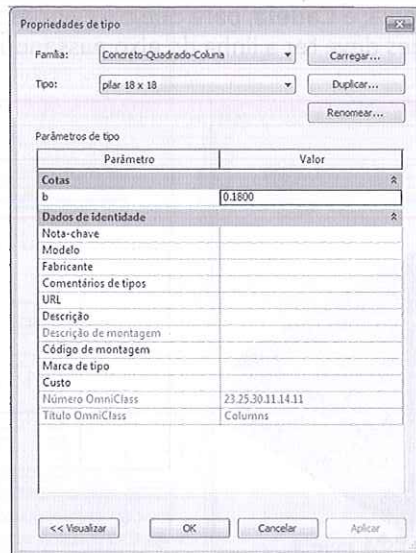


Figura A.32 – Criação de um pilar de 18 x 18 cm.

- Selecione a vista da planta do pavimento térreo e, na aba **Arquitetura**, selecione **Coluna > Pilar estrutural** e o pilar criado de 18 x 18. Na barra de opções verifique se **Altura = Pav Tipo** e selecione **Nos eixos** no painel **Múltiplo**. Na barra de status surge a mensagem para selecionar os eixos. Faça uma janela **Crossing** e selecione os eixos do projeto. Os pilares são inseridos automaticamente nas intersecções dos eixos. Depois é possível apagar pilares, se necessário.



Figura A.33 – Pilares inseridos nos eixos.

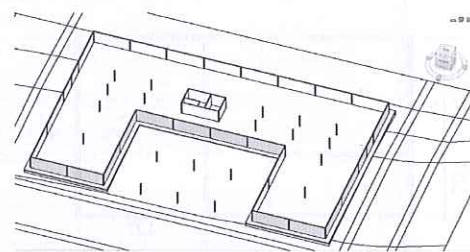


Figura A.34 – Vista em 3D dos pilares no térreo.

- Em seguida, podemos apagar os pilares da frente do edifício, pois nesse local teremos um estacionamento.

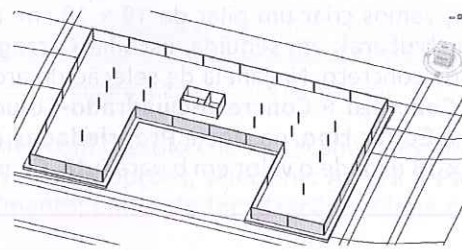


Figura A.35 – Pilares da frente eliminados.

- Antes de inserir as vigas, vamos criar uma viga de 20 x 30 cm. Na aba **Estrutura** selecione **Viga** e **Carregar família** para carregar uma família de vigas de concreto. Na janela de seleção de arquivos de famílias escolha **Esqueleto estrutural > Concreto > Concreto viga retangular** e clique em **Abrir**. Em **Propriedades**, selecione **Editar tipo** e, na janela **Propriedades de tipo**, selecione **Duplicar**. Dê o nome **viga 20 x 30**, mude o valor em b para 0.20 e em h para 0.30. Clique em **OK** para finalizar.

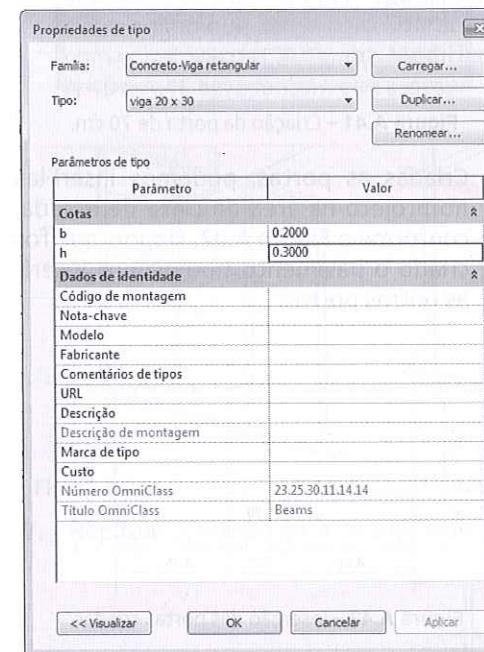


Figura A.36 – Criação e viga de concreto de 20 x 30 cm.

- Selecione a vista da planta do pavimento **Térreo** e, na aba **Estrutura**, escolha **Viga** e a viga criada. Selecione **Nos eixos** no painel **Múltiplo**. Na barra de status surge a mensagem para selecionar os eixos. Faça uma janela **Crossing** e selecione os eixos do projeto. As vigas são inseridas automaticamente nas intersecções dos eixos. Depois é possível apagar as vigas desnecessárias.

Note que as vigas não estão visíveis, porque a altura do corte de uma planta é 1,2 m e as vigas estão criadas na cota 0 (zero).

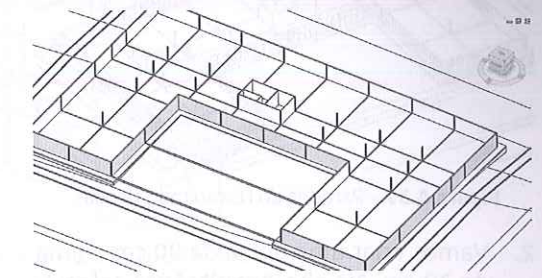


Figura A.37 – Vista 3D do térreo com vigas.

- O próximo passo é apagar as vigas da frente no local do estacionamento.

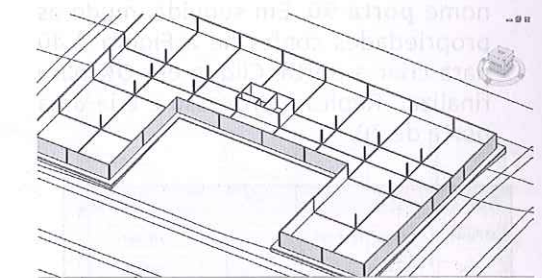


Figura A.38 – Vigas apagadas.

- Para finalizar esta etapa, salve o arquivo. Você pode usá-lo para o próximo exercício. Ele foi salvo como **Exercício6.rvt**.

## Exercício 7 – Inserção de portas no térreo

- Para inserir as portas, vamos partir da vista plana do térreo e, antes, modificar as paredes externas para um tipo de vidro (Figura A.39). As paredes dos cantos do edifício continuam com tijolo de 25 e as demais devem ser alteradas para o tipo **Parede cortina – Vitrine**. Utilize a ferramenta **Dividir** para separar as paredes em partes e, depois, substituir a parte da **Parede cortina** e os grips dos pontos finais, sempre alinhando pelo eixo.

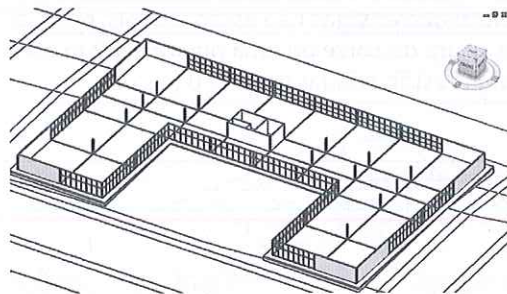


Figura A.39 – Paredes do térreo modificadas.

2. Vamos criar uma porta de 90 cm e uma de 70 cm. Na aba **Arquitetura** selecione **Porta**, em **Propriedades** selecione uma das portas **M\_Descarga Simples** e clique em **Editar tipo**. Na janela que se abre selecione **Duplicar** e dê o nome **porta 90**. Em seguida, mude as propriedades conforme a Figura A.40 para criar a porta. Clique em **OK** para finalizar. Repita o processo e crie uma porta de 70.

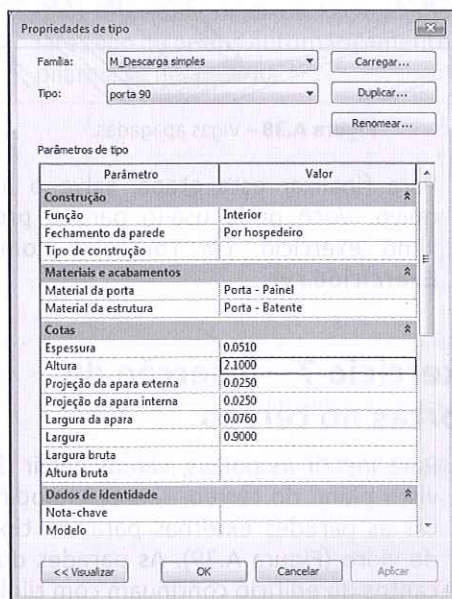


Figura A.40 – Criação da porta de 90 cm.

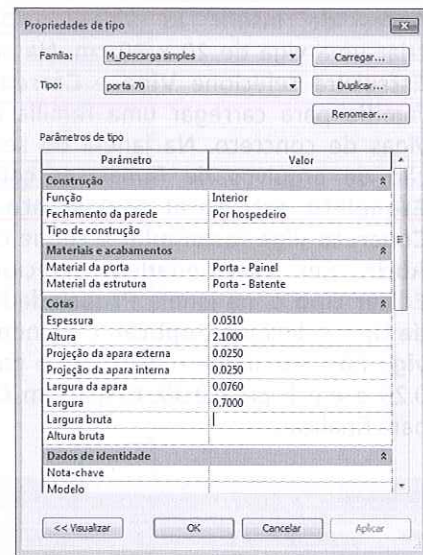


Figura A.41 – Criação da porta de 70 cm.

3. Criadas as portas, podemos inseri-las no projeto na área da caixa de escada, conforme a Figura A.42. Depois que for criado o pavimento tipo, vamos inserir as outras portas.

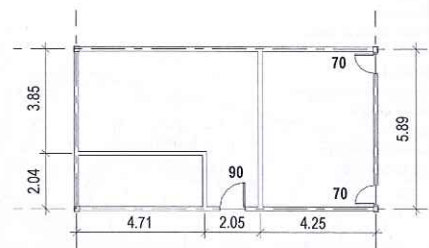


Figura A.42 – Inserção das portas criadas.

