RiscoBIM3D

Manual do usuário

Modelagem 3D e BIM para arquitetura, do primeiro traço ao orçamento



versão 661 · novembro de 2026

Sumário

PARTE I · COMEÇANDO

1 **Bem-vindo ao RiscoBIM3D** 5
- Como este manual está organizado 5
- Onde o RiscoBIM3D roda 6
- Idioma, unidades e tema 6

2 **A interface** 7
- A barra de baixo e a caixa Medidas 9
- A ajuda rápida 9

3 **Navegar no modelo** 10
- Orbitar, deslocar e zoom 10
- Uma, duas, três ou quatro vistas 10
- O menu da vista 11

4 **Precisão: medidas, encaixes e travas** 12
- Digitar medidas 12
- Encaixes 12
- Travas de eixo 13
- Grade 13
- Plano de trabalho, linhas de referência e eixos 13
- Selecionar 13

5 **Arquivos e projetos** 15
- Salvar e abrir 15
- Importar 16
- Exportar 17

PARTE II · TUTORIAL

6 **Sua primeira casa, passo a passo** 19
- Passo 1 · Comece um projeto 19
- Passo 2 · Paredes externas 19
- Passo 3 · Paredes internas 19
- Passo 4 · Portas e janelas 20
- Passo 5 · Veja a planta 21
- Passo 6 · Piso 22
- Passo 7 · Telhado 23
- Passo 8 · Mobiliário e louças 24
- Passo 9 · Um corte 25
- Passo 10 · Render 26
- Passo 11 · Planta para impressão 27
- Passo 12 · Quantitativos e orçamento 28

PARTE III · REFERÊNCIA

7 **Modelagem livre** 31
- Desenho 31
- Transformar 32
- Grupos e componentes 32
- De forma livre para BIM 32

8 **Paredes** 34
- Desenhar paredes 34
- Editar paredes 36

Paredes em camadas (composições) 36
Estrutura metálica: drywall e light steel frame 36
Parede cortina 38

9 Portas, janelas e portões 41
Tipos de porta 41
Folhas personalizadas 43
Portões de garagem em muros 44
Tipos de janela 44

10 Lajes, pisos e forros 47
Laje ou piso 47
Editar a laje 47
Tipos especiais 47
Forro e rodapé 47

11 Estrutura e fundação 48

12 Escadas, rampas e guarda-corpos 49
Escadas 49
Rampas e escada rolante 50
Guarda-corpos 52

13 Coberturas 54

14 Ambientes e acabamentos 56

15 Terreno e área externa 57
Terreno por curvas de nível 57
Muros que acompanham o terreno 57
Caminhos e estradas 57
Área externa 58

16 Objetos e biblioteca 59
Peças paramétricas 59
Marcenaria paramétrica 60
Biblioteca de objetos 61

17 Instalações 63
Iluminação 63
Pontos elétricos 63
Ar-condicionado split 64
Hidrossanitário 65
Tubulação 3D 65

18 Reforma e restauro 70
Fases da obra 70
Restauro 71

19 Documentação 2D 72
Planta 2D 72
Cotas e anotações 72
Cortes e vistas 72
Pranchas com carimbo 73
Quadros e memorial 74
Projeto legal 75
DXF e DWG 76

20 Visualização e render 77
Materiais 77
Sol e insolação 78

HDRI 79
Render 80

21 Orçamento e planejamento 81
Quantitativos 81
Orçamento 81
Cronograma, Gantt e medição 82

22 Intercâmbio BIM e verificações 83

23 O app para Windows 84

APÊNDICES

24 Atalhos de teclado 86
Ferramentas 86
Comandos gerais 86

25 Formatos de arquivo 88

26 Desempenho e boas práticas 89

Parte I · Começando

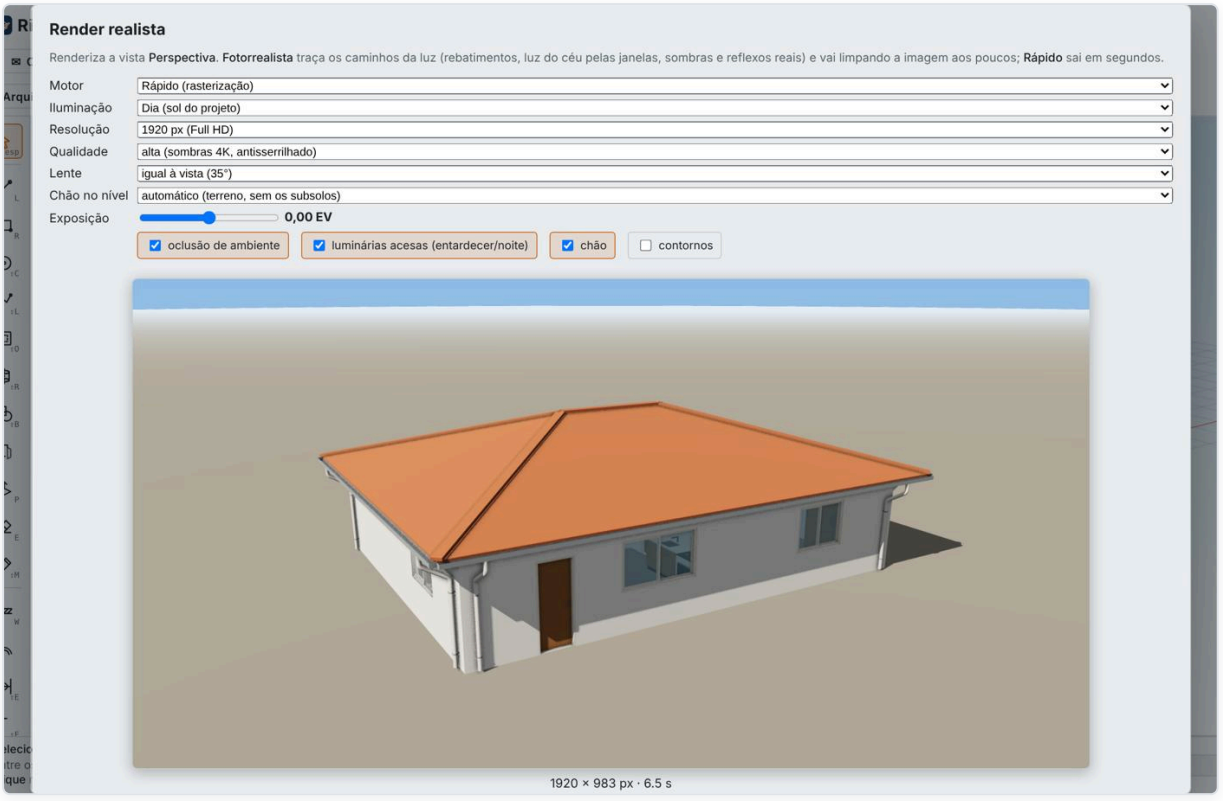
CAPÍTULO 1

Bem-vindo ao RiscoBIM3D

O RiscoBIM3D é um modelador 3D e BIM para arquitetura. O trabalho é feito no navegador ou no aplicativo para Windows. Ele junta duas maneiras de modelar:

- **Modelagem livre**, no estilo do SketchUp. Você desenha linhas e retângulos, empurra e puxa faces, agrupa e cria componentes.
- **Modelagem BIM**. Paredes, lajes, portas, janelas, pilares, vigas, escadas, coberturas e outros elementos sabem o que são. Por isso o programa gera sozinho a planta baixa, os cortes, as vistas, os quantitativos, o orçamento e o modelo IFC.

O mesmo modelo serve para estudar a forma, documentar o projeto (plantas, cortes, pranchas com carimbo, memorial), orçar a obra (SINAPI e outras bases, cronograma, medição) e apresentar (render realista, insolação, exportação para Blender e 3ds Max).



A casa de exemplo deste manual, renderizada no próprio RiscoBIM3D.

Como este manual está organizado

- A **Parte I** apresenta a interface, a navegação, a precisão do desenho e os arquivos.
- A **Parte II** é um tutorial. Ele constrói a casa da figura acima passo a passo, das paredes ao orçamento.
- A **Parte III** é a referência de cada grupo de recursos: paredes, aberturas, lajes, estrutura, escadas, coberturas, terreno, objetos, instalações, reforma, documentação, visualização, orçamento e intercâmbio BIM.
- Os **apêndices** reúnem os atalhos de teclado, os formatos de arquivo e as dicas de desempenho.

Para uma introdução de poucas páginas, use o *Guia rápido do RiscoBIM3D*.

> **DICA**
>
> Quase todo botão do programa mostra uma explicação quando o mouse para sobre ele. A barra de baixo diz, a cada momento, o que a ferramenta ativa espera que você faça. Ler essa barra é o jeito mais rápido de aprender uma ferramenta nova.

Onde o RiscoBIM3D roda

No navegador. Use um navegador atual (Chrome, Edge, Firefox ou Safari) com aceleração gráfica ligada. Não é preciso instalar nada. O projeto em andamento fica salvo **automaticamente neste navegador**: se você fechar a aba e voltar, o trabalho estará lá. Para levar o projeto a outro computador, ou para guardar uma cópia, salve um arquivo `.rbim` (veja o capítulo *Arquivos e projetos*).

No aplicativo para Windows. O app RiscoBIM3D para Windows usa o mesmo programa e acrescenta:

- abrir e salvar `.rbim` direto nas pastas do computador;
- abrir um projeto com duplo clique no arquivo `.rbim`;
- mais memória e uso melhor da placa de vídeo em modelos grandes;
- aviso de atualização, que baixa só os arquivos que mudaram.

Em tablets e celulares. A interface aceita toque:

- um dedo usa a ferramenta (tocar equivale a clicar; arrastar equivale a arrastar);
- dois dedos fazem pinça para zoom e arrastam para deslocar;
- três dedos orbitam a vista.

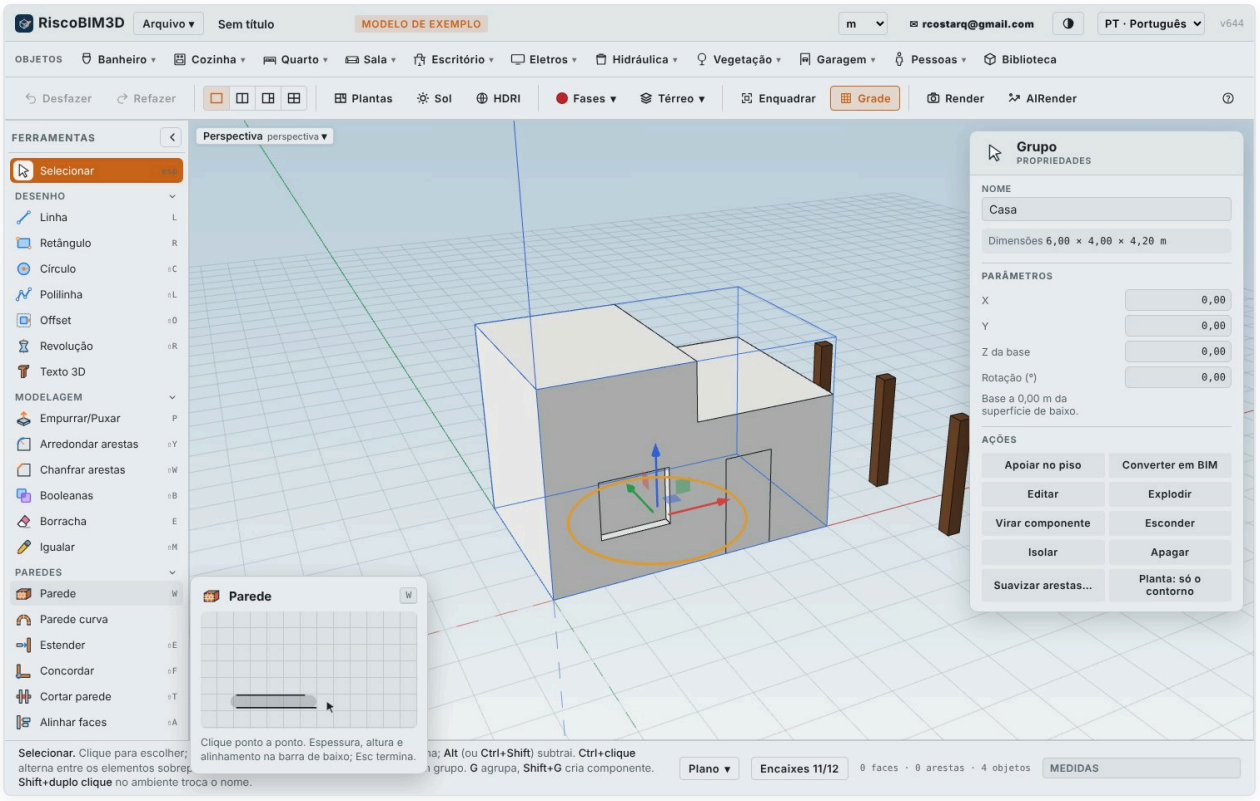
Idioma, unidades e tema

Na barra de cima ficam três seletores:

- **Idioma**: português, inglês, espanhol, francês, alemão e italiano. Ao trocar, a página recarrega; o projeto continua salvo.
- **Unidade de medida**: metros (padrão), centímetros, milímetros, pés e polegadas (ft-in) ou polegadas. O modelo é sempre guardado em metros; a unidade muda só como as medidas aparecem e como você as digita.
- **Tema** (botão ◐): automático (segue o sistema), claro ou escuro.

CAPÍTULO 2

A interface

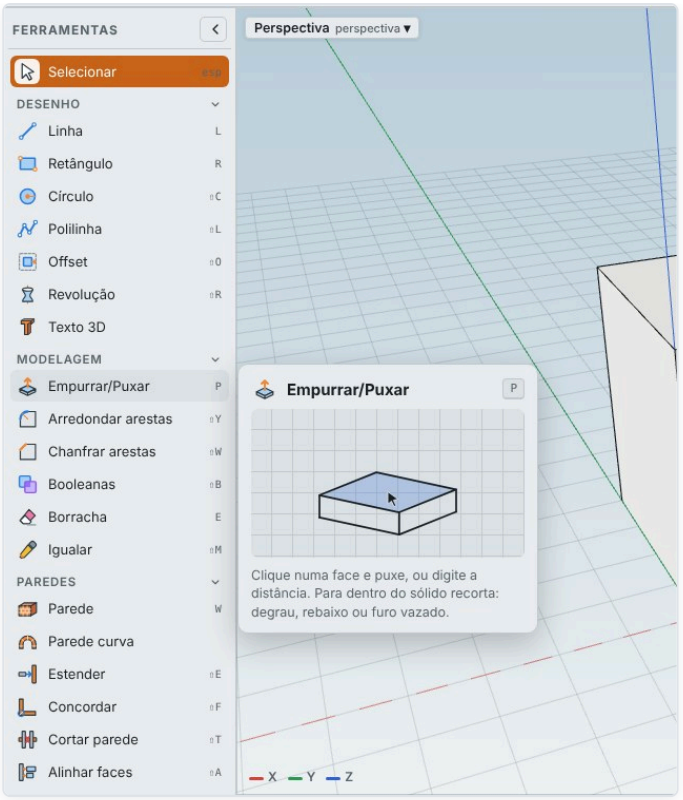


A janela principal.