4. Na entrada do edifício temos uma parede cortina. Vamos inserir uma porta especial para esse tipo de parede, que também é preciso carregar. Selecione novamente **Carregar família**; depois, na pasta **Portas**, escolha **Parede cortina-Vitrine-Duplo**.
5. Para inserir uma porta em uma parede cortina, precisamos selecionar um painel da parede e substituí-lo pela porta. Posicione o desenho em uma vista 3D para facilitar a seleção, como mostra a Figura A.43.

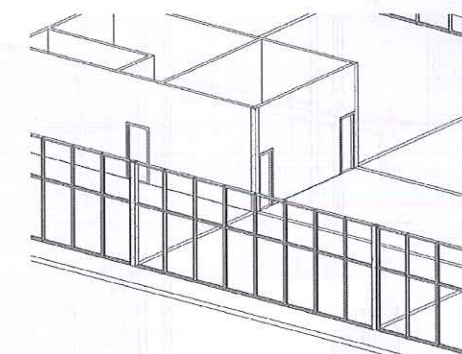


Figura A.43 – Vista 3D da entrada principal do edifício.

6. Vamos eliminar os montantes e deixar somente os painéis para substituir pela porta. Selecione os suportes (use **Tab** para alternar entre as partes **Eixo/Montante/Painel**) e clique no pino que surge para liberar o montante. Ao liberar, apague com a tecla **Delete** ou com o botão com **X** na aba **Modificar | Montantes de parede cortina**. As Figuras A.44, A.45 e A.46 apresentam os passos.

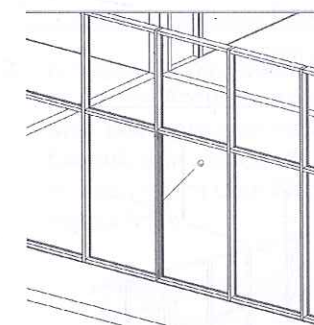


Figura A.44 – Montante com pino.

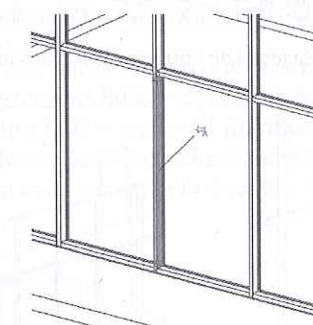


Figura A.45 – Pino liberado.

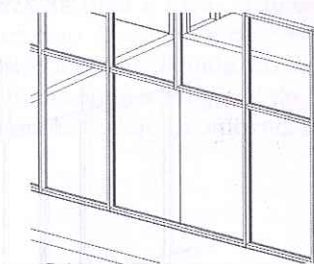


Figura A.46 – Montante apagado.

7. Repita o processo para os suportes da parte de baixo.

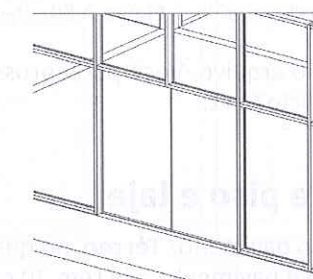


Figura A.47 – Painel da entrada sem os suportes.

8. Agora, vamos substituir os painéis pela porta carregada anteriormente. Selecione um dos painéis (use **Tab**) até surgir o pino. Clique no pino para liberar o painel. Depois de liberado, selecione em **Propriedades** a porta **Porta dupla da fachada da loja**. O painel é substituído pela porta, que terá o mesmo tamanho do vão. Repita o processo para o outro painel.

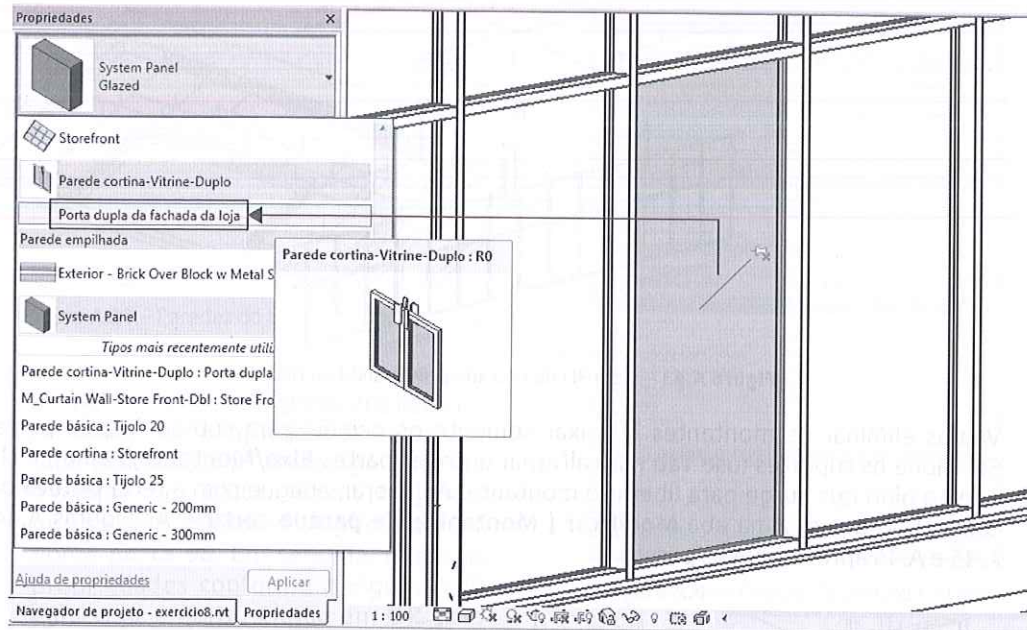


Figura A.48 – Seleção de Porta dupla da fachada da loja.

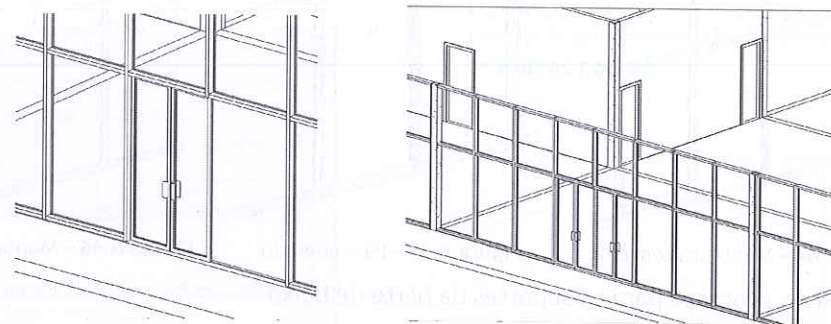


Figura A.49 – Resultado com a porta inserida. Figura A.50 – Resultado com as duas portas.

9. Para finalizar esta etapa, salve o arquivo. Você pode prosseguir com ele para o próximo exercício. Foi salvo como **Exercício7.rvt**.

### Exercício 8 – Inserção de piso e laje

Nesta etapa, vamos inserir o piso do pavimento **Térreo**, no qual temos a plataforma de construção que já representa a laje desse pavimento. Ele tem 30 cm e essa medida será alterada para 10 cm. É preciso inserir uma laje no piso do **Pav Tipo** e copiar para os outros.

1. Vamos começar alterando a espessura da plataforma de construção para 10 cm. Na vista de elevação **Oeste** selecione a plataforma de construção, clique em **Editar tipo**, duplique e crie a plataforma de construção com o nome **Laje terreo**. Altere em **Estrutura** a espessura para 10 e use material **Concreto – Moldado no local**.

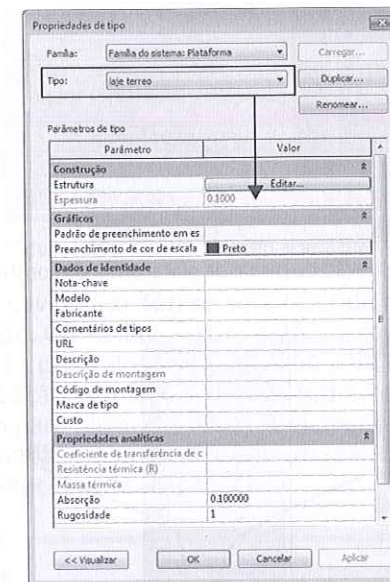


Figura A.51 – Alteração da espessura da laje do térreo.

2. Na vista do pavimento **Térreo** vamos inserir um piso. Selecione **Piso > Piso: arquitetura** na aba **Arquitetura** e clique em **Editar tipo** para criar um piso. Duplique e dê o nome **piso mármore** com espessura 0.05 e material mármore travertino. Em seguida, no modo **Croqui**, com a opção **Selecionar paredes**, clique nas paredes, desenhe a poligonal do piso e encerre com **Concluir**; não esqueça que ela deve ser totalmente fechada, como mostra a Figura A.53.

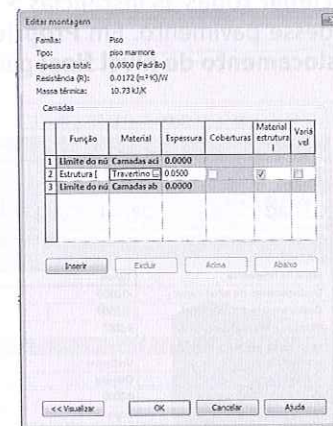


Figura A.52 – Piso do térreo.

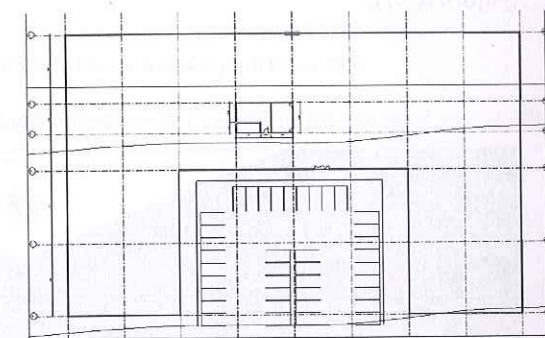


Figura A.53 – Poligonal do piso.

3. Ao criar o piso, sua espessura é projetada para baixo. Como já temos a plataforma de construção embaixo dele, o piso ficou enterrado nela (Figura A.54), e temos de mudar a cota de base da plataforma de construção para descer 5 cm. Na vista de elevação **Oeste** selecione a plataforma de construção e altere a **Altura de deslocamento do nível** para -0.05 (Figura A.55).



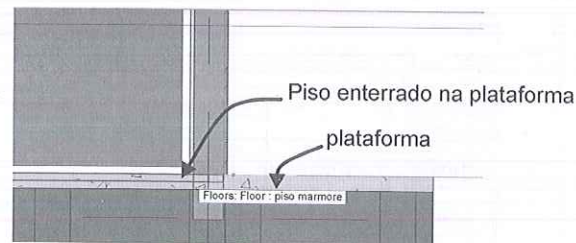


Figura A.54 – Visualização do piso e da plataforma de construção em vista.

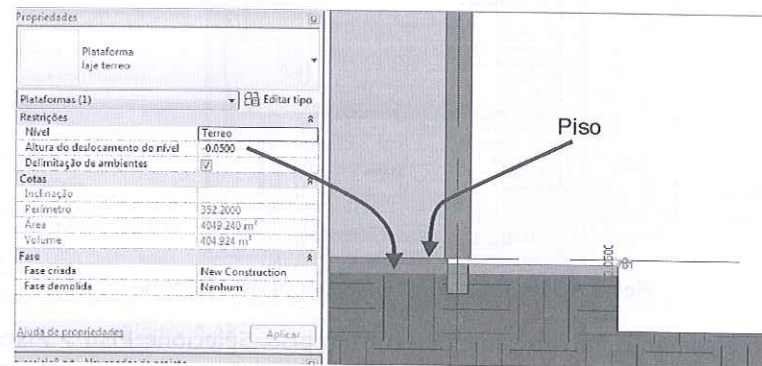


Figura A.55 – Alteração da cota de base da plataforma de construção.

4. É preciso fazer o mesmo com as vigas – mudar a cota de base –, pois elas estão com a cota de topo coincidindo com o piso. Vamos baixar 5 cm, então as vigas ficam na mesma cota da laje (**Plataforma de construção**) e o piso fica por cima da laje e das vigas. Selecione uma viga, clique no botão direito do mouse e escolha **Selecionar todas as instâncias > Visível na vista**; desta forma, selecionam-se todas as vigas desse pavimento. Em **Propriedades** altere o valor de **Deslocamento do nível inicial** e **Deslocamento do nível final** para -0.05 (Figura A.57).

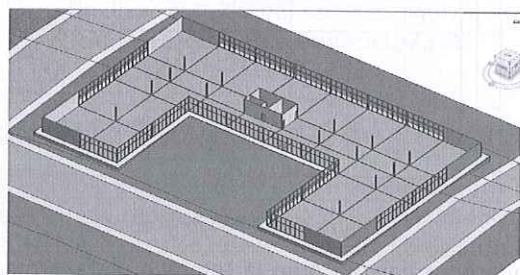


Figura A.56 – Vista 3D de piso do pavimento Térreo.

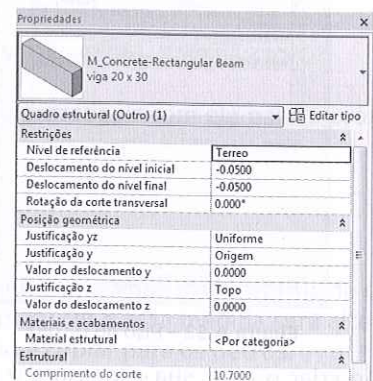


Figura A.57 – Alteração da cota da viga.

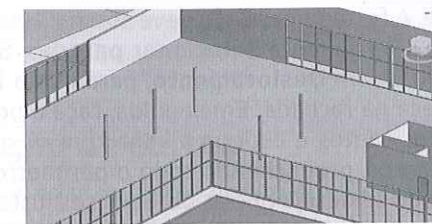


Figura A.58 – Piso do térreo acima das vigas.

5. A laje de cobertura do pavimento **Térreo** será inserida na base do pavimento superior a ele, ou seja, o **Pav Tipo**. O próximo passo, então, é copiar todos os elementos do pavimento térreo que farão parte do pavimento tipo para o **Pav Tipo**. Na vista do térreo, faça uma janela com a opção **Window**, selecione todos os elementos, conforme a Figura A.59, e clique em **Filtro** para filtrar somente os elementos desejados. Clique em **Copiar para área de transferência** na aba **Modificar**, acesse **Colar > Alinhado com níveis selecionados** e, na janela, selecione **Pav Tipo**.

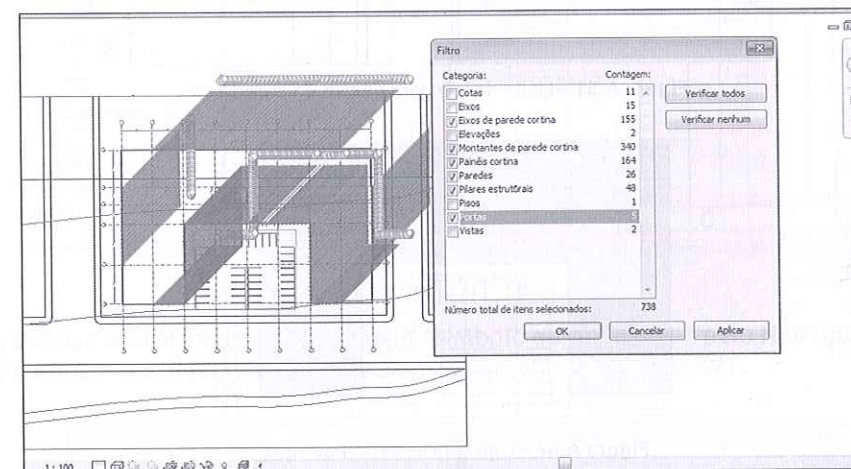


Figura A.59 – Seleção dos elementos do térreo a copiar para o Pav Tipo.

6. Mude para a vista 3D e visualize o resultado. Ele deve ser semelhante ao da Figura A.60.

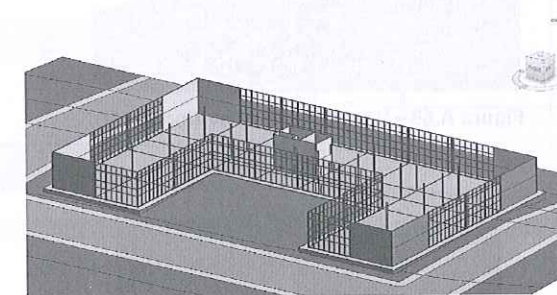


Figura A.60 – Elementos copiados para o Pav Tipo.

7. Ative a vista plana do **Pav Tipo**. Para inserir a laje, selecione a aba **Arquitetura > Estrutura > Laje > Fundação estrutural laje**. Também podemos utilizar a ferramenta

**Piso** para esse tipo de laje. A ferramenta **Laje** deve ser mais utilizada para laje de fundação. Vamos desenhar com a ferramenta **Selecionar paredes**. Selecione-a e, na barra de opções, insira o valor de -0.01 em **Deslocamento**, para que a laje fique 1 cm para dentro da parede e não apareça na fachada. Em seguida, faça a poligonal da laje, clique na parede de tijolo em um dos cantos e estique a linha com os grips até a outra extremidade. Repita nos outros cantos, preenchendo todo o perímetro do edifício, e clique em **Concluir**. Ao ser questionado se deseja que as paredes se ajustem à laje, responda não.

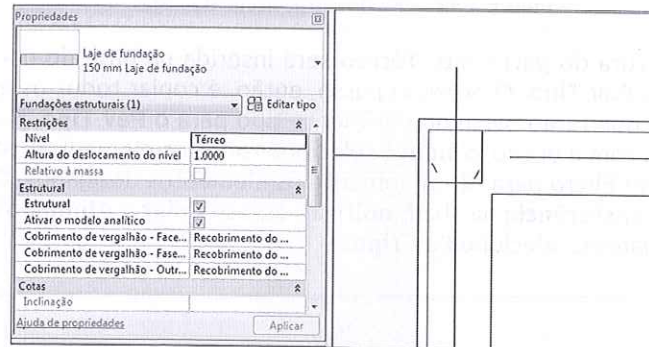


Figura A.61 – Linha da laje para dentro da parede.

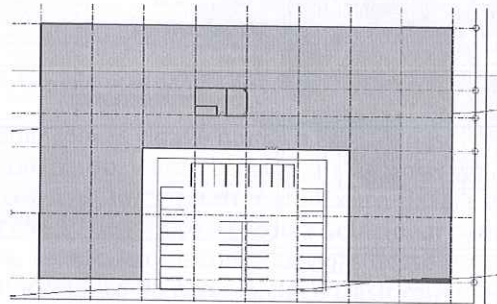


Figura A.62 – Laje concluída do Pav Tipo.

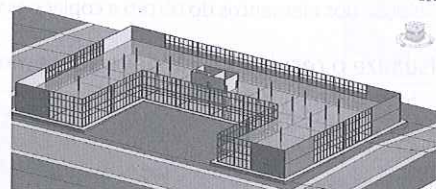


Figura A.63 – Vista da laje do Pav Tipo em 3D.

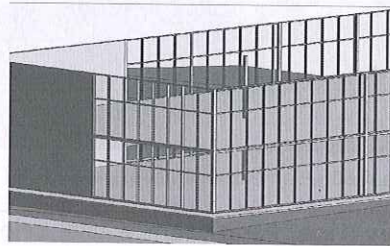


Figura A.64 – Detalhe da laje em 3D.