A janela tem cinco regiões:

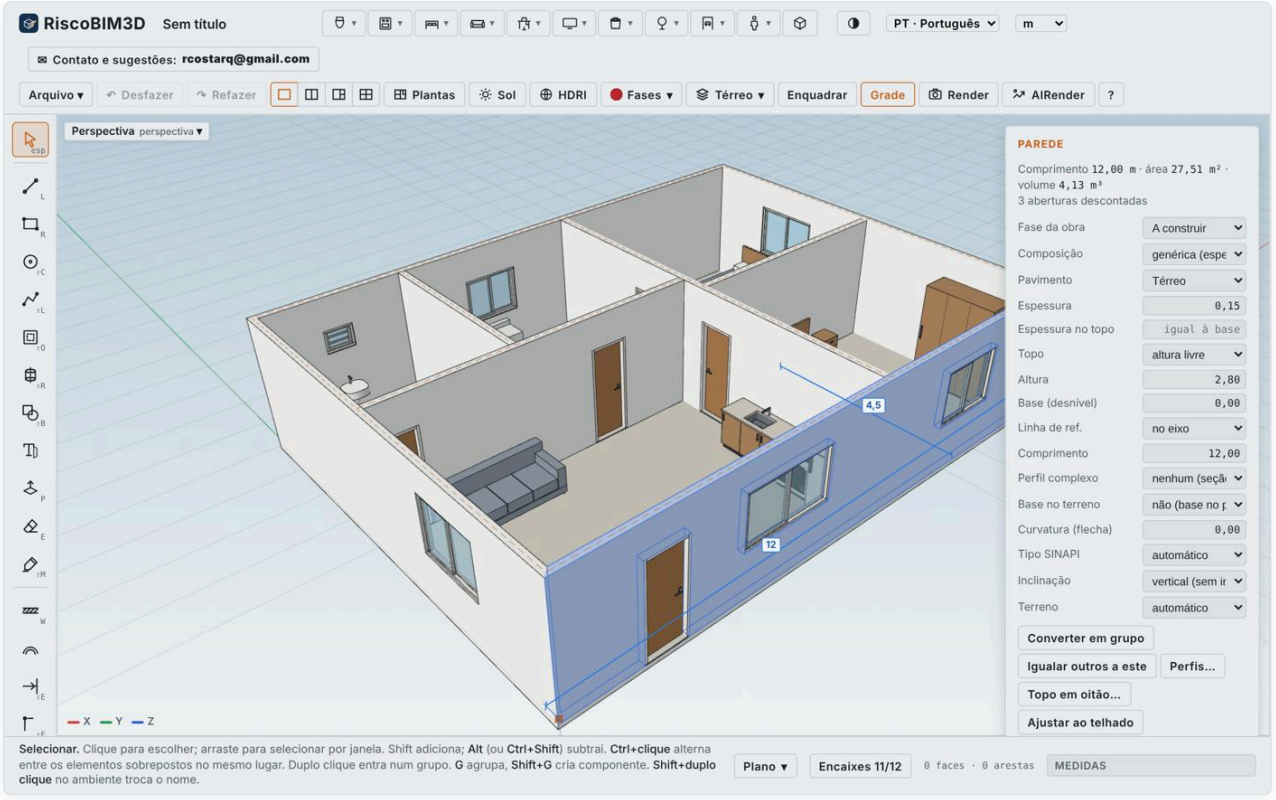
1. **Barra de título.** Tem a marca, o menu **Arquivo**, o nome do projeto e, à direita, a unidade, o contato, o tema (claro, escuro ou automático), o idioma e a versão.
2. **Objetos e comandos.** A faixa **Objetos** traz os menus de objetos com nome (Banheiro, Cozinha, Quarto, Sala, Escritório, Eletros, Hidráulica, Vegetação, Garagem, Pessoas) e a Biblioteca. Abaixo, os comandos ficam em grupos: Desfazer e Refazer · divisão das vistas (1, 2, 3 ou 4) · **Plantas**, **Sol** e **HDRI** · **Fases** e o seletor de **pavimento** · **Enquadrar** e **Grade** · **Render** e **AIRender** · ajuda **?**.
3. **Barra de ferramentas** (à esquerda). Traz todas as ferramentas, cada uma com nome, ícone colorido próprio (parede de tijolos, porta de madeira, janela de vidro, laje, escada...) e atalho de teclado, organizadas em grupos: Desenho, Modelagem, Paredes, Lajes e estrutura, Portas e janelas, Circulação, Acabamentos, Instalações, Terreno, Ambientes, Documentação, Desenho 2D, Editar e Navegar. Clique no título de um grupo para recolhê-lo. A seta no topo recolhe a barra inteira, deixando só os ícones.
4. **Vistas.** São uma ou mais janelas com a perspectiva, a planta 2D, os cortes ou as vistas paralelas. O nome no canto de cada vista abre o menu dela.
5. **Barra de baixo.** Mostra a instrução da ferramenta, as opções da ferramenta ativa, o plano de trabalho, os **Encaixes**, a contagem do que está selecionado e a caixa **Medidas**, onde você digita valores.

Pare o mouse sobre uma ferramenta: abre um cartão com o nome, o atalho, como usar e uma pequena animação do uso.



A barra de ferramentas em grupos e o cartão de ajuda animado do Empurrar/Puxar.

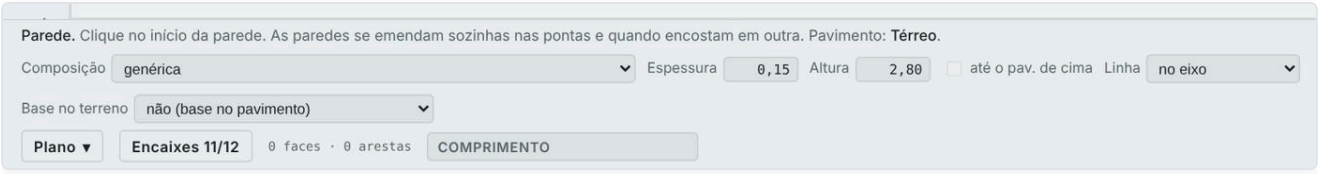
Ao selecionar algo, aparece à direita o **painel de propriedades**. O cabeçalho mostra o tipo do elemento com o mesmo ícone colorido da barra de ferramentas. Em **Parâmetros** você edita os números do elemento (espessura, altura, tipo, material, fase da obra...), e em **Ações** ficam os botões próprios de cada tipo.



Uma parede selecionada: as alças laranja no 3D, a cota temporária azul e o painel de propriedades à direita.

A barra de baixo e a caixa Medidas

Enquanto uma ferramenta está ativa, a barra de baixo explica o próximo passo e mostra as opções dessa ferramenta: espessura e altura da parede, tipo de porta, inclinação do telhado e assim por diante. As mesmas opções aparecem depois no painel do elemento criado, onde podem ser mudadas.

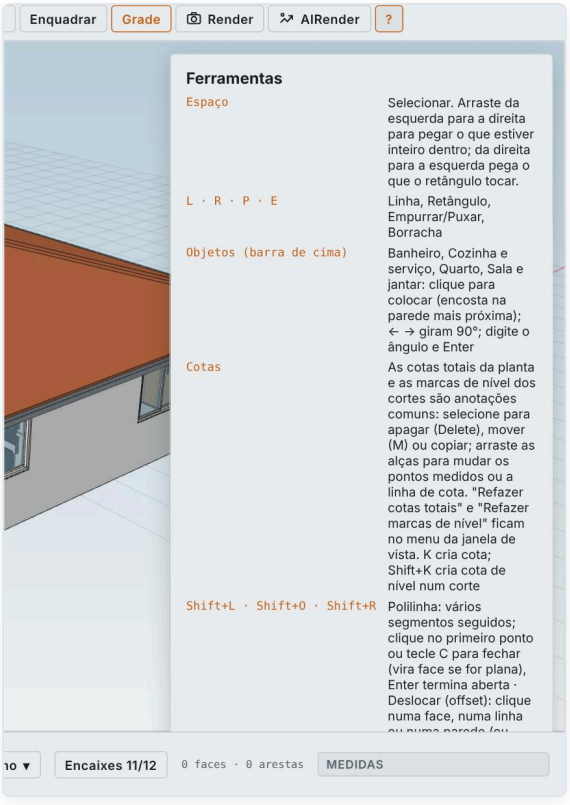


Opções da ferramenta Parede na barra de baixo: composição, espessura, altura, "até o pav. de cima", linha de referência e base no terreno.

A caixa **Medidas**, no canto direito, recebe o que você digita durante um comando. Não é preciso clicar nela: digite o valor e tecle Enter. Veja *Precisão: medidas, encaixes e travas*.

A ajuda rápida

O botão **?** abre um resumo de atalhos e procedimentos. É útil ter ele aberto nos primeiros dias.



O painel de ajuda (botão ?).

CAPÍTULO 3

Navegar no modelo

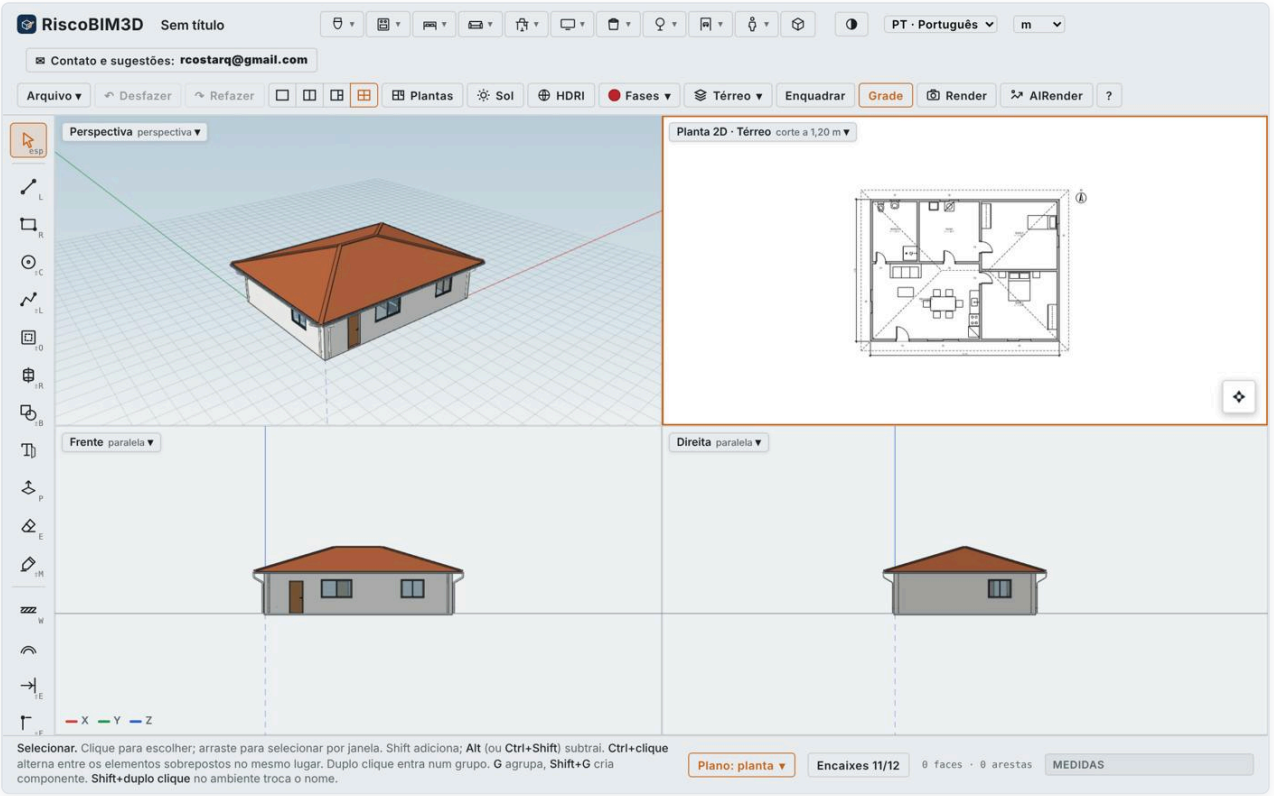
Orbitar, deslocar e zoom

Ação	Mouse	Teclado / ferramenta
Orbitar	botão do meio ou botão direito arrastando	O
Deslocar (pan)	Shift + botão do meio	H (sem seleção)
Zoom	roda do mouse (aproxima no cursor)	—
Enquadrar tudo	—	Shift+Z ou botão **Enquadrar**
Enquadrar a seleção	—	Z ou **Enquadrar** com algo selecionado

Com algo selecionado, o giro usa o centro da seleção como pivô (dá para desligar isso no menu da vista).

Uma, duas, três ou quatro vistas

Os quatro botões de janela na barra de comandos dividem a área de trabalho em 1, 2, 3 ou 4 vistas. Clique numa vista para ativá-la (ela ganha borda laranja). Arraste a divisa entre duas vistas para mudar o tamanho; um duplo clique na divisa volta ao meio.

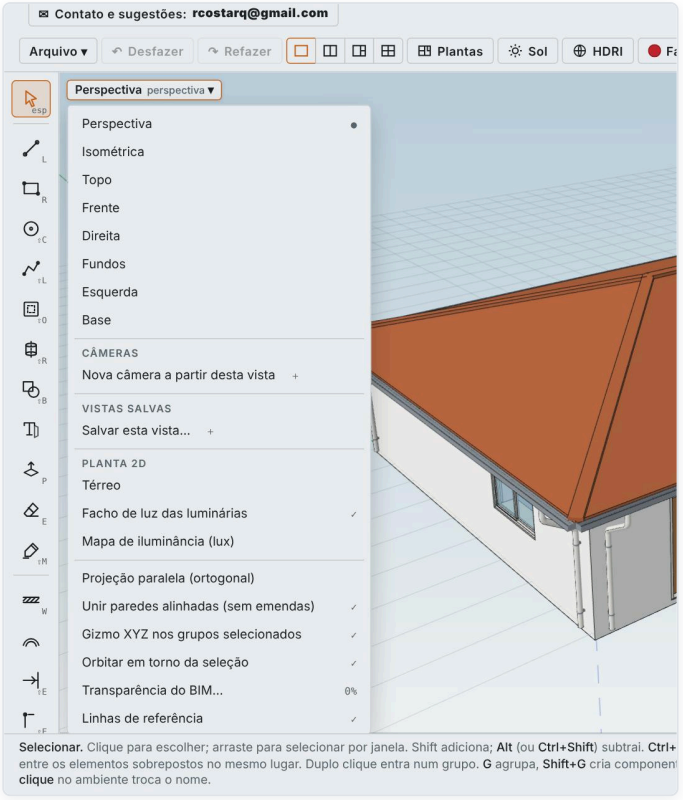


Quatro vistas: perspectiva, Planta 2D, Frente e Direita.