8. Para finalizar esta etapa, salve o arquivo. Você pode prosseguir com ele para o próximo exercício. Ele foi salvo como **Exercício8.rvt**.

## Exercício 9 – Criação de cortes

1. Neste exercício, vamos criar os cortes do projeto. Com o projeto na vista em planta do térreo, selecione a aba **Vista > Corte**. Vamos passar três cortes no projeto, como mostra a Figura A.65.
2. Em seguida, renomeie os cortes conforme a Figura A.65. Se os cortes não estiverem do lado desejado, clique nas setas ao lado do símbolo do corte para que eles virem para o outro lado.

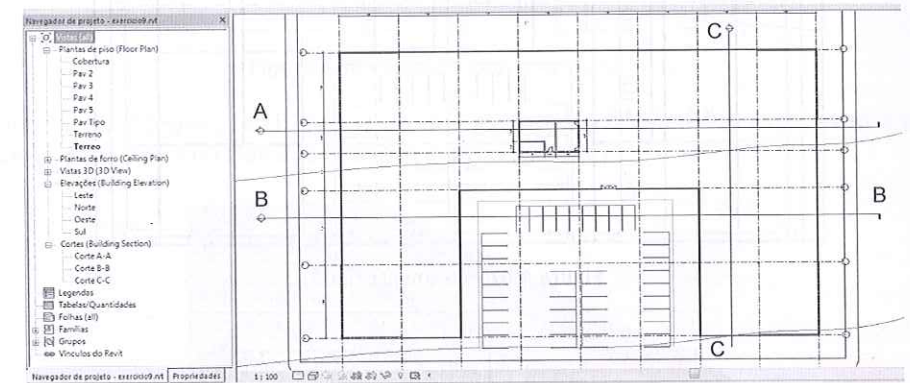


Figura A.65 – Cortes.

3. Para ativar uma vista de corte, clique no símbolo ou selecione-a pelo **Navegador de projeto**, em **Cortes**. Para gerar na tela as vistas organizadas, digite **WT**.

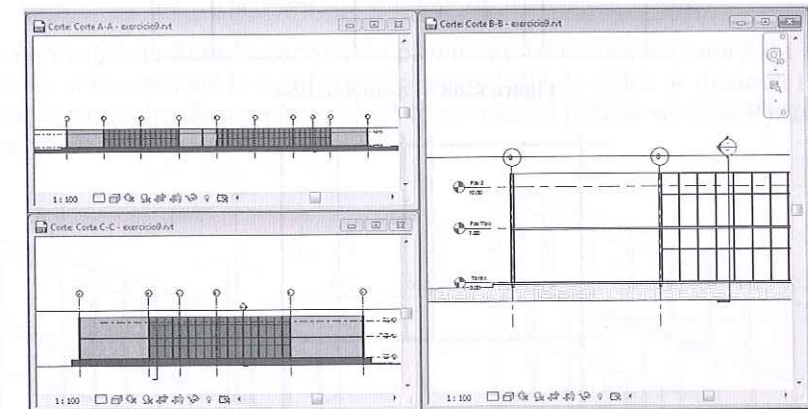


Figura A.66 – Vista dos três cortes.

4. Para finalizar esta etapa, salve o arquivo. Você pode continuar com esse arquivo para o próximo exercício. Ele foi salvo como **Exercício9.rvt**.

## Exercício 10 – Detalhamento do pavimento tipo

1. Nesta etapa, vamos fazer as divisões com paredes no pavimento tipo e copiá-lo para os outros quatro pavimentos do edifício. Ele será dividido em áreas para escritórios, como na Figura A.67. Ative a vista do **Pav Tipo**; depois, com as paredes do tipo **Tijolo 20**, **Restrição da base no Pav Tipo** e **Restrição de topo no Pav 2**, desenhe-as alinhadas pelo eixo. Veja as medidas nas Figuras A.68 e A.69.

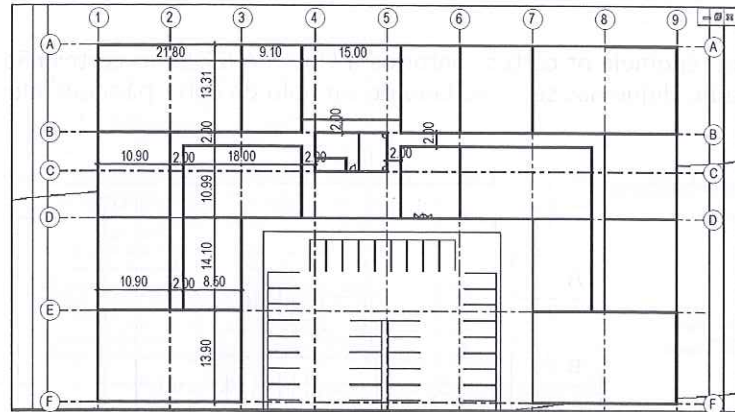


Figura A.67 – Pavimento tipo.

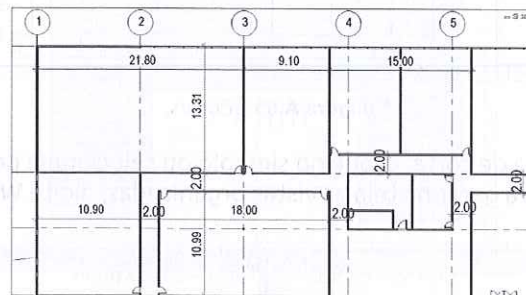


Figura A.68 – Pavimento tipo.

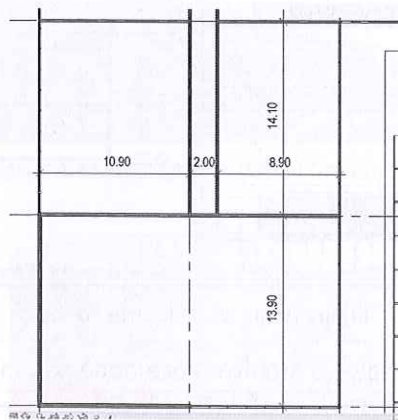


Figura A.69 – Pavimento tipo.

2. A próxima etapa é a inserção de portas. Vamos utilizar a porta de 70 cm para todas as salas com distância da parede de 10 cm, conforme a Figura A.70.

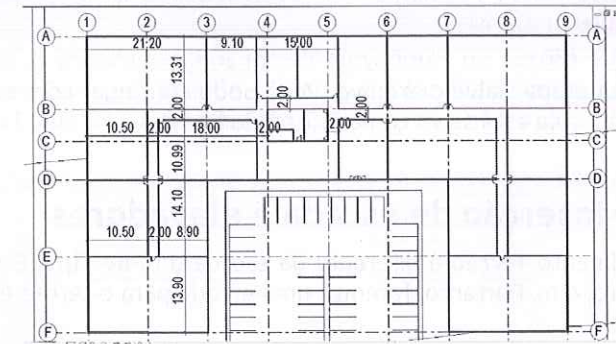


Figura A.70 – Inserção de portas no Pav Tipo.

3. Antes de prosseguir, certifique-se de que as paredes e os pilares estão com a base no **Pav Tipo** e o topo no **Pav 2**, de acordo com a Figura A.71.

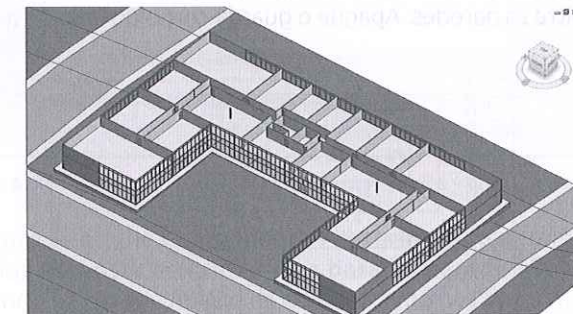


Figura A.71 – Vista 3D do pavimento tipo.

4. A porta principal na **Parede cortina** do pavimento térreo foi copiada para o pavimento tipo. Precisamos removê-la e substituí-la por painéis de vidro. A maneira mais simples é apagar esse trecho da parede e refazê-lo com outra parede do tipo **Parede cortina – Vitrine**, como nas Figuras A.72 e A.73.

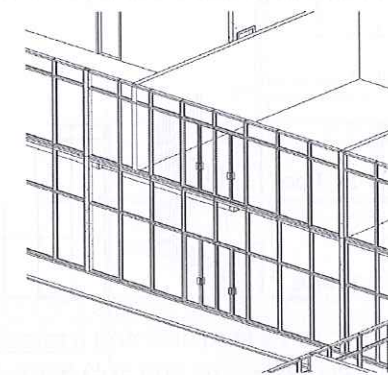


Figura A.72 – Porta de vidro no Pav Tipo.

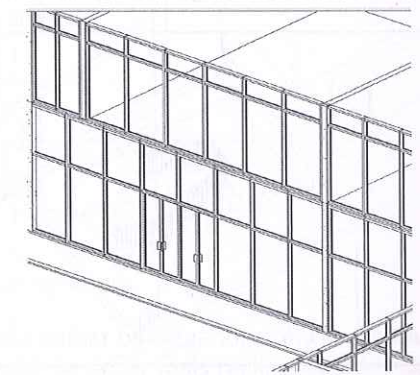


Figura A.73 – Porta removida.

### Dica

Para desligar o desenho do AutoCAD® na vista 3D, vá até a janela **Propriedades** da vista 3D e, em **Sobreposição de Visibilidade/Gráfico**, selecione **Editar**. Depois, na aba **Categorias importadas**, desligue o arquivo Terreno3d.dwg.

5. Para finalizar esta etapa, salve o arquivo. Você pode continuar com esse arquivo para o próximo exercício – ele está salvo como **Exercício10.rvt**.