O menu da vista

Clique no nome da vista, no canto superior esquerdo dela, para abrir o menu. Nele você escolhe:

- **Perspectiva, Isométrica, Topo, Frente, Direita, Fundos, Esquerda, Base**;
- **Planta 2D** de cada pavimento, com a altura do plano de corte;
- as variantes da planta: planta de teto, pontos elétricos, hidrossanitário e planta de cobertura;
- os **cortes e vistas** que você traçou;
- **câmeras** e **vistas salvas**;
- opções de exibição, como projeção paralela, transparência do BIM, gizmo XYZ, unir paredes alinhadas e linhas de referência.



O menu da vista.

Algumas possibilidades a mais:

- **Vistas salvas**: “Salvar esta vista...” guarda a câmera atual com um nome dentro do projeto.
- **Câmeras com alvo**: a ferramenta Câmera coloca uma câmera (olho a 1,60 m) e o alvo. Arraste cada um separadamente; `Shift` + arrastar muda a altura. Ajuste a lente e olhe por ela numa janela.
- **Vista flutuante**: uma vista pode abrir em janela própria do navegador, para ser levada a outro monitor.
- **Caixa de corte**: um corte temporário em volta de parte do modelo na vista 3D, como o *3D Cutaway* do Archicad.

CAPÍTULO 4

Precisão: medidas, encaixes e travas

Digitar medidas

Durante qualquer comando, digite o valor e tecle Enter. Não é preciso clicar em lugar nenhum antes.

Situação	O que digitar	Exemplo
Comprimento de linha, parede, viga	a distância	`3,5` · `35cm` · `3m`
Retângulo	comprimento;largura	`4;3`
Rotacionar	o ângulo	`45`
Escala	o fator ou a medida final	`2` · `3m`
Círculo	o raio, ou o número de lados com “s”	`0,6` · `32s`
Parede curva	o raio, com “r”	`r3`
Cópias (depois de mover ou rotacionar com Ctrl)	`5x` faz 5 cópias; `/4` divide o espaço em 4	`5x` · `/4`
Porta e janela	a distância da borda até a ponta da parede	`0,6`

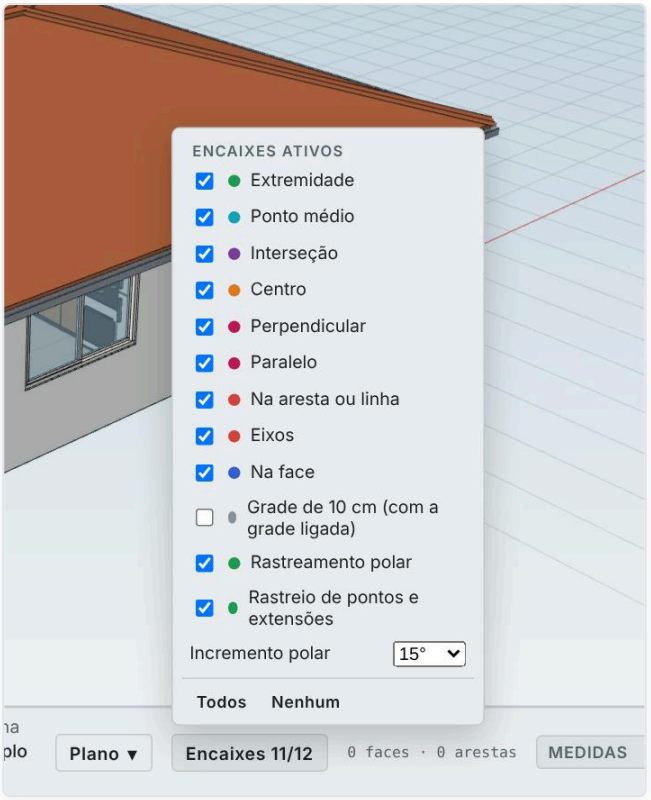
A vírgula decimal é aceita. As unidades `m`, `cm` e `mm` também.

Encaixes

Os encaixes prendem o cursor em pontos e direções do modelo. Cada um tem uma cor:

Encaixe	Cor
Extremidade	verde
Ponto médio	ciano
Interseção	roxo
Centro de círculo	laranja
Perpendicular e paralelo	magenta
Na aresta	vermelho
Na face	azul

Para usar **Paralelo** e **Perpendicular**, passe o cursor sobre a aresta de referência antes. O botão **Encaixes**, na barra de baixo, liga e desliga cada encaixe. Ele também controla o **rastreamento polar** (com incremento de 15°, por exemplo) e o **rastreio de pontos e extensões**, como no AutoCAD.



O menu Encaixes.

Travas de eixo

Enquanto desenha ou move, as setas travam a direção:

- → trava no eixo vermelho (X);
- ← trava no eixo verde (Y);
- ↑ trava no eixo azul (Z).

Grade

O botão **Grade** mostra uma grade no chão e liga o ajuste a cada 10 cm.

Plano de trabalho, linhas de referência e eixos

- **Plano de trabalho**: com um plano ativo (botão **Plano** na barra de baixo), os cliques no vazio caem nele. Funciona como o CPlane do Rhino. Nas vistas 2D (planta, corte, vista) o plano acompanha a própria vista.
- **Linhas de referência** (Shift+X): eixos e guias para desenhar o BIM por cima. Elas dão encaixe e não saem na impressão.
- **Eixos do projeto**: malha modular ou estrutural, com cada eixo selecionável e editável.

Selecionar

A ferramenta **Selecionar** (Espaço) usa uma seta como a do Archicad, que ganha um ✓ quando está sobre algo que pode ser selecionado. Ela funciona assim:

Gesto	Efeito
Clique	seleciona
Arrastar da esquerda para a direita	pega o que estiver inteiro dentro da janela
Arrastar da direita para a esquerda	pega o que a janela tocar
`Shift` + clique	adiciona à seleção
`Alt` (ou `Ctrl+Shift`) + clique	tira da seleção
`Ctrl` + clique	alterna entre elementos sobrepostos no mesmo lugar
Duplo clique	entra num grupo para editar (`Esc` sai)
`Ctrl+A` com uma ferramenta BIM ativa	seleciona todos os elementos daquele tipo
Botão direito (clique, sem arrastar)	em qualquer vista (3D, planta, cortes): menu com **Enquadrar seleção**, **Criar similar**, copiar para pavimentos, mover, copiar, selecionar semelhantes e apagar; no vazio, enquadrar tudo

Com um elemento BIM selecionado:

- aparecem **alças laranja**: arraste para mover pontas e cantos;
- aparecem **cotas temporárias azuis**: clique no número para digitar a nova distância;
- dá para arrastar a seleção com o próprio Selecionar;
- as setas movem a seleção 5 cm por toque (`Shift`: 50 cm; `Alt`: 1 cm).

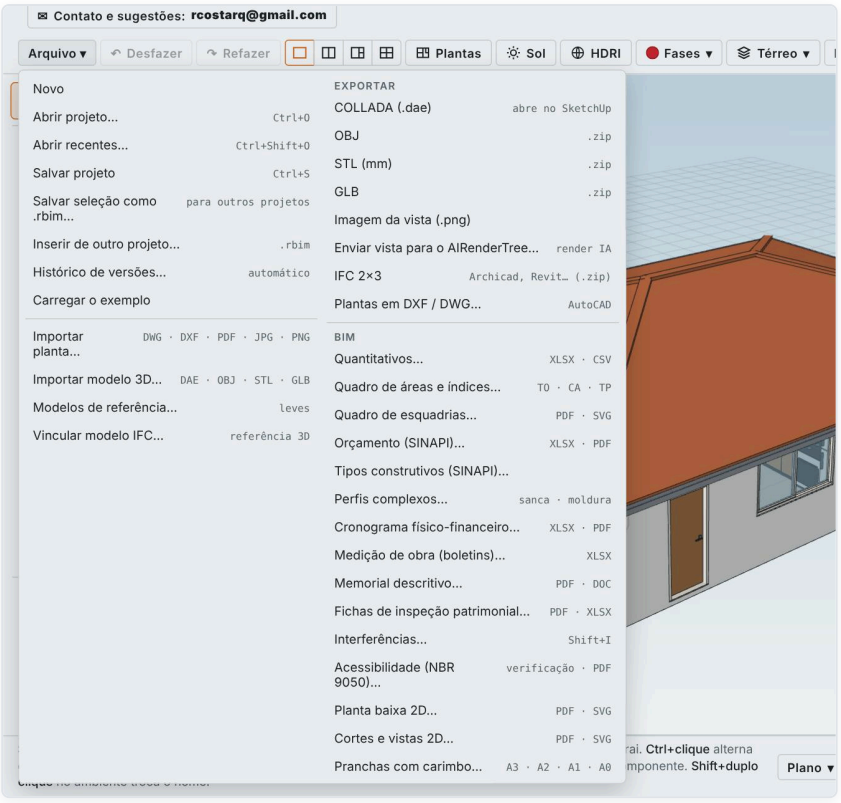
Teclas úteis com algo selecionado:

- `H` esconde o que está selecionado; `Ctrl+H` mostra tudo de novo;
- `Delete` apaga.

CAPÍTULO 5

Arquivos e projetos

O menu **Arquivo** reúne tudo o que entra e sai do programa.



O menu Arquivo: projeto, importação, exportação e os relatórios BIM.

Salvar e abrir

- **Novo** começa um projeto vazio.
- **Salvar projeto** (`Ctrl+S`) grava um arquivo `.rbim`. É o formato próprio do RiscoBIM3D e leva tudo junto, inclusive os modelos IFC vinculados.
- **Abrir projeto** (`Ctrl+O`) abre um `.rbim`. Os antigos `.risco.json` também abrem.
- **Abrir recentes** (`Ctrl+Shift+O`) reabre, com um clique, os últimos projetos abertos ou salvos neste navegador.
- **Histórico de versões** guarda cópias automáticas para você voltar atrás.
- **Salvar seleção como .rbim** e **Inserir de outro projeto** levam partes de um projeto para outro.
- **Carregar o exemplo** abre um modelo simples para experimentar.

> **ATENÇÃO**
>
> No navegador, o projeto em andamento fica guardado só naquele navegador e naquele computador. Salve o `.rbim` com frequência, principalmente antes de limpar os dados do navegador ou de trocar de máquina.

Importar

Comando	Formatos	Para quê
Importar planta	DWG, DXF, PDF, JPG, PNG	desenhar por cima de uma planta existente
Importar modelo 3D	DAE, OBJ, STL, GLB	trazer móveis e objetos de outros programas (também dá para arrastar o arquivo para a vista)
Modelos de referência	arquivos grandes	ver modelos pesados de forma leve, sem editar
Vincular modelo IFC	IFC	ver o projeto de outra disciplina como referência 3D

Plantas de referência

A planta importada fica no chão do pavimento. As extremidades, os pontos médios e as linhas dela dão encaixe. No painel **Plantas** você pode:

- posicionar e girar a planta;
- calibrar a escala com uma medida conhecida;
- ligar e desligar camadas.

Com a ferramenta Selecionar, clique numa linha da planta para selecioná-la e tecle Delete para apagar. Mover e Rotacionar também funcionam na planta.



O painel Plantas: plantas de referência e modelos IFC vinculados.

Exportar

Formatos 3D:

- COLLADA (`.dae`), que abre no SketchUp;
- OBJ, STL (em mm) e GLB.

Imagem e render com IA:

- Imagem da vista (`.png`);
- Enviar vista para o AIRenderTree, para render com inteligência artificial.

Formatos BIM e CAD:

- IFC 2×3, para Archicad, Revit e outros programas BIM;
- Plantas em DXF / DWG, para o AutoCAD.

Os relatórios (quantitativos, quadros, orçamento, cronograma, memorial, pranchas) estão nos capítulos da Parte III.

Parte II · Tutorial

CAPÍTULO 6

Sua primeira casa, passo a passo

Neste tutorial você modela uma casa térrea de 12 × 9 m com:

- sala e cozinha integradas;
- dois quartos;
- banheiro e área de serviço;
- telhado de quatro águas.

Ao final você terá a planta, um corte, um render e o orçamento. Cada passo usa só o essencial; os detalhes de cada ferramenta estão na Parte III.

Passo 1 · Comece um projeto

1. Abra **Arquivo › Novo**.
2. Confira a unidade (**m**) na barra de cima.
3. Divida a tela em duas vistas (segundo botão de janela). Deixe a da esquerda em **Planta 2D · Térreo** e a da direita em **Perspectiva**. Você desenha na planta e confere no 3D.

Passo 2 · Paredes externas

1. Tecle `W` (ferramenta **Parede**).
2. Na barra de baixo, escolha a **espessura** `0,15`, a **altura** `2,80` e a **linha** “no eixo”.
3. Clique no ponto de partida.
4. Tecle `→` para travar no eixo X, digite `12` e `Enter`.
5. Leve o cursor para cima (o rastreamento polar mostra a direção), digite `9` e `Enter`.
6. Leve o cursor para a esquerda, digite `12` e `Enter`.
7. Clique no ponto inicial para fechar.

As paredes se emendam sozinhas nos cantos. `Esc` termina o comando.

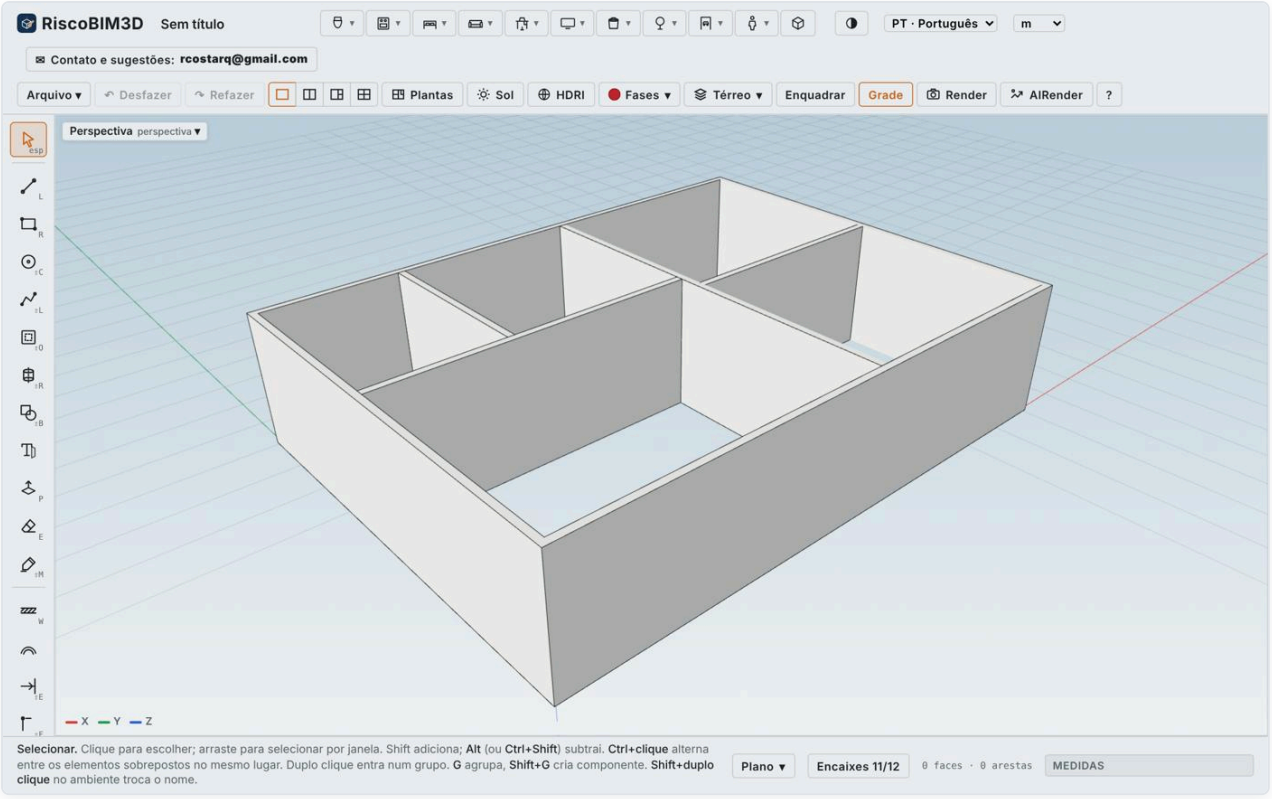
> **DICA**
> Durante o comando, `Tab` desfaz o último trecho e volta o ponto de partida. Assim você não perde a sequência por causa de um clique errado.

Passo 3 · Paredes internas

Ainda com `W`:

1. Desenhe a parede que separa a sala dos quartos (de cima a baixo, a 7 m da esquerda).
2. Desenhe a parede entre os quartos.
3. Desenhe a parede do fundo da sala e a divisa entre o banheiro e o serviço.

Os encaixes de extremidade, de ponto médio e “na aresta” ajudam a começar e terminar exatamente sobre outra parede. As paredes internas se emendam em T.



As paredes da casa.

Se errar, conserte com estas ferramentas:

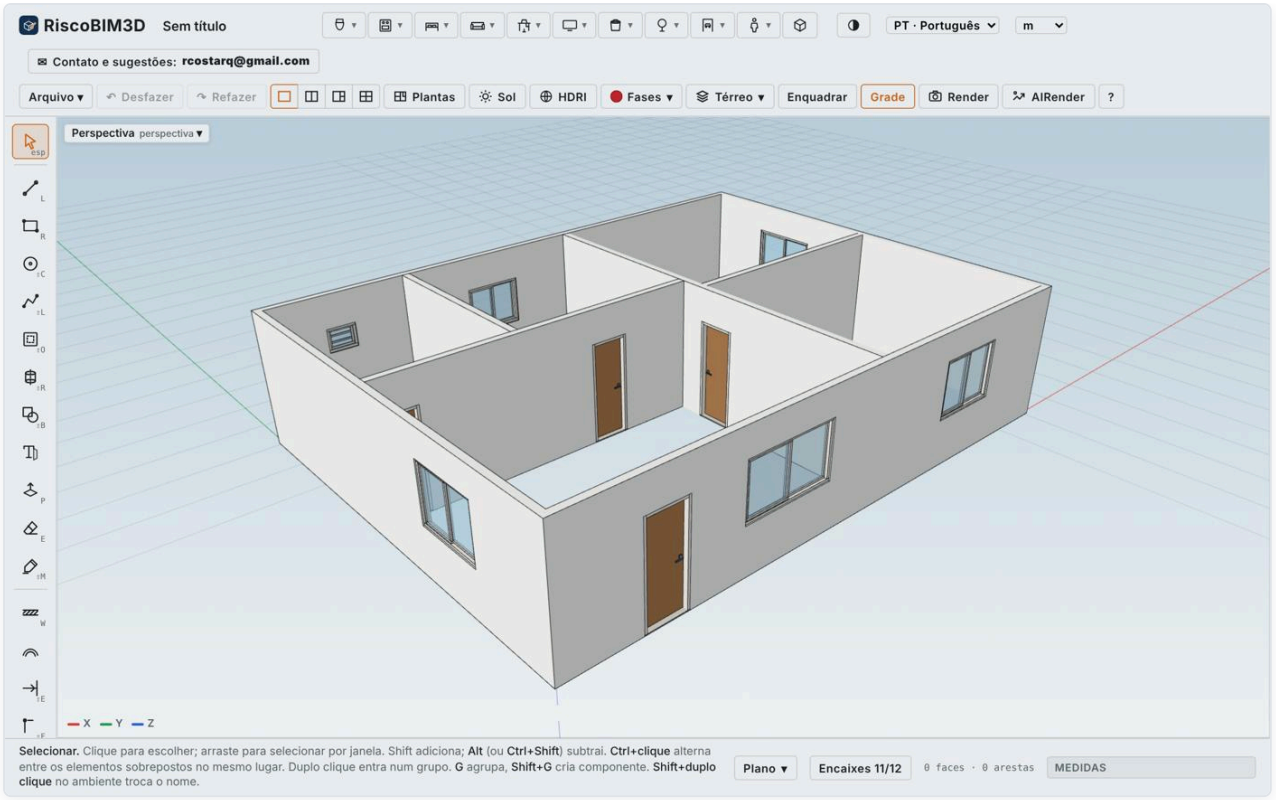
- **Estender** (Shift+E): leva uma parede até a próxima;
- **Concordar** (Shift+F): fecha um canto em L;
- **Cortar** (Shift+T): remove um trecho.

Passo 4 · Portas e janelas

1. Tecle D (**Porta**). Na barra de baixo escolha o tipo (“de giro”), a largura e a altura.
2. Passe o cursor sobre a parede. O lado em que o cursor está define para onde a folha abre.
3. Para posicionar com precisão, digite a distância da borda da porta até a ponta mais próxima da parede e tecle Enter.
4. Tecle J (**Janela**) e coloque as janelas do mesmo jeito. O **peitoril** fica na barra de baixo.

O vão é recortado sozinho. Com a porta ou a janela selecionada:

- a alça do meio desliza a peça pela parede;
- as alças das bordas mudam a largura;
- as setas a movem 5 cm por toque.



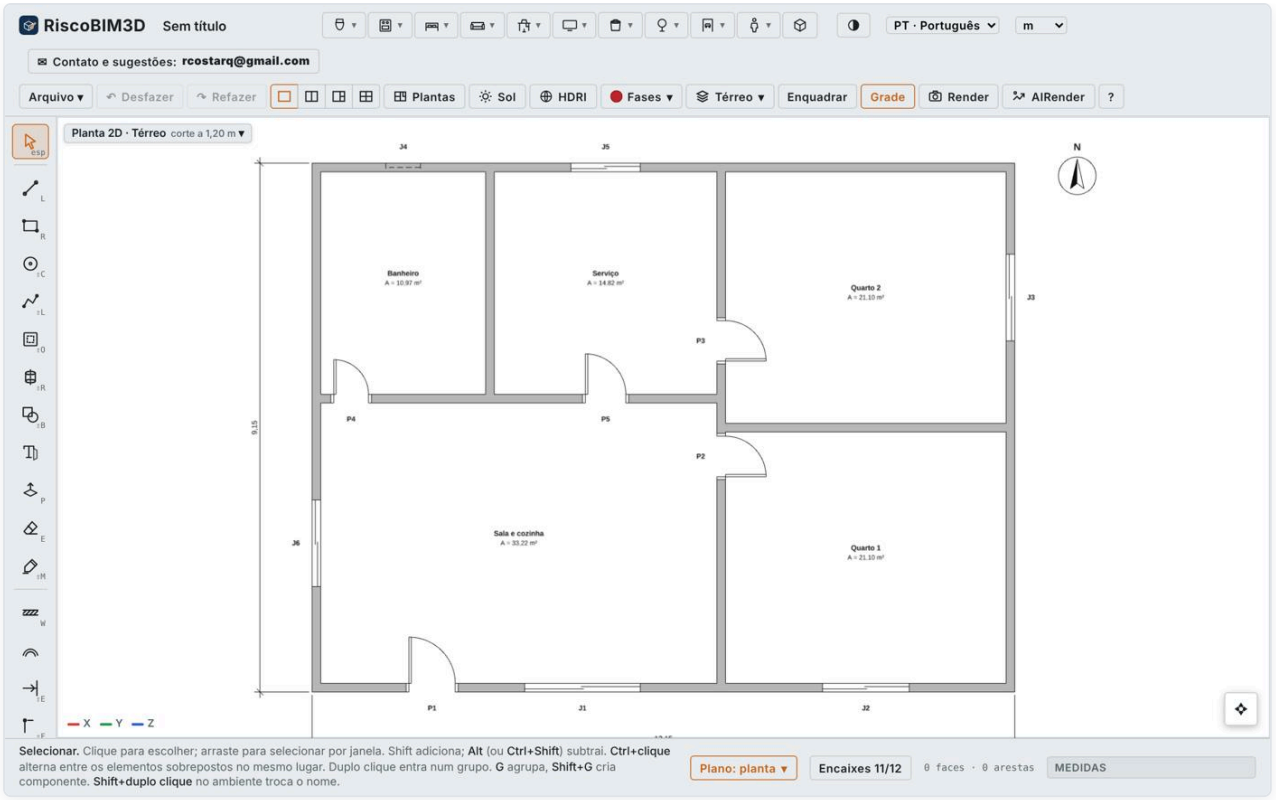
Portas e janelas colocadas.

Passo 5 · Veja a planta

Na vista da planta você vê a planta cortada a 1,20 m, já com:

- as aberturas desenhadas;
- os códigos das portas e janelas (P1, J1…);
- os ambientes reconhecidos, com nome e área.

Para dar nome a um ambiente, dê um duplo clique dentro dele, ou use **Nome do ambiente** (Shift+N).



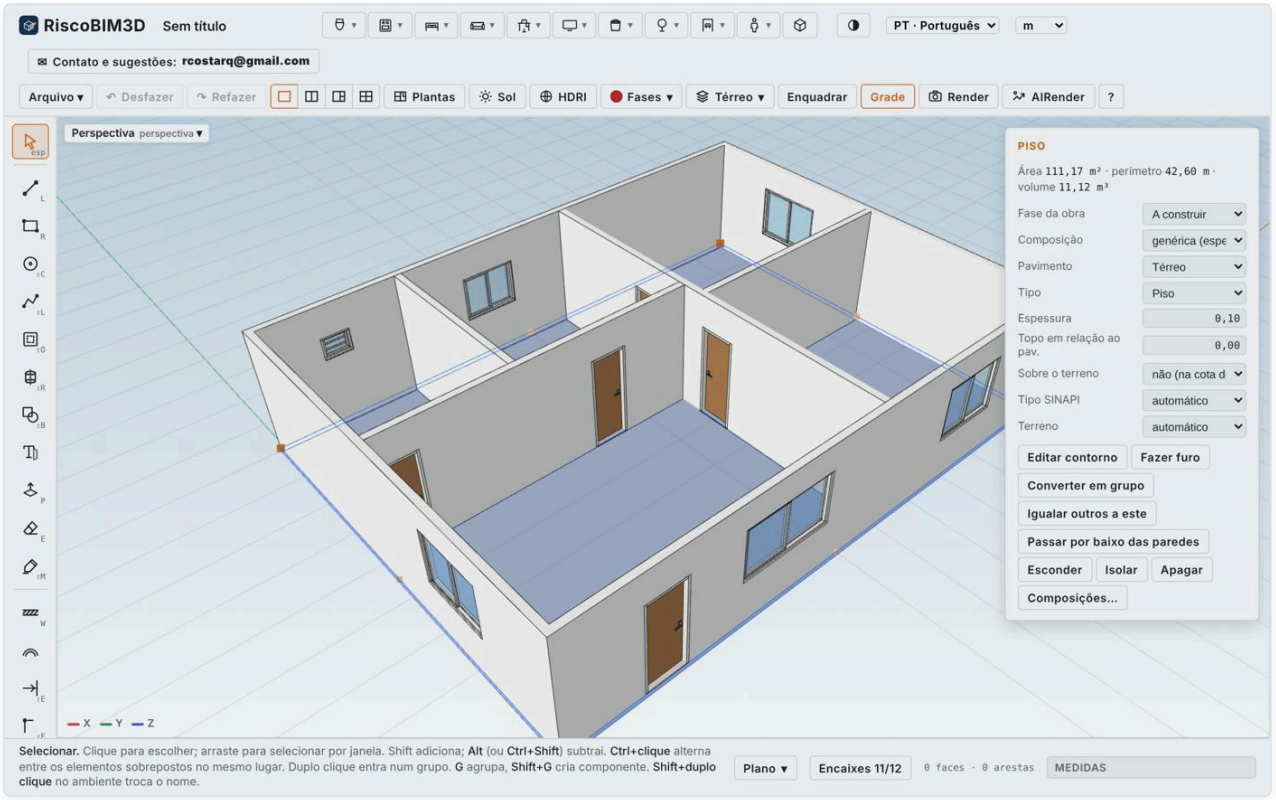
Planta 2D: ambientes com nome e área, e códigos das esquadrias.

Passo 6 · Piso

1. Tecle F (**Laje ou piso**).
2. Na barra de baixo, escolha **Tipo: Piso** e o **Modo** “contorno externo das paredes”.
3. Clique dentro da casa. O piso cobre o contorno das paredes externas.

Há outros modos para o piso:

- **clicar no ambiente** faz um piso por cômodo;
- **por baixo das paredes** faz o piso passar sob elas, como na obra.