## Exercício 11 – Inserção de escada e elevadores

1. A escada do pavimento **Térreo** é diferente da escada do **Pav Tipo**. Este tem 3 m de pé-direito; o primeiro, 4 m. Portanto, faremos uma escada para o térreo e outra para o pavimento tipo.
2. Para inserir a escada do térreo, ative a vista do pavimento **Térreo** e selecione a aba **Arquitetura > Escadas > Escada por croqui**. Ajuste os parâmetros da escada na janela **Propriedades**, conforme a Figura A.74. A escada tem 1,50 m de largura, vai do **Térreo** ao **Pav Tipo**, e a distância entre os eixos é de 2,15 m. Use a opção **Executar**, clique até completar 12 degraus e mude a direção para completar mais 12. Se precisar, mova depois de desenhar para acertar a posição entre as paredes. Apague o guarda-corpo do lado da parede.

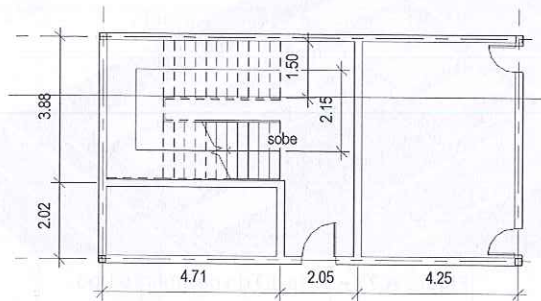


Figura A.74 – Escada do pavimento Térreo.

3. Ative a vista do **Pav Tipo** e repita o processo com a mesma largura e 18 degraus; você deve inserir nas propriedades antes de desenhar. Use os eixos da escada do térreo como referência e desenhe dez degraus, depois mude para o outro eixo. Se precisar, mova após criar.

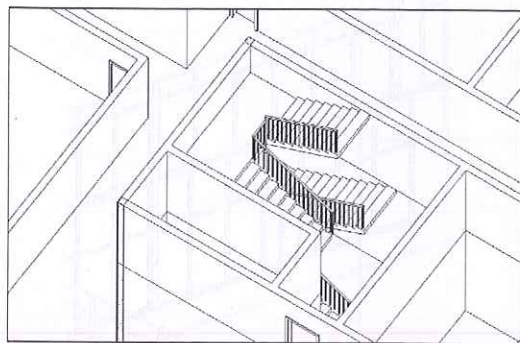


Figura A.75 – Escada do pavimento tipo.

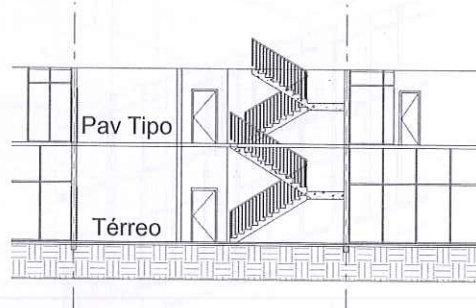


Figura A.76 – Escadas em vista de corte.

### Dica

Deixe a laje transparente para visualizar o pavimento térreo. Clique na laje, clique no botão direito do mouse e selecione **Sobrepor gráficos na vista > Por elemento > Transparente**.

4. Depois de criar as escadas, vamos inserir elevadores no **Térreo** e no **Pav Tipo**. Na aba **Inserir** selecione **Carregar família** e carregue a família **Ascensor elétrico – com base na parede**, em **Equipamento especial > Elevadores e ascensores** (Figura A.77).

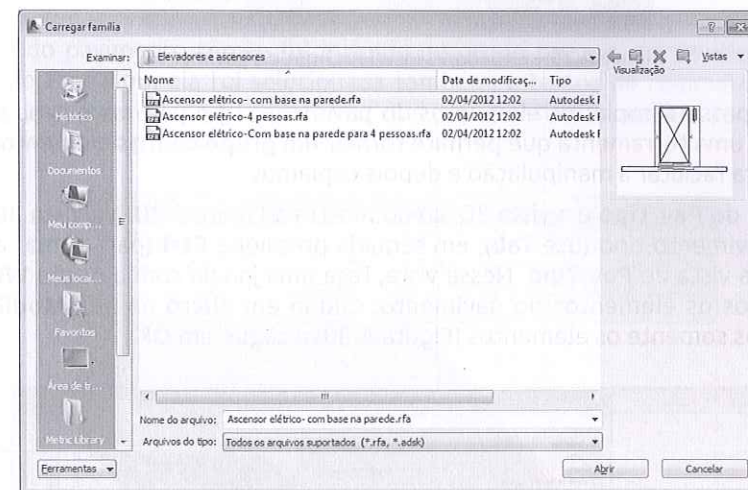


Figura A.77 – Família de elevadores Ascensor elétrico – com base na parede.

5. Na aba **Arquitetura** selecione **Componente > Inserir um componente**. Em **Propriedades**, escolha o elevador **Ascensor elétrico – com base na parede 1300 x 950mm**. Insira-o três vezes, centralizando na parede abaixo da escada, como na Figura A.78.

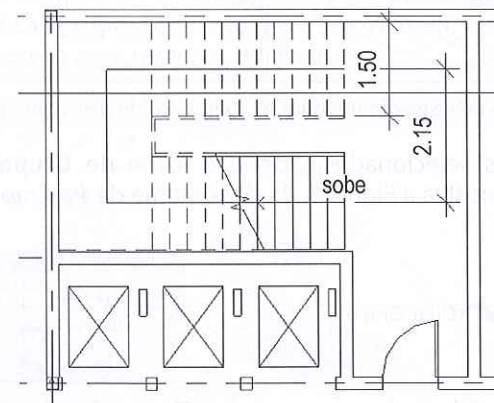


Figura A.78 – Inserção dos elevadores.

6. Repita o processo para o **Pav Tipo**. Não podemos copiar os elevadores entre pavimentos porque esse procedimento não vai abrir a parede. Se achar mais fácil, você pode apagar a parede do **Pav Tipo** e copiar a parede do térreo com os elevadores.

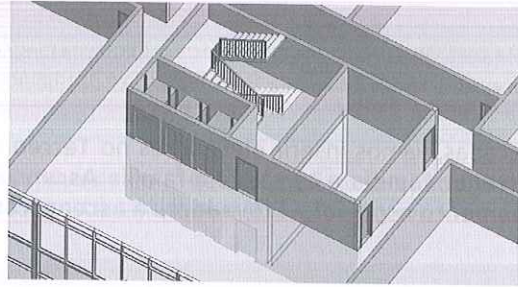


Figura A.79 – Elevadores inseridos nos dois pavimentos.

- O próximo passo é copiar os elementos do pavimento tipo para os outros pavimentos. Vamos usar uma ferramenta que permite formar um **grupo** com os elementos de um pavimento para facilitar a manipulação e depois copiamos.
- Abra a vista do **Pav Tipo** e a vista 3D, como mostra a Figura A.80. Na vista 3D, selecione a laje do pavimento tipo (use **Tab**), em seguida pressione **Ctrl** (para somar a seleção) e mude para a vista do **Pav Tipo**. Nessa vista, faça uma janela com a opção **Window** e selecione todos os elementos do pavimento. Clique em **Filtro** na aba **Modificar**, deixe selecionados somente os elementos (Figura A.80) e clique em **OK**.

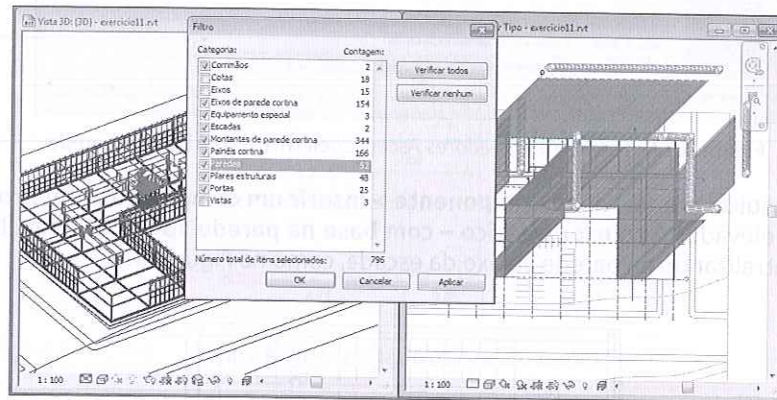


Figura A.80 – Seleção de todos os elementos do pavimento tipo.

- Com todos os objetos selecionados, acione o ícone de **Grupos** na aba **Modificar | Multisseleção**, como mostra a Figura A.81. Dê o nome de **Pavimento Tipo** ao grupo.



Figura A.81 – Seleção de Criar Grupo.

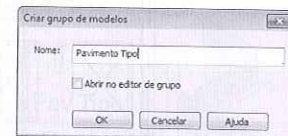


Figura A.82 – Criação do grupo Pavimento Tipo.

- Na vista 3D, note que foi criado o grupo, pois todos os elementos estão em azul (selecionados). Caso ele não apareça, clique em qualquer elemento do **Pav Tipo** que você verá o grupo e uma linha tracejada definindo os seus limites (Figura A.83).

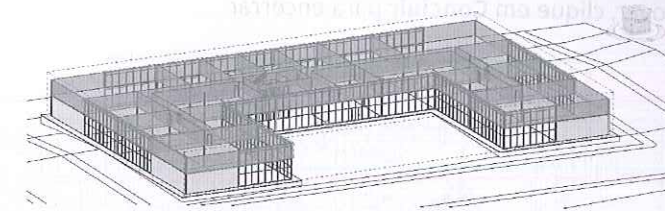


Figura A.83 – Grupo dos elementos do Pav Tipo.

- A escada do pavimento térreo foi incluída no grupo porque, ao selecionarmos os elementos do **Pav Tipo**, ela foi selecionada também, e temos de removê-la do grupo. Na vista 3D, posicione o projeto de forma que seja possível visualizar as escadas (Figura A.84) e selecione o grupo.