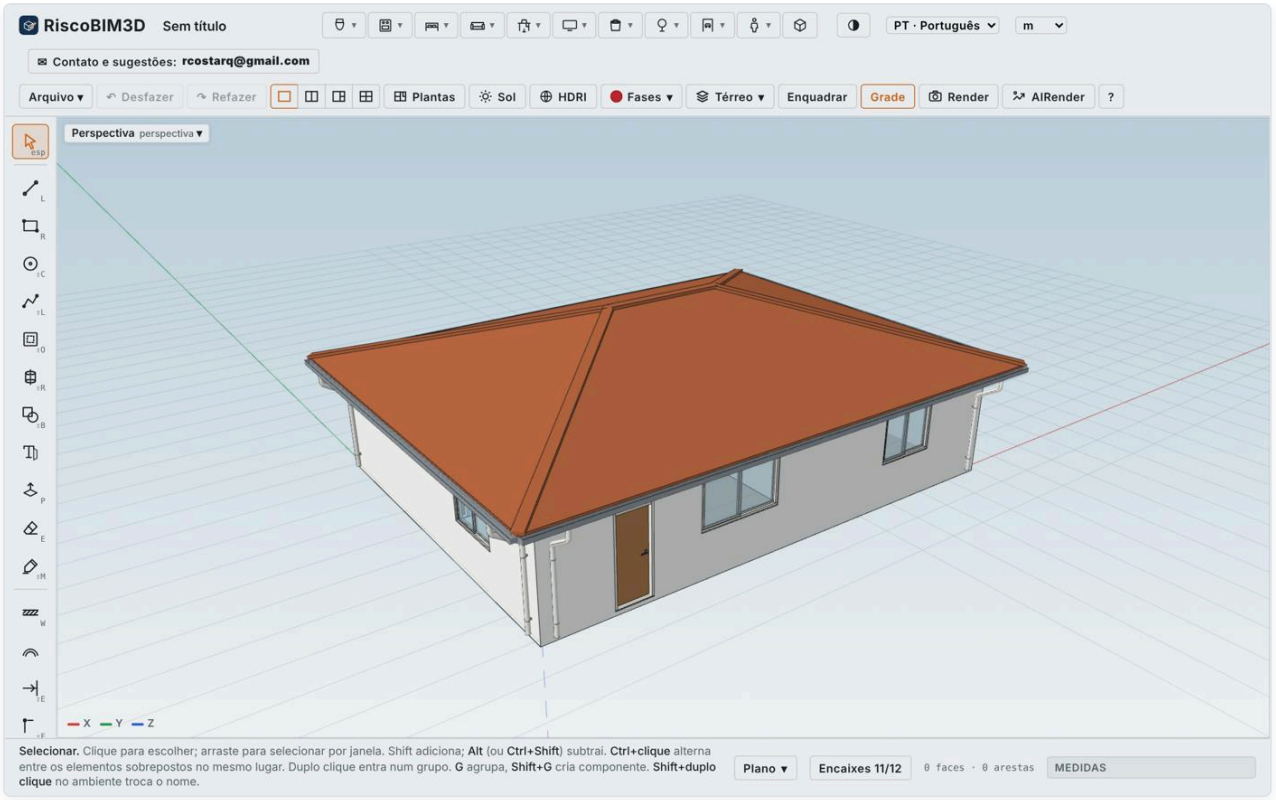


O piso selecionado e o painel dele: área, perímetro, volume, composição e os botões Editar contorno e Fazer furo.

Passo 7 · Telhado

1. Tecle Y (**Cobertura**).
2. Escolha **4 águas**, a **inclinação** (30%) e o **beiral** (0,60 m).
3. Clique dentro da área cercada pelas paredes.

O telhado cobre o contorno externo, com o beiral. Ligue **calhas e condutores** e escolha a **telha** na barra de baixo, ou depois no painel.



Telhado de quatro águas com beiral e calhas.

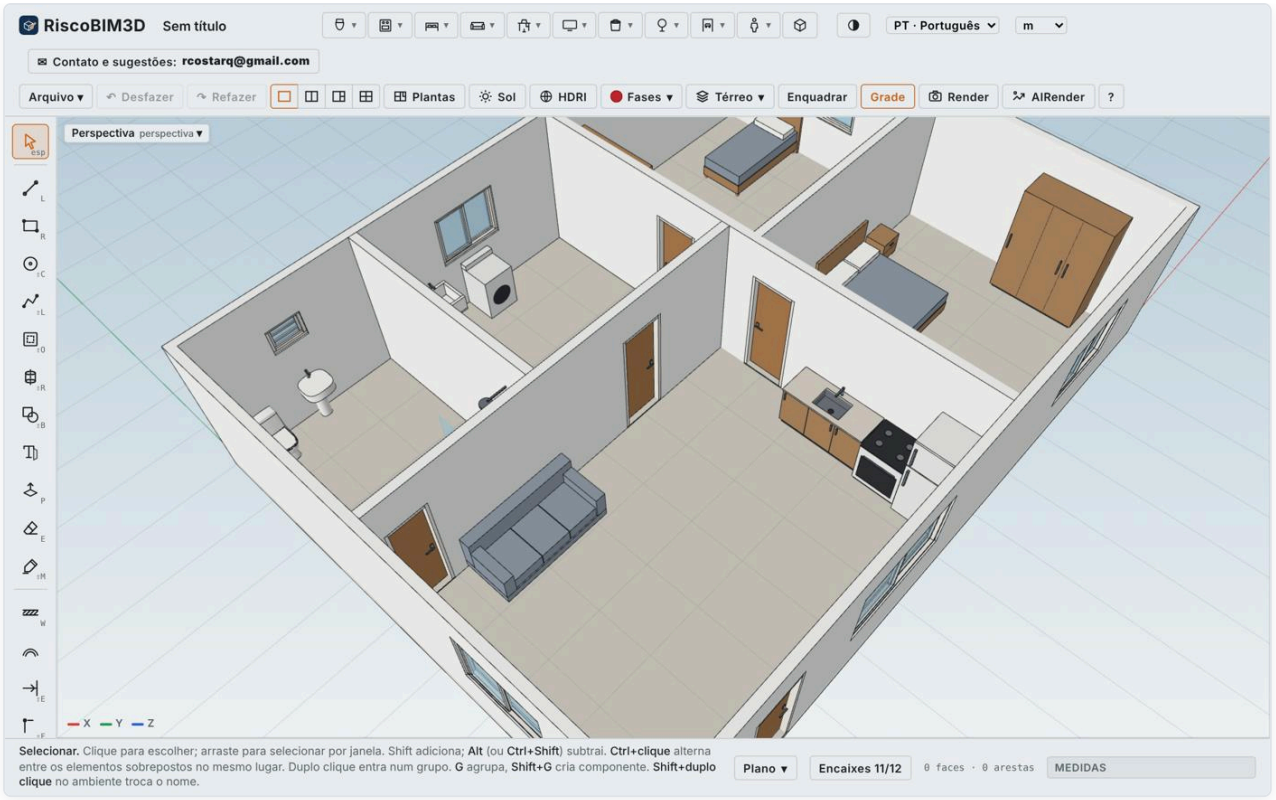
Passo 8 · Mobiliário e louças

Os menus de objetos na barra de cima (Banheiro, Cozinha, Quarto, Sala...) colocam peças paramétricas:

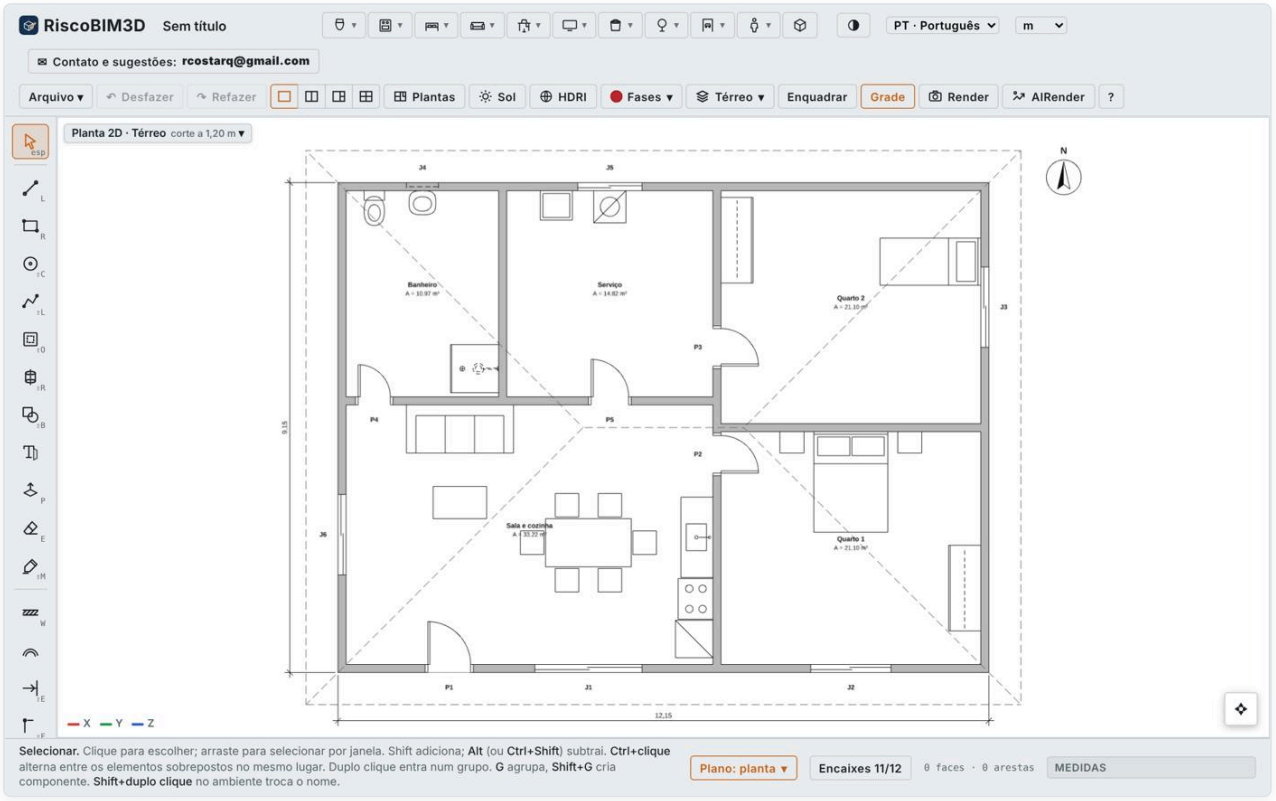
1. Clique num item do menu.
2. Leve o cursor até a parede; a peça encosta sozinha na parede mais próxima.
3. Use ← e → para girar 90°, ou digite um ângulo e tecle **Enter**.
4. Clique para colocar.

As louças geram sozinhas os pontos de água fria, água quente e esgoto. As bancadas e os eletrodomésticos geram os pontos elétricos.

Para ver o interior no 3D, selecione o telhado e tecle **H** para escondê-lo. **Ctrl+H** mostra tudo de novo.



Casa mobiliada, com o telhado escondido.



A planta com o mobiliário.

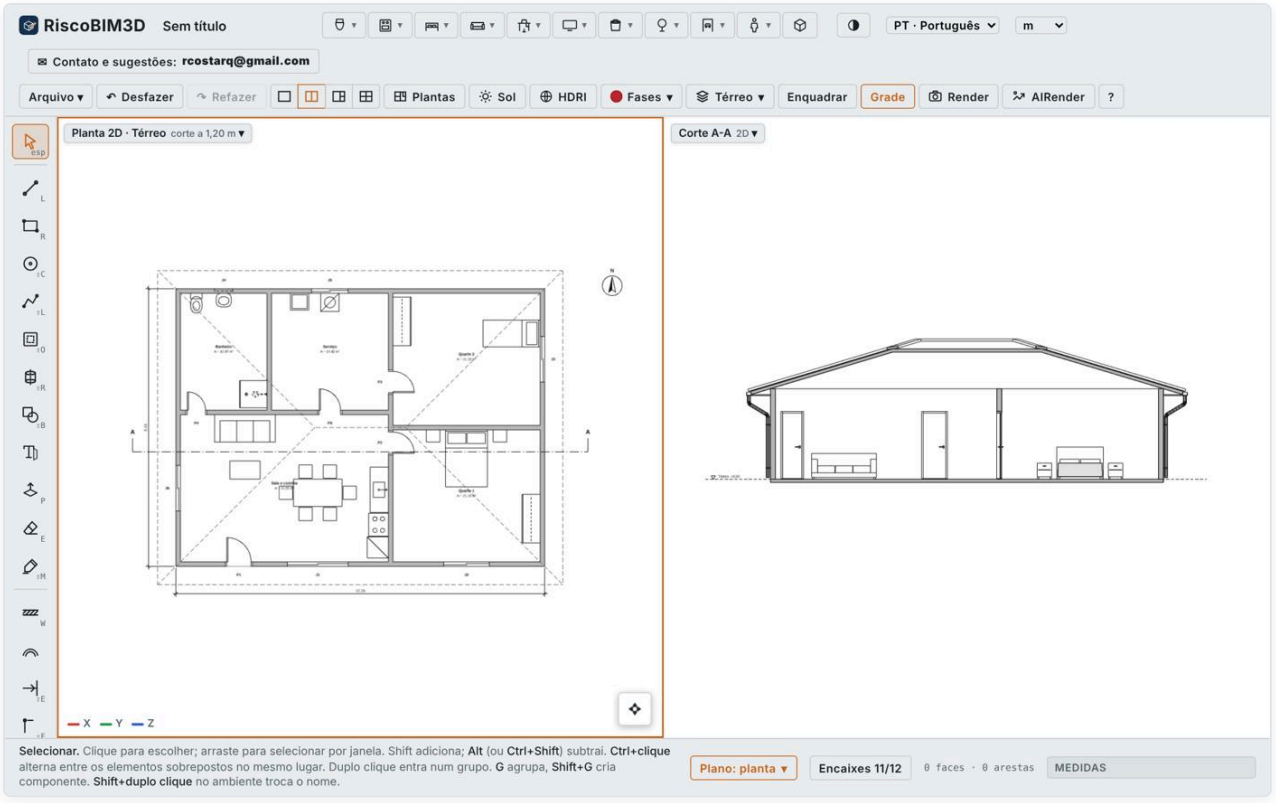
Passo 9 · Um corte

1. Tecle `Shift+S` (**Corte / vista**).
2. Na planta, clique os dois pontos da linha de corte.

3. No menu de uma vista, escolha **Corte A-A**.

O corte aparece em desenho 2D. Nele você pode cotar (K), marcar níveis (Shift+K) e escrever. No painel do corte:

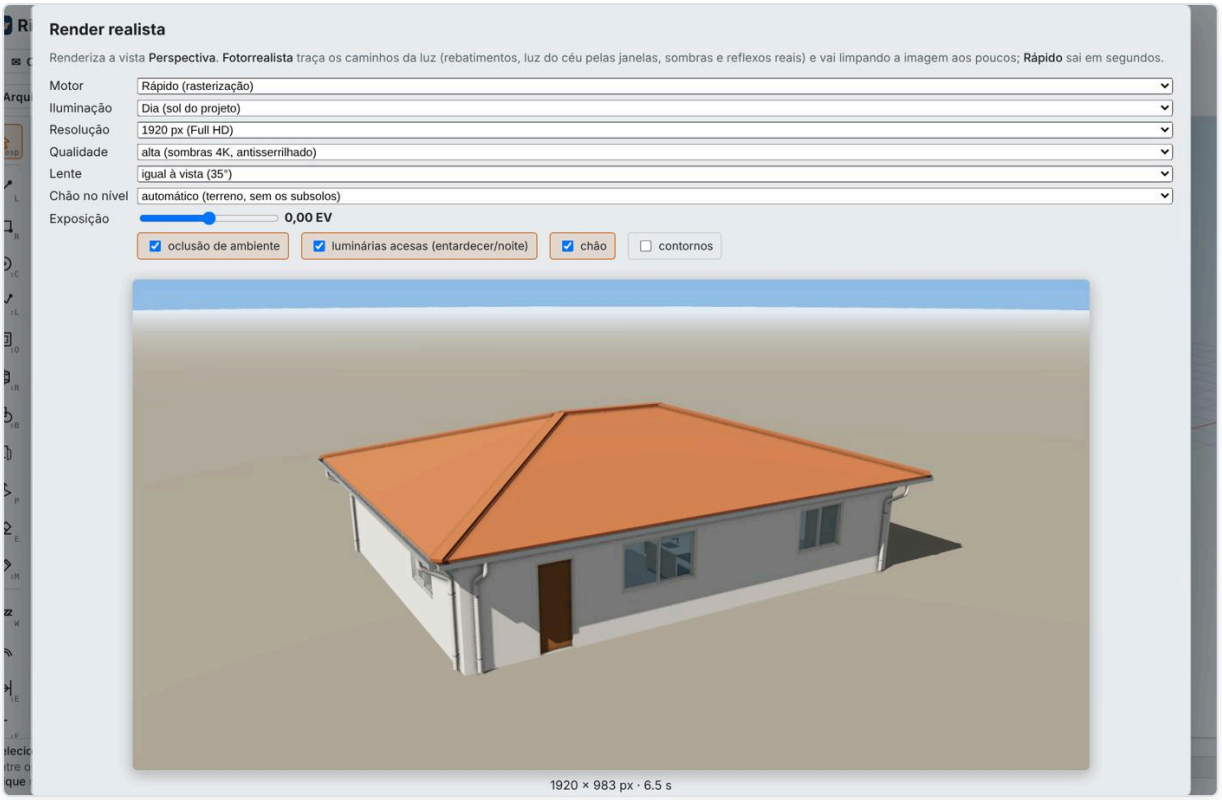
- **Inverter sentido** troca o lado para onde o corte olha;
- **Cortar o 3D** corta também a perspectiva.



A planta com a linha de corte e o Corte A-A na vista da direita.

Passo 10 · Render

1. Deixe a perspectiva enquadrada como quer.
2. Clique em **Render**.
3. Escolha o motor:
4. **Rápido** sai em segundos;
5. **Fotorrealista** (*path tracing*) refina a imagem aos poucos, com rebatimentos de luz, reflexos e luz do céu pelas janelas.
6. Escolha a iluminação (dia pelo sol do projeto, entardecer ou noite com as luminárias acesas) e a resolução.
7. Clique em **Renderizar**. **Salvar PNG** grava a imagem.



Render rápido da casa.

Passo 11 · Planta para impressão

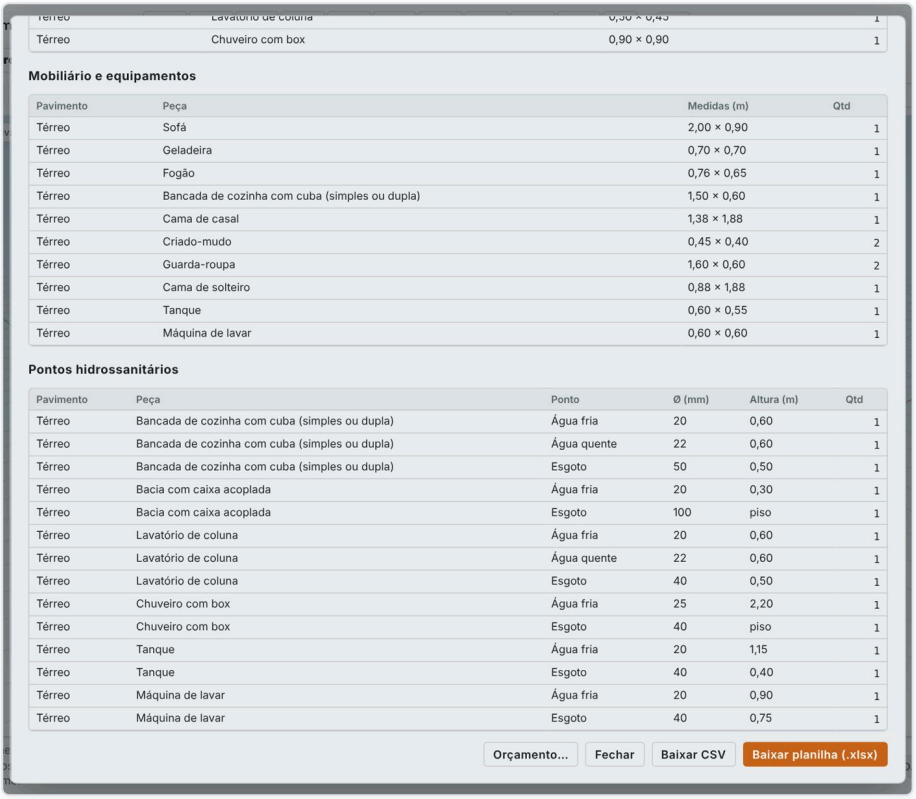
Arquivo › Planta baixa 2D monta a folha A3 com a escala que couber. Ela pode ser baixada em PDF, SVG, DXF ou DWG. Para várias vistas numa folha com carimbo, use **Arquivo › Pranchas com carimbo** (veja *Documentação 2D*).



Planta baixa 2D pronta para baixar.

Passo 12 · Quantitativos e orçamento

Arquivo › Quantitativos lista paredes, vãos, lajes, peças, pontos hidrossanitários e muito mais, e baixa em planilha.



Térreo	Chuveiro com box	0,90 × 0,90	1

Mobiliário e equipamentos

Pavimento	Peça	Medidas (m)	Qtd
Térreo	Sofá	2,00 × 0,90	1
Térreo	Geladeira	0,70 × 0,70	1
Térreo	Fogão	0,76 × 0,65	1
Térreo	Bancada de cozinha com cuba (simples ou dupla)	1,50 × 0,60	1
Térreo	Cama de casal	1,38 × 1,88	1
Térreo	Criado-mudo	0,45 × 0,40	2
Térreo	Guarda-roupa	1,60 × 0,60	2
Térreo	Cama de solteiro	0,88 × 1,88	1
Térreo	Tanque	0,60 × 0,55	1
Térreo	Máquina de lavar	0,60 × 0,60	1

Pontos hidrossanitários

Pavimento	Peça	Ponto	Ø (mm)	Altura (m)	Qtd
Térreo	Bancada de cozinha com cuba (simples ou dupla)	Água fria	20	0,60	1
Térreo	Bancada de cozinha com cuba (simples ou dupla)	Água quente	22	0,60	1
Térreo	Bancada de cozinha com cuba (simples ou dupla)	Esgoto	50	0,50	1
Térreo	Bacia com caixa acoplada	Água fria	20	0,30	1
Térreo	Bacia com caixa acoplada	Esgoto	100	piso	1
Térreo	Lavatório de coluna	Água fria	20	0,60	1
Térreo	Lavatório de coluna	Água quente	22	0,60	1
Térreo	Lavatório de coluna	Esgoto	40	0,50	1
Térreo	Chuveiro com box	Água fria	25	2,20	1
Térreo	Chuveiro com box	Esgoto	40	piso	1
Térreo	Tanque	Água fria	20	1,15	1
Térreo	Tanque	Esgoto	40	0,40	1
Térreo	Máquina de lavar	Água fria	20	0,90	1
Térreo	Máquina de lavar	Esgoto	40	0,75	1

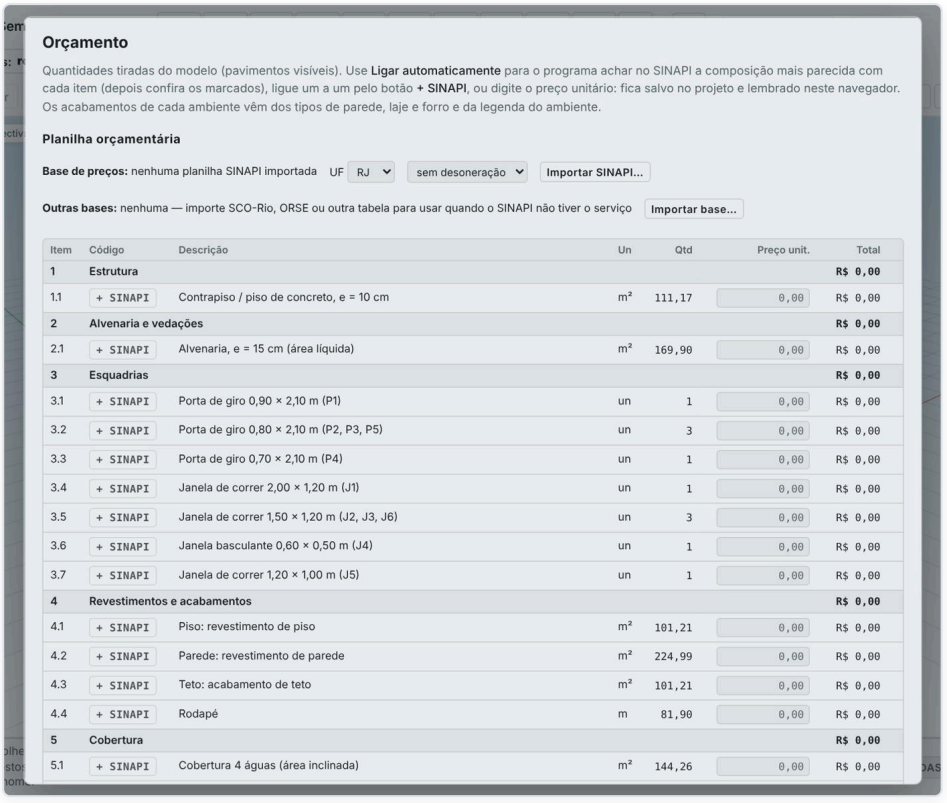
Orçamento... Fechar Baixar CSV Baixar planilha (.xlsx)

Quantitativos (trecho): mobiliário e pontos hidrossanitários.

Arquivo › Orçamento (SINAPI) monta a planilha orçamentária a partir do modelo, por etapas:

- estrutura;
- alvenaria e vedações;
- esquadrias;
- revestimentos e acabamentos;
- cobertura;
- instalações.

Para pôr preços, importe a planilha de referência do SINAPI. Depois use **Ligar automaticamente** para o programa achar a composição mais parecida de cada item, ou digite os preços. O capítulo *Orçamento e planejamento* explica tudo.



Orçamento gerado do modelo, antes de importar os preços.

Pronto. Salve com Ctrl+S. Você passou pelo fluxo inteiro: modelo, planta, corte, render e orçamento.

Parte III · Referência

CAPÍTULO 7

Modelagem livre

As ferramentas de modelagem livre trabalham com arestas e faces, como no SketchUp. Servem para estudos de volume, mobiliário sob medida, detalhes e qualquer forma que não seja um elemento BIM.

Desenho

Ferramenta	Atalho	Como usar
Linha	L	Clique ponto a ponto. Quando as linhas fecham um contorno plano, vira face.
Retângulo	R	Clique o primeiro canto e o oposto, ou digite `4;3`. Sobre uma face, o retângulo fica no plano dela.
Círculo	Shift+C	Clique o centro e digite o raio. `32s` muda o número de lados.
Polilinha	Shift+L	Vários segmentos seguidos. Clique no primeiro ponto ou tecle C para fechar; Enter termina aberta.
Empurrar/Puxar	P	Clique numa face e puxe (ou arraste e solte), ou digite a distância. Encaixa a altura em vértices, meios de aresta e arestas. Para dentro do sólido recorta como no SketchUp: degrau, rebaixo, bolso ou furo vazado. Duplo clique numa face repete a última distância. Com uma face selecionada, o clique pode ser em qualquer lugar.
Deslocar (offset)	Shift+O	Clique numa face, linha, parede, linha de referência ou linha/arco/círculo 2D; leve o cursor para o lado e clique, ou digite a distância.
Revolução	Shift+R	Clique na face do perfil (ou selecione a polilinha) e depois no eixo. Enter faz 360°, ou digite o ângulo. O sólido sai como grupo.
Texto 3D	—	Letras extrudadas, com várias fontes, coladas na face clicada. Texto, fonte, altura, espessura e alinhamento ficam na barra de baixo.
Arredondar arestas (filete)	Shift+Y	Como o FILLETEDGE do AutoCAD: clique nas arestas do sólido (clicar numa face pega o contorno todo; clicar de novo tira), digite o raio e Enter. Com as arestas já escolhidas, Enter ou duplo clique aplica o raio da barra de baixo, onde também ficam os segmentos do arco. Duas arestas que se encontram fazem esquadria; três arestas num canto convexo fazem canto esférico. Arestas que se encontram num canto devem ser arredondadas juntas. As linhas internas do arco ficam suavizadas (ocultas) e continuam assim ao agrupar, criar componente, copiar ou explodir.
Chanfrar arestas	Shift+W	Como o CHAMFEREDGE: escolha as arestas e digite a distância, ou `d1;d2` para distâncias diferentes (a primeira vai na face de cima).
Borracha	E	Clique ou arraste sobre arestas. Apagar a divisa entre duas faces no mesmo plano junta as duas.