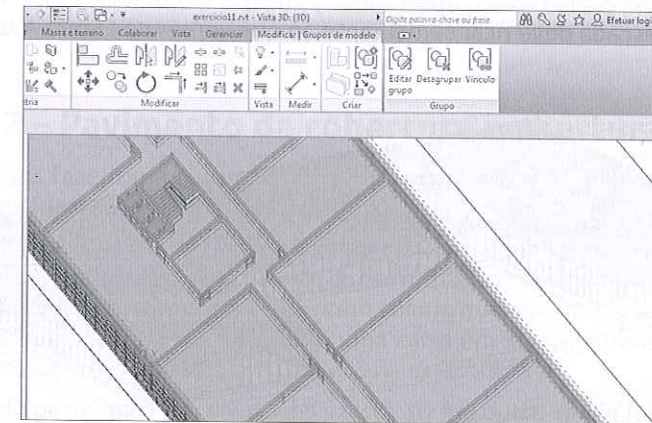


Figura A.84 – Seleção do grupo.

- Na aba **Modificar | Grupos de modelo**, selecione **Editar grupo**, em seguida escolha **Remover** na aba **Editar grupo**, como mostra a Figura A.85, e então selecione a escada e o guarda-corpo do térreo para remover do grupo.

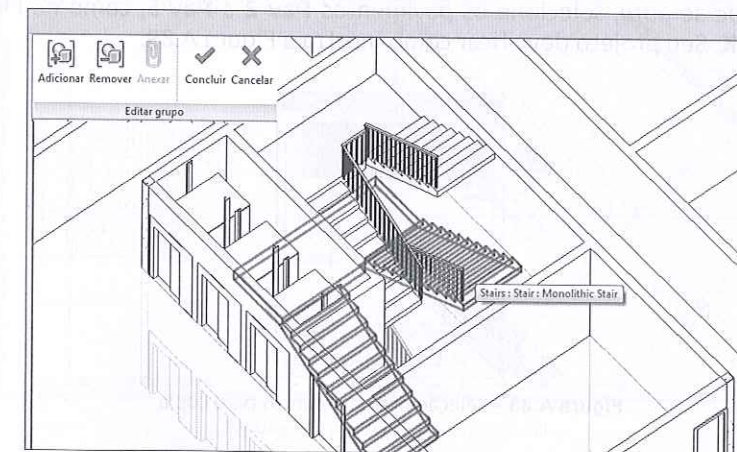


Figura A.85 – Seleção da escada do térreo.

13. Depois de remover, clique em **Concluir** para encerrar.

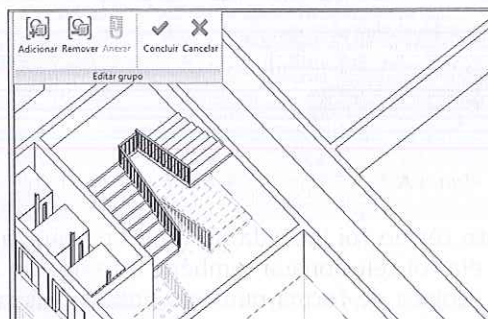


Figura A.86 – Escada do térreo removida do grupo.

14. O grupo sem a escada deve ficar semelhante ao que vemos na Figura A.87.

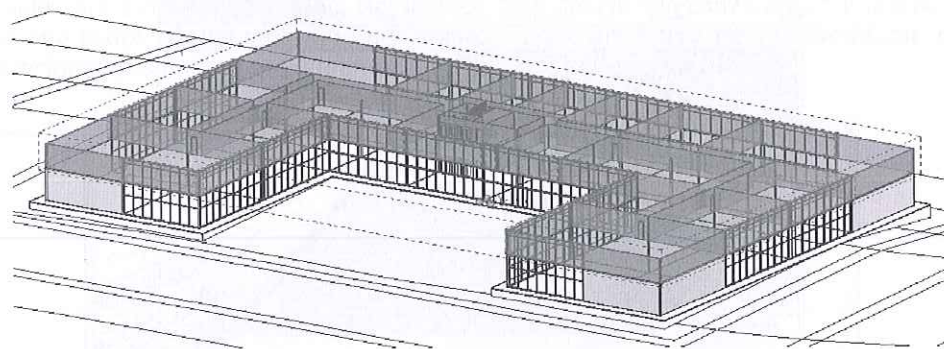


Figura A.87 – Grupo modificado.

15. Agora, vamos copiar o grupo para os outros pavimentos. Selecione o grupo; no painel **Área de transferência** da aba **Modificar grupos de modelo**, clique em **Copiar para área de transferência**. Em **Colar**, selecione **Colar, alinhado com níveis selecionados**. Na janela que se abre, selecione os pavimentos **Pav 2 a Pav 5**, como na Figura A.88, e clique em **OK**. Seu projeto deve ficar como mostra a Figura A.89.



Figura A.88 – Seleção dos pavimentos para cópia.

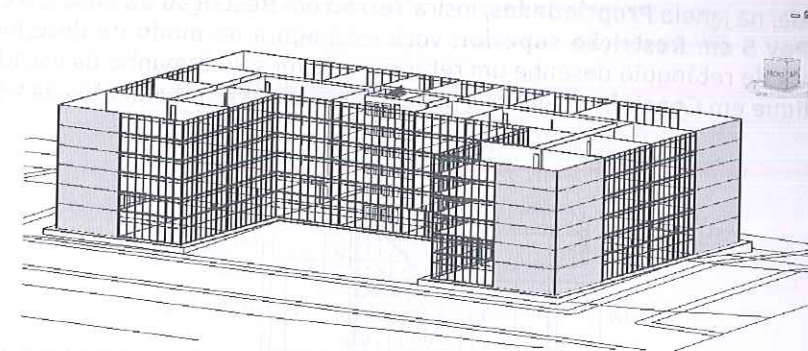


Figura A.89 – Pavimento copiado.

16. Para finalizar esta etapa, salve o arquivo. Você pode usá-lo para o próximo exercício. Ele está com o nome **Exercício11.rvt**.

## Exercício 12 – Pavimento da cobertura e abertura das lajes

Nesta etapa, vamos fazer uma laje no pavimento da cobertura e uma abertura no local das escadas e dos elevadores.

1. A abertura para a escada e o elevador pode ser feita com um furo na laje, como vimos anteriormente no capítulo sobre pisos. Desta forma, ao copiar o piso para os outros pavimentos, ele já está com a abertura, porém temos outra ferramenta que será utilizada neste exercício, chamada **Shaft**. Ela gera uma caixa em 3D transparente que fura todos os pavimentos de uma só vez.
2. Com a vista do pavimento térreo ativa e a vista 3D em outra janela (Figura A.90), selecione **Shaft** na aba **Arquitetura**.

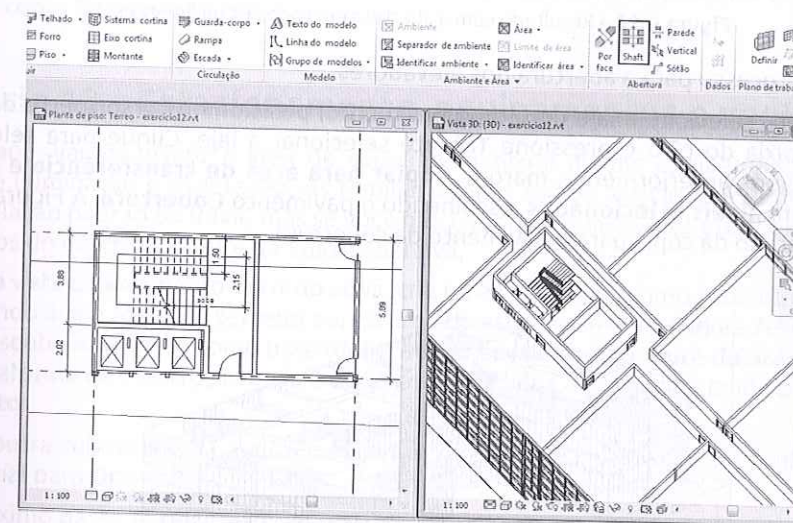


Figura A.90 – Vista do térreo e 3D.

- Em seguida, na janela **Propriedades**, insira **Térreo** em **Restrição da base** e **Acima para o nível: Pav 5** em **Restrição superior**; você está agora no modo de desenho. Com a ferramenta de retângulo desenhe um retângulo do mesmo tamanho da escada (Figura A.91) e clique em **Concluir**. Visualize a abertura em todos os pavimentos na vista 3D.

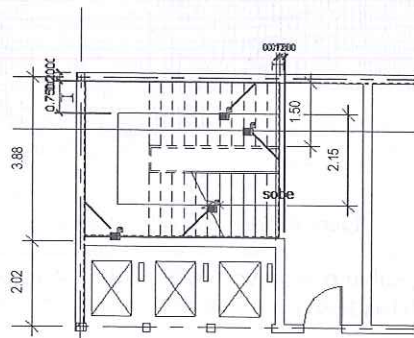


Figura A.91 – Desenho da abertura.

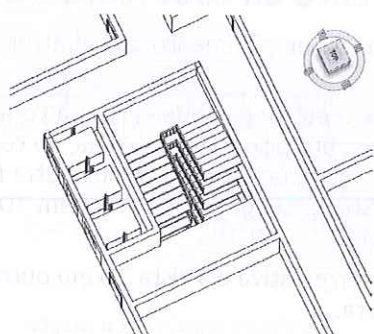


Figura A.92 – Resultado com a abertura em todos os pavimentos.

- Repita o processo para a abertura dos elevadores.
- Na vista 3D, selecione a laje do último pavimento, posicione o cursor perto da linha da laje na borda do piso e pressione **Tab** até selecionar a laje. Clique para selecionar e, como fizemos anteriormente, marque **Copiar para área de transferência** e **Colar alinhado com níveis selecionados**, escolhendo o pavimento **Cobertura**. A Figura A.94 exibe o resultado da cópia para o pavimento da cobertura.