Transformar

Ferramenta	Atalho	Observações
Mover	M	Ctrl liga a cópia. Depois de copiar, 5x faz 5 cópias e /4 divide o espaço em 4.
Rotacionar	Q	Clique o centro. O transferidor deita na face sob o cursor; as setas travam o eixo.
Espelhar	Shift+Q	Clique dois pontos da linha de espelho, ou use “pelo centro” na barra de baixo. Ctrl mantém o original.
Escala	S	Selecione e arraste as alças, ou digite o fator ou a medida final.
Alinhar faces	Shift+A	Clique na referência e depois na face que deve encostar nela.
Igualar propriedades	Shift+M	Clique no elemento modelo e depois nos outros do mesmo tipo. Paredes e lajes copiam o tipo inteiro: composição (camadas), tipo construtivo, espessura, altura ou “até o pavimento”, alinhamento, inclinação, base no terreno e materiais; a composição externa vira sozinha para o lado de fora. Pilares e vigas copiam seção, perfil e tipo. Posição e comprimento não mudam.

Durante Mover e Rotacionar, um “fantasma” em linhas acompanha o cursor e o modelo só é refeito ao soltar. Isso deixa o gesto rápido mesmo em projetos grandes. Paredes ligadas às que você move se esticam para continuar emendadas.

No meio de um desenho contínuo (paredes, linhas, linhas de referência, lajes, rampas, caminhos, guarda-corpos, lote...), Tab volta um passo: desfaz o último trecho ou tira o último ponto, sem sair do comando.

Grupos e componentes

- G agrupa a seleção.
- Shift+G cria um **componente**: as cópias compartilham a geometria, e editar uma muda todas.
- Duplo clique entra no grupo ou componente para editar; Esc sai.
- O botão ao lado de **Copiar** escolhe se a cópia de um componente fica **vinculada** ou **independente**.

Outros recursos de modelagem livre:

- **Operações booleanas** (Shift+B): união, subtração (o 1º menos o 2º) e interseção de grupos e componentes.
- **Editar polilinha**: vértices, pontos médios, arcos e curvas de Bézier, como no AutoCAD e no Illustrator.
- **Suavizar arestas**: esconde as linhas entre faces quase alinhadas. É útil em modelos importados.
- **Gizmo XYZ**: setas, quadrados e anel para mover e girar grupos direto no 3D. Liga no menu da vista.

De forma livre para BIM

Uma geometria desenhada pode virar o sólido de um **pilar, viga, parede, laje ou cobertura**. Assim ela entra nos quantitativos e no orçamento como elemento BIM. Paredes com topo em oitão, lajes inclinadas e a conversão de modelos do SketchUp em BIM também são possíveis.

Tornar paramétrico mantendo a forma: numa parede ou laje com forma livre, este botão do painel cria um elemento paramétrico de verdade com a mesma forma:

- **parede**: a planta do sólido é lida como duas faces paralelas. O eixo entre elas vira uma **parede livre** com trechos Bézier, arco ou reta, que você pode editar com **Editar curvas (Bézier)**. A espessura e a altura são medidas, e as portas e janelas passam para as novas paredes, no mesmo lugar;
- **laje**: o contorno e os furos viram os pontos de uma laje paramétrica, com a espessura medida.

Funciona quando a forma é um prisma vertical, ou seja, base e topo planos e iguais. Na parede, a espessura também precisa ser constante, como a de uma spline com offset, fechada e extrudada. Pontas oblíquas viram pontas retas no meio do encontro. Curvas desenhadas com segmentos (arcos facetados) viram curvas suaves, sem as arestas verticais entre os segmentos. Numa parede livre que já existe (convertida antes ou feita sobre um arco facetado), o botão **Suavizar curva** do painel refaz o traçado em curvas suaves, mantendo as quinas de verdade e as retas longas. Quando a forma não se encaixa nisso, o programa explica o motivo e nada muda. O botão **Tornar paramétrico** continua disponível e volta ao prisma dos parâmetros, mas perde a forma.



Parede de forma livre (spline com offset e extrusão) tornada paramétrica: parede livre com trechos Bézier e a porta mantida.

CAPÍTULO 8

Paredes

Desenhar paredes

Parede (`W`): clique ponto a ponto, como na Linha. As paredes se emendam sozinhas em L, T e X. Na barra de baixo ficam:

- a **composição** (tipo de parede em camadas);
- a **espessura** e a **altura**;
- a opção **até o pav. de cima**, para a altura acompanhar a cota do pavimento acima;
- a **linha de referência**: no eixo, na face esquerda ou na face direita;
- a **base no terreno** (veja *Terreno e área externa*).

Parede curva: clique o início, o fim e a curvatura, ou digite o raio (`r3`). Portas e janelas numa parede curva: onde a curva é suave (a flecha do arco na largura do vão cabe em 40% da espessura da parede), entra a **esquadria completa**, reta, na tangente (e aparece na planta com batentes, folha e arco de abertura, como nas paredes retas; a janela alta, acima do plano de corte, aparece tracejada acompanhando a curva); onde a curva é forte, entra **só o vão**. Um vão já aberto num trecho quase reto pode virar porta ou janela trocando o tipo no painel.

Parede livre (spline): na ferramenta Parede curva, escolha **Forma › livre (spline)** na barra de baixo e clique os pontos: a parede passa por eles em curva suave. Termine com Enter ou duplo clique; clicar de novo no primeiro ponto (ou marcar **fechada**) fecha a parede em anel. Espessura, altura e alinhamento são os da parede.

O ambiente e o piso por ambiente seguem a face interna da curva; com **por baixo das paredes** marcado, o piso vai até a face externa da curva. Curvas fechadas demais para a espessura são suavizadas para que a face interna não se dobre, e emendas de cantos muito agudos ficam chanfradas.

Para editar, selecione a parede:

- arraste as alças dos pontos para mudar a curva;
- a alça clara no meio de um trecho acrescenta um ponto ali;
- **Ctrl+clique** numa alça tira o ponto;
- no painel: espessura, altura, base, linha dos pontos (eixo ou face) e forma aberta ou fechada.

A parede livre é feita de **paredes curvas encadeadas** (arcos de cerca de 1 m, sem emenda aparente: sem as linhas verticais entre os arcos e com o sombreamento contínuo, como nas paredes curvas em arco), geradas a partir dos pontos. Por isso ela se comporta como qualquer parede:

- recebe **portas e janelas** (ferramentas Porta e Janela), que continuam no mesmo lugar ao longo da curva quando você mexe nos pontos;
- **fecha ambientes**: a área do ambiente é calculada pelos lados curvos, e o **piso ou laje por ambiente** acompanha a curva (uma parede com a ponta solta dentro do ambiente, como um murete ou uma divisória parcial, não desfaz o ambiente: a área dela é descontada);
- **emenda sozinha** com as paredes retas que encostam nela, nas pontas ou no meio;

- espessura, altura, composição e materiais se mudam no painel da parede (vale para a curva toda) e aparecem nos quantitativos e no orçamento das paredes.

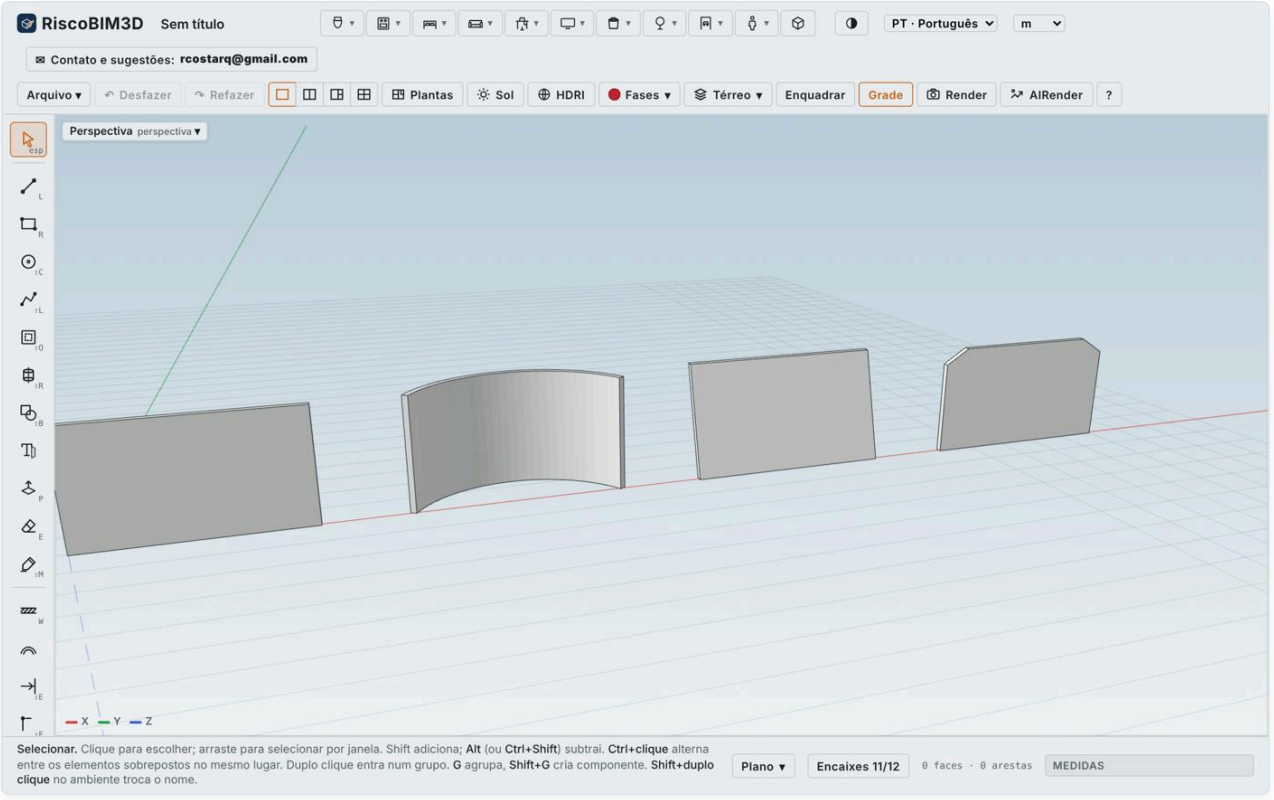
Editar curvas (Bézier): clique com o botão direito em qualquer parede (reta, em arco ou livre) e escolha **Editar curvas (Bézier)** — o botão também aparece no painel da parede. A parede entra no mesmo editor das polilinhas e splines:

- **quadrado** = vértice (arraste para mover); **losango** = meio do trecho (arraste para esticar; **Shift**+arrastar faz arco; **Ctrl**+arrastar faz Bézier); **círculo laranja** = alça da Bézier;
- pare o mouse ou use o botão direito numa alça para as opções: adicionar ou remover vértice, converter o trecho em arco, em Bézier ou em reta, vértice suave (alças alinhadas) ou de canto;
- a parede é refeita a cada mudança, com prévia durante o arraste; espessura, altura, composição e as portas e janelas (no mesmo lugar ao longo da curva) são mantidas;
- **Enter**, **Esc** ou um clique fora termina.

Uma parede reta ou em arco vira parede livre ao ser editada. Uma parede livre feita por pontos (spline) passa a usar trechos Bézier com praticamente a mesma forma. Para criar a parede direto de uma curva desenhada (linha, polilinha ou spline editada com **Editar polilinha**), selecione as linhas e use **Parede livre com esta curva** no painel: a parede usa a espessura, a altura e o alinhamento da ferramenta Parede (as linhas continuam no desenho).

Parede reta editada por curvas: trecho Bézier e trecho em arco, com a porta mantida ao longo da curva; ao fundo, parede livre feita de uma spline.

Clicar numa parte seleciona a curva inteira. **Soltar em paredes curvas** (no painel) transforma a curva em paredes curvas comuns, sem os pontos.



Parede reta, curva, inclinada (15°) e com topo em oitão.

Editar paredes

- **Alças**: arraste as pontas. As paredes emendadas acompanham.
- **Estender** (`Shift+E`): a parede cresce até a próxima no mesmo alinhamento e se emenda em T.
- **Concordar** (`Shift+F`): fecha o canto entre duas paredes em L.
- **Cortar** (`Shift+T`): o trecho clicado sai até as paredes que o cruzam. No meio, a parede se divide em duas.
- **Dividir ambiente**: clique num ambiente para reparti-lo em partes iguais (por área ou por medida), com paredes novas.

No painel da parede:

- **Inclinação**: a parede tomba em graus; as aberturas acompanham.
- **Topo em oitão / uma água**.
- **Ajustar ao telhado**: o topo encosta na face de baixo da cobertura.
- **Curvatura (flecha)**.
- **Perfil complexo**: sancas, molduras e cornijas seguindo a parede.
- **Vãos livres poligonais**: triângulos, trapézios, qualquer contorno.

Paredes em camadas (composições)

Cada parede pode ter uma **composição**, como no Revit e no Archicad. Por exemplo: bloco cerâmico 9 + reboco 2,5 + massa 0,5 + pintura. A espessura é a soma das camadas, e cada camada tem material, quantitativo e item de orçamento próprios.

A lista já traz:

- blocos cerâmicos e de concreto, inclusive bloco de concreto 14 com chapisco e reboco nos dois lados;
- composições **internas** (massa e pintura PVA) e **externas** (massa e pintura acrílicas do lado de fora, PVA do lado de dentro). Ao aplicar uma composição externa, o lado acrílico vira sozinho para fora, que é o lado sem ambiente;
- drywall;
- paredes de banheiro com cerâmica;
- tijolo maciço e laminado aparentes ou rebocados;
- tijolo baiano de 6 e 8 furos aparente.

Em **Composições...** você cria as suas.

O botão **Detalhe da parede...** (painel da parede) gera uma folha A4 com o corte 1:5 e a perspectiva em camadas, com chamadas, espessuras e o total. Ele sai sempre de acordo com o modelo e baixa em SVG, PNG ou PDF.