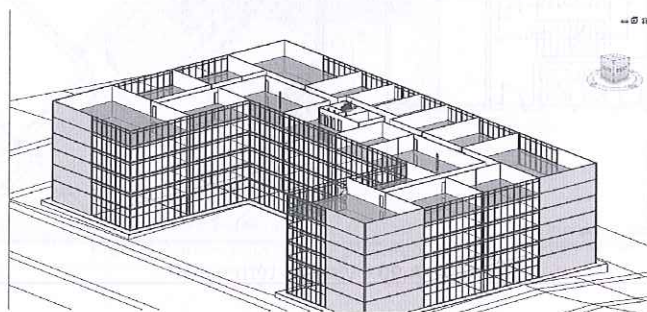


Figura A.93 – Laje selecionada.

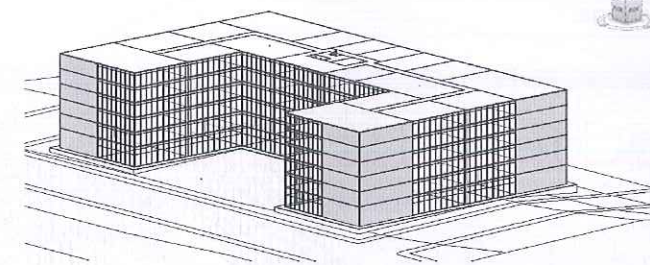


Figura A.94 – Laje copiada para o pavimento de cobertura.

- O pavimento da cobertura precisa de algumas alterações, pois foi criado somente para instalações do edifício. Para completar o pavimento da cobertura com a vista da cobertura ativa, vamos criar uma parede para platibanda com 0,40 m de altura e do tipo **Tijolo 20**, outra parede na mesma posição das paredes do pavimento tipo para caixa-d'água com 4,15 m de altura e uma laje para cobertura dessas paredes. Veja a Figura A.95.

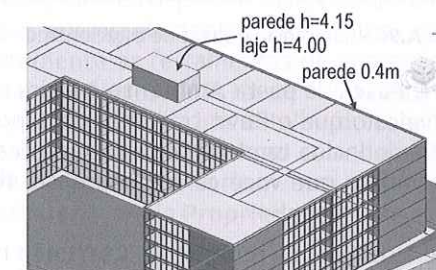


Figura A.95 – Pavimento da cobertura completo.

- Para finalizar esta etapa, salve o arquivo. Você pode usá-lo no próximo exercício. Ele foi salvo como **Exercício12.rvt**.

## Exercício 13 – Estacionamento, equipamentos e vegetação

Nesta etapa, vamos inserir a área de estacionamento e alguns equipamentos, tais como postes de iluminação e vegetação. As famílias usadas são as básicas que já fazem parte de uma instalação padrão do Revit, mas se você não tiver os arquivos, eles estão disponíveis com os arquivos do exercício no site da Editora Saraiva.

- Com a vista do pavimento **Terreno** ativa, crie uma sub-região, como fizemos no início, selecionando a aba **Massa e terreno** para a área do estacionamento (Figura A.96). Use a linha do desenho AutoCAD® como base (deixe a vista em modo **Estrutura de arame**). Contorne a plataforma de construção da laje do térreo até a linha da calçada e mude o material para **Asfalto**.
- Faça outra sub-região para a calçada, entre os dois lados das vagas no centro, e mude o material para **Grama**.
- O próximo passo é a inserção de vagas de estacionamento no Revit. Na aba **Arquitetura** clique em **Componente > Inserir componente**. Em **Propriedades** selecione **M\_Vaga de estacionamento 90**, insira a primeira vaga em cima da linha do AutoCAD® e depois use

**Matriz;** copie ou insira várias vezes para fazer mais cópias. Ao inserir, use a barra de espaço para girar a vaga.

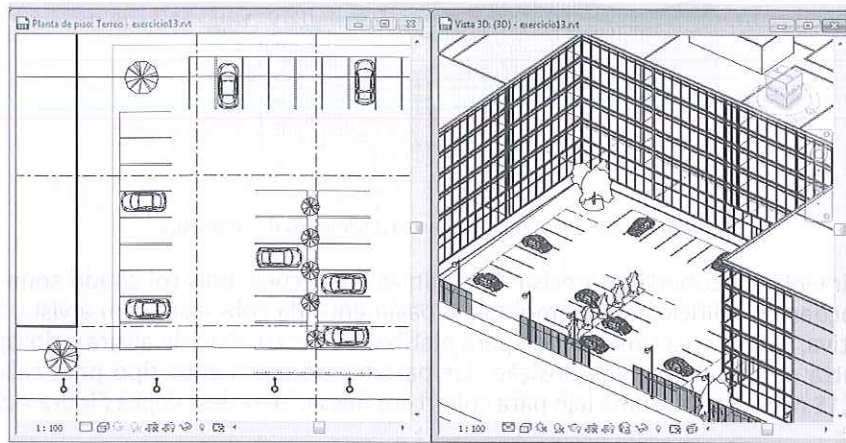


Figura A.96 – Sub-região e vagas de estacionamento.

- Carregue o veículo **M\_RPC Fusca** da pasta **Ambiente** e insira algumas vezes no estacionamento. Este é o único veículo que o Revit traz, mas você pode encontrar outros modelos no site **Autodesk Seek**. Inclua também algumas árvores que já estão carregadas no Revit e postes de iluminação que você carrega na pasta **Iluminação** com a mesma ferramenta.
- Insira um gradil de 3 m de altura com a ferramenta **Corrimão** no térreo e deslocamento da base de 1,2 m. Selecione o tipo 1100 mm, duplique e crie o **gradil externo** com 3 m. Desenhe com deslocamento de -0.20 da calçada, como mostra a Figura A.97.

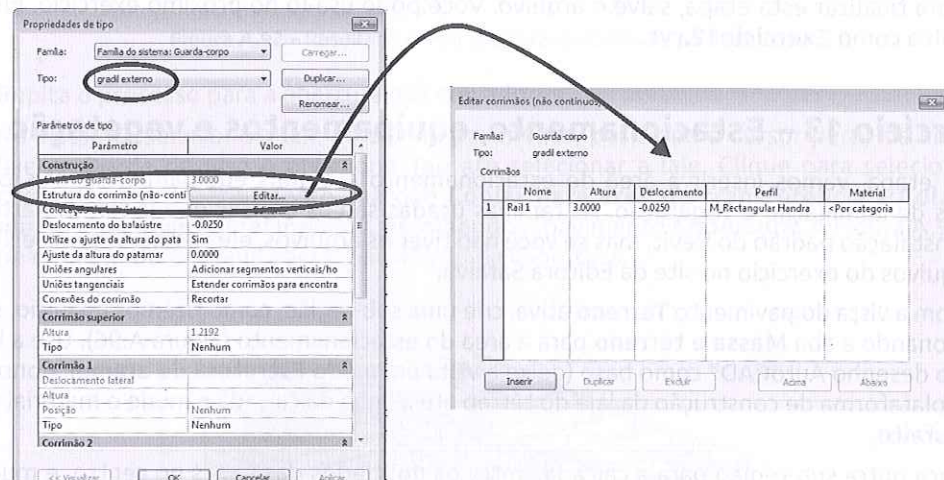


Figura A.97 – Criação do gradil.

Para finalizar esta etapa, salve o arquivo. Você pode usá-lo no próximo exercício. Ele foi salvo como **Exercício13.rvt**.

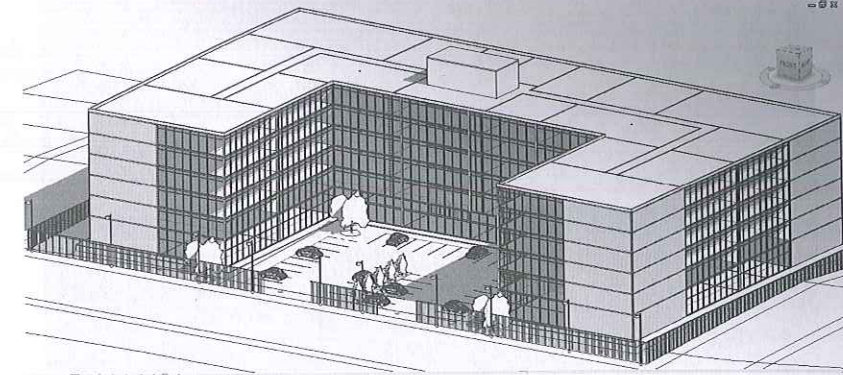


Figura A.98 – Edifício com vegetação e equipamentos.

## Exercício 14 – Texto, cotas e ambientes

- Com o projeto definido, partimos para a inserção de cotas, texto, símbolos de nível em corte, ambientes e outros elementos de detalhes para preparar a apresentação. Você pode treinar livremente as ferramentas de anotação e ambiente neste exercício, as quais estão descritas no Capítulo 15. Neste exemplo, inserimos cotas e ambiente no pavimento tipo. A Figura A.99 exibe um detalhe do resultado. Não se esqueça de que você pode duplicar vistas para gerar outras com detalhes diferentes. Também pode desligar elementos que não deseja ver em uma determinada vista em **Visibilidade/Sobreposição de Gráficos** na janela **Propriedades**.

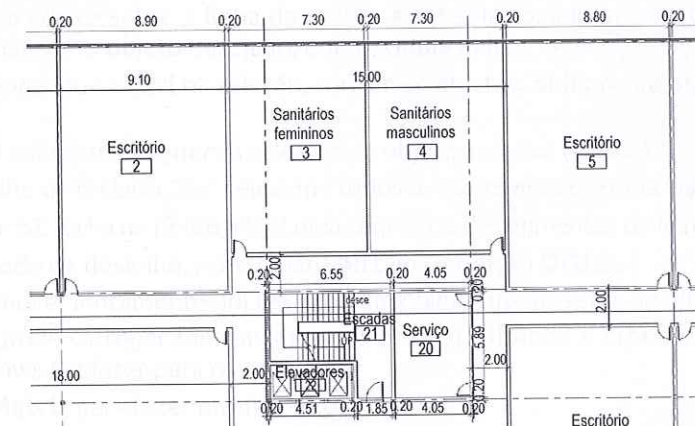


Figura A.99 – Detalhe das cotas e do texto.

- Este exercício foi salvo como **Exercício14.rvt**.

Este tutorial forneceu uma diretriz inicial de projeto com o Revit. As etapas propostas são uma sugestão para iniciantes na nova tecnologia de projeto/desenho usando a parametrização. Depois de concluído, o projeto deve ser preparado para impressão e apresentação em 3D. Esses dois itens são abordados nos Capítulos 17 e 18, respectivamente, portanto você pode seguir os exemplos com esse arquivo para gerar as folhas e a renderização do projeto.



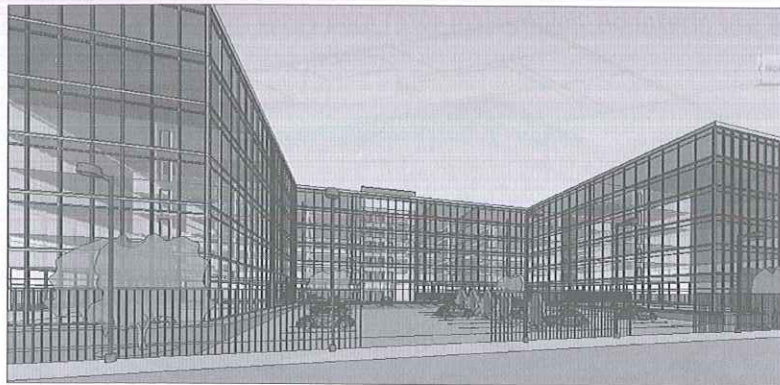


Figura A.100 – Perspectiva do projeto completo.

## Dicas Úteis

Confira, em seguida, algumas dicas que facilitam o uso do Revit:

- ▶ Use a tecla **Tab** para selecionar objetos quando houver vários sobrepostos. Posicione o cursor sobre a linha do objeto a ser selecionado e, **sem** clicar, tecla **Tab** até aparecer o objeto desejado; então, clique nele.
- ▶ Pressionando-se **Ctrl** na seleção, somam-se objetos. **Shift** retira objetos selecionados.
- ▶ **Ctrl + seta para esquerda** seleciona o objeto anterior (prévio).
- ▶ O atalho de teclado "SA" seleciona todos os elementos em uma vista.
- ▶ Digitar **SZ** fecha no ponto inicial uma sequência de segmentos de linhas ou paredes.
- ▶ No modo de desenho, pressionar **Shift** liga a função **Ortho**.
- ▶ Para mover lentamente um texto ou um objeto, use as setas de direção.
- ▶ Você pode carregar famílias para um projeto, clicando e arrastando a família do Windows Explorer para o arquivo.
- ▶ Use **Matriz** para fazer níveis e eixos.
- ▶ **Ctrl + Tab** alternam as vistas, assim você não perde a seleção de objetos; é possível selecionar em uma vista e mudar para outra e selecionar mais objetos.
- ▶ Mude a visibilidade dos objetos na vista 3D para visualizar aqueles que estão atrás dos outros; por exemplo, deixe as paredes em **Transparente** para visualizar o interior do edifício. Selecione uma parede, clique no botão direito do mouse e selecione **Sobrepôr gráficos na Vista > Por elemento > Transparente**.
- ▶ Se, por acaso, você fechar o **Navegador de projeto** ou a janela **Propriedades**, pode abri-los indo até a aba **Vista > Interface do usuário** e ligando a janela.
- ▶ Duplo clique no divisor de títulos do cabeçalho de uma tabela deixa a coluna no tamanho máximo da maior palavra.
- ▶ Você pode baixar as **bibliotecas do Revit** e outras famílias no **Autodesk Seek**, no endereço <http://seek.autodesk.com/>.

- ▶ Para desligar o desenho do AutoCAD®, vá até a janela **Propriedades** da vista e, em **Sobreposição de Visibilidade/Gráfico**, selecione **Editar**; então, na aba **Categorias importadas**, desligue o arquivo DWG.
- ▶ Você pode mudar a posição de uma aba da **Ribbon** clicando nela, mantendo a tecla **Ctrl** pressionada e arrastando-a para a posição desejada.
- ▶ É possível mudar o lado da dobradiça tanto durante a inserção da porta como depois. Basta clicar na barra de espaço ao inseri-la.
- ▶ Para inserir portas e janelas sem a etiqueta de numeração, desmarque a caixa Identificar na colocação na aba **Modificar | Inserir porta ou janela**.
- ▶ Sempre use a vista 3D para verificar as alterações.
- ▶ Para selecionar o forro com mais facilidade, use uma vista 3D ou um corte.
- ▶ Ao marcar a Parede cortina, ela é selecionada totalmente. Para selecionar um dos elementos, eixo ou montante, ou o painel separadamente, tecla **Tab**, desta forma a seleção alterna entre eles.
- ▶ Para corrigir o texto, clique duas vezes nele; para apagar, clique nele e pressione **Del**.
- ▶ Uma vista não pode ser inserida mais de uma vez na folha nem em mais de uma folha. Para inserir uma vista em mais de uma folha, ela precisa ser duplicada.
- ▶ Para imprimir várias folhas ao mesmo tempo, crie um único arquivo com todas elas e imprima em PDF ou exporte em DWF.
- ▶ Apertando a tecla **Shift** e o botão scroll do mouse, podemos girar o projeto em 3D.
- ▶ Para usar rapidamente o modo de apresentação de vistas lado a lado, abra as vistas que deseja ver e digite **WT**.
- ▶ Para configurar a altura de corte em uma vista de planta você deve configurar a **Propriedade da vista** na **Faixa da Vista**, como mostra a Figura B1. Ela é acessada pela janela **Propriedades**.

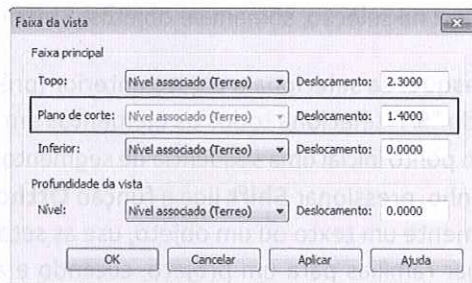


Figura B1.

- ▶ Para copiar/transferir famílias do tipo **Família do sistema** de um arquivo para outro você deve estar com os dois arquivos abertos: o que contém as famílias e o que vai receber as famílias. Em seguida, na aba **Gerenciar**, selecione a ferramenta **Transferir Normas de Projeto** e, na janela **Selecionar itens para copiar**, selecione as famílias que deseja copiar.

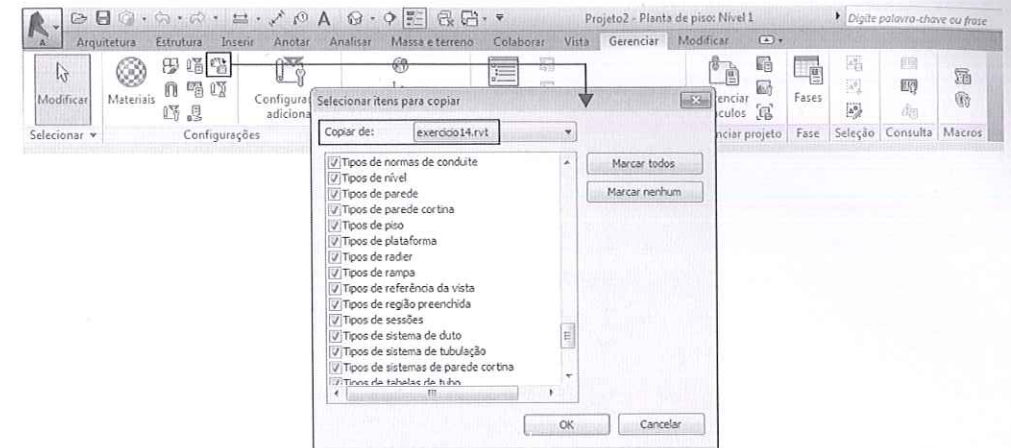


Figura B2.

- ▶ Para mover todos os pavimentos juntos sem alterar a altura entre eles – ou em relação à cota do Térreo, por exemplo –, insira uma cota nos pavimentos e FECHÉ o cadeado. Em seguida altere a cota do Térreo e todos os pavimentos serão movidos em relação a este. No item 5 do Exercício 4 do tutorial do livro temos um exemplo de como fazer isso.
- ▶ Ao utilizar uma hachura em piso do tipo linhas horizontais e verticais, use **Align** para alinhar a linha que representa a cerâmica com a linha da parede.
- ▶ Em identificadores de material use **Marca** em material para que no identificador fique R1, R2, R3. Ele pode ser usado em planta e em vista/corte.
- ▶ Se as dimensões temporárias estiverem muito pequenas no menu de Aplicação (R no topo à esquerda) selecione **Opções** e, em **Gráficos**, altere o valor de **Aparência do texto na cota temporária**.
- ▶ Atalhos de teclado são muito úteis: ZF para Zoom Fit (também possível com duplo clique no mouse); ZA para zoom all; WT para deixar as janelas lado a lado; HH esconde elementos selecionados; HR exhibe os elementos; KS permite que você crie seus próprios atalhos de teclado e SA seleciona todos os elementos do mesmo tipo.
- ▶ O duplo clique em um elemento ativa a edição da família, mas isso pode ser desativado em **Opções em Interface do usuário > Opções de clique duplo**.