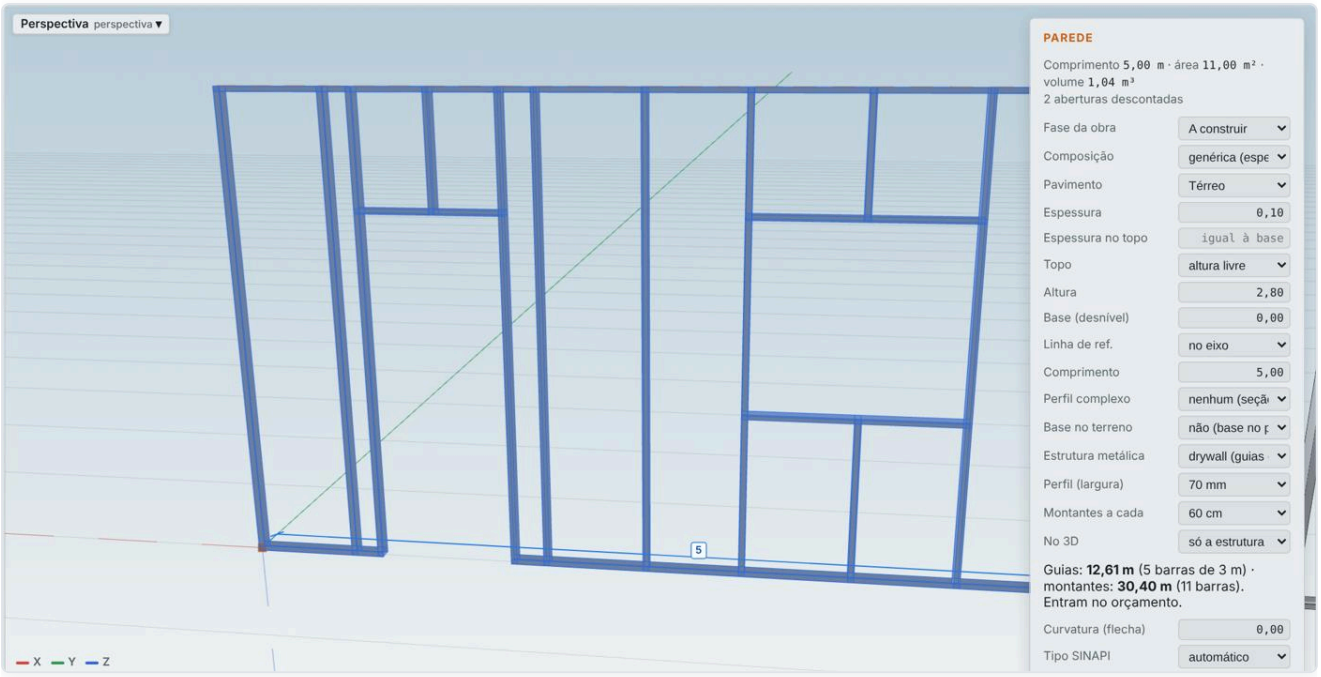
Estrutura metálica: drywall e light steel frame

No painel da parede, o campo **Estrutura metálica** desenha os perfis de aço dentro dela:

- **drywall**: guias de 48, 70 ou 90 mm e montantes a cada 40 ou 60 cm;

- **light steel frame**: perfis de 90, 140 ou 200 mm, montantes a cada 40 cm e bloqueadores a meia altura.

Guias ficam no piso e no teto; a do piso é interrompida nas portas. Os vãos ganham montantes de ombreira (duplos no light steel frame), verga, contraverga e montantes curtos acima e abaixo.



Parede de drywall com "só a estrutura": guias, montantes, ombreiras, verga e contraverga. O painel mostra os metros de perfis.

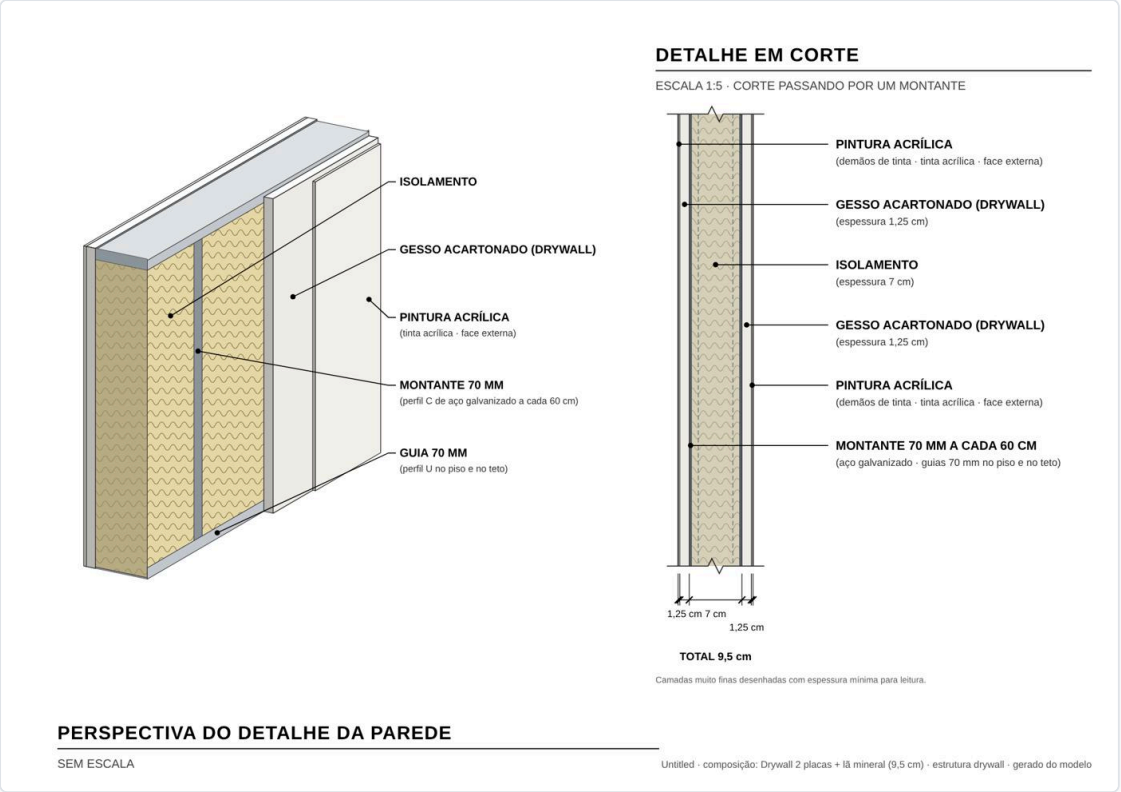
Em **No 3D**, a opção "só a estrutura (sem as placas)" esconde as placas daquela parede para mostrar os perfis. Os metros de guias, montantes e bloqueadores, com o número de barras de 3 m, aparecem no painel e entram no orçamento. A estrutura é desenhada em paredes retas, sem inclinação, oitão ou base no terreno (uma base no terreno só conta se o projeto tem terreno). Se o perfil escolhido for mais largo que o miolo da parede, o painel avisa.

O orçamento também traz os outros materiais do drywall. Nas paredes com placas de gesso acartonado, seja pela composição ou por uma parede genérica com estrutura de drywall, entram:

- o número de chapas de 1,20 × 2,40 m, com 10% de perda;
- parafusos placa/perfil (15 por m² de face);
- fita de papel microperfurada (1,5 m por m²) e massa de junta (0,5 kg por m²);
- com estrutura: parafusos metal/metal (4 por montante), bucha e parafuso nas guias de piso e teto a cada 60 cm e banda acústica sob essas guias.

O painel da parede mostra o resumo desses materiais.

O **Detalhe da parede** também mostra a estrutura: o corte 1:5 passa por um montante e a perspectiva abre o vão para mostrar guias, montantes e o isolamento entre eles. Numa parede genérica com estrutura, o detalhe é montado com uma placa de cada lado e o vão entre elas. Se o montante não couber no miolo da composição, o detalhe amplia o miolo e avisa a espessura que a parede precisa ter.



Detalhe de uma parede de drywall com estrutura: perspectiva com guias, montantes e lã, e corte 1:5 passando pelo montante.

Parede cortina

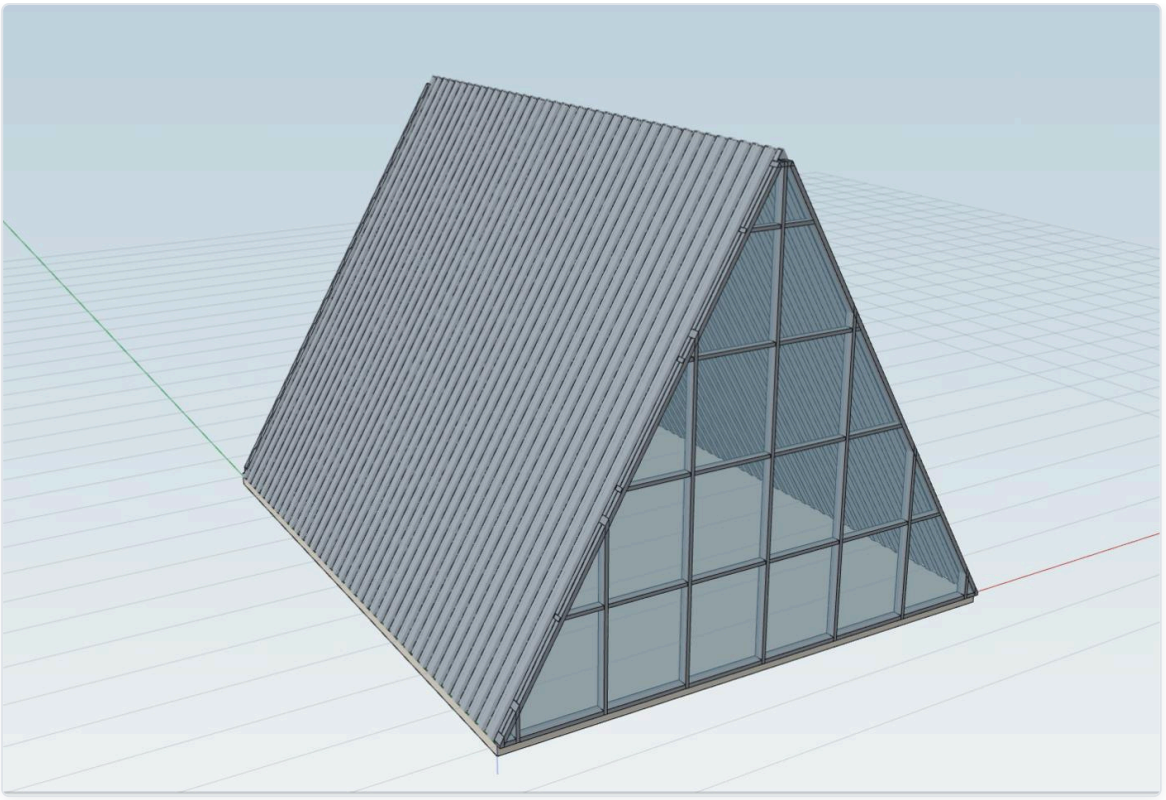
A **parede cortina** é uma fachada de vidro com montantes e travessas. Desenhe como uma parede, reta ou em arco. A grade é automática e os painéis podem ser vidro, ACM, spandrel ou vazio. Depois dá para:

- arrastar, dividir e remover linhas da grade;
- trocar painel por painel, inclusive por portas e janelas;
- inclinar o topo, em oitão ou uma água.

Telha trapezoidal e cortina inclinada (chalé)

O painel da parede cortina também pode ser **telha trapezoidal** de aço, com ou sem montantes e travessas (opção “sem perfis”). No painel ajustam-se as ondas (verticais ou horizontais), a altura da onda (TP25, TP40, TP75…) e o passo. A ferramenta Pintar troca a cor da chapa, e o orçamento traz a área em m².

O campo **Inclinação (°)** tomba a parede cortina reta em torno da linha da base: valor positivo inclina para a esquerda do traçado (do início para o fim) e negativo para a direita. A **Altura** continua sendo a vertical, e o pano fica com o comprimento da rampa. Para um chalé (A-frame), desenhe dois panos paralelos, de sentidos opostos, com o mesmo ângulo, e as faces da frente e do fundo como paredes cortina comuns. Depois use **Ajustar ao telhado** nessas faces: o topo encosta nos panos inclinados. Na planta, o pano inclinado aparece cortado na altura do plano de corte, com a projeção em linha cheia abaixo e tracejada acima.



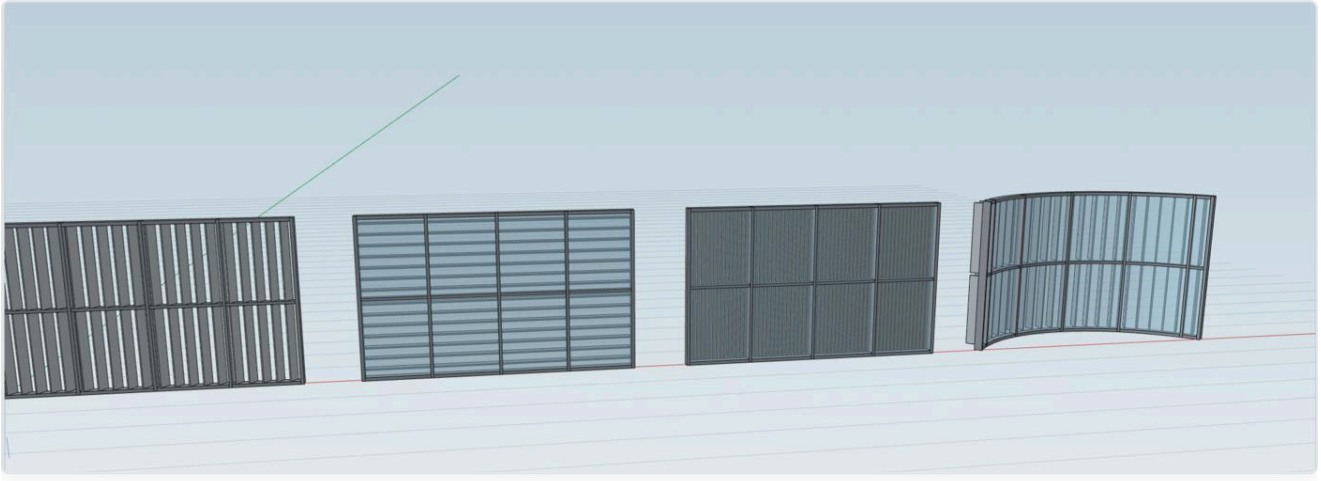
Chalé com dois panos de telha trapezoidal inclinados a 30° e a frente em vidro ajustada aos panos.

Brises e ripado

Os painéis da parede cortina também podem ser **brise vertical**, **brise horizontal** (lâminas de alumínio) ou **ripado de madeira**. Isso vale para a parede inteira (campo **Painel**), para a faixa do piso ou para painéis escolhidos na edição da grade.

No painel da parede você ajusta:

- a largura da lâmina e o espaçamento;
- o ângulo: 0° deixa as lâminas perpendiculares à fachada (abertas) e 90° paralelas (fechadas);
- **Vidro atrás**: com vidro, as lâminas ficam por fora dele.
- **Montantes e travessas**: com a opção “sem perfis (só os brises)”, a grade de montantes e travessas some e as lâminas (ou ripas) correm a parede inteira.



Brise vertical, brise horizontal, ripado de madeira e brises numa parede cortina em arco.

A planta mostra as lâminas verticais cortadas. O orçamento traz a área de cada tipo, e a ferramenta Pintar dá material próprio às lâminas.

CAPÍTULO 9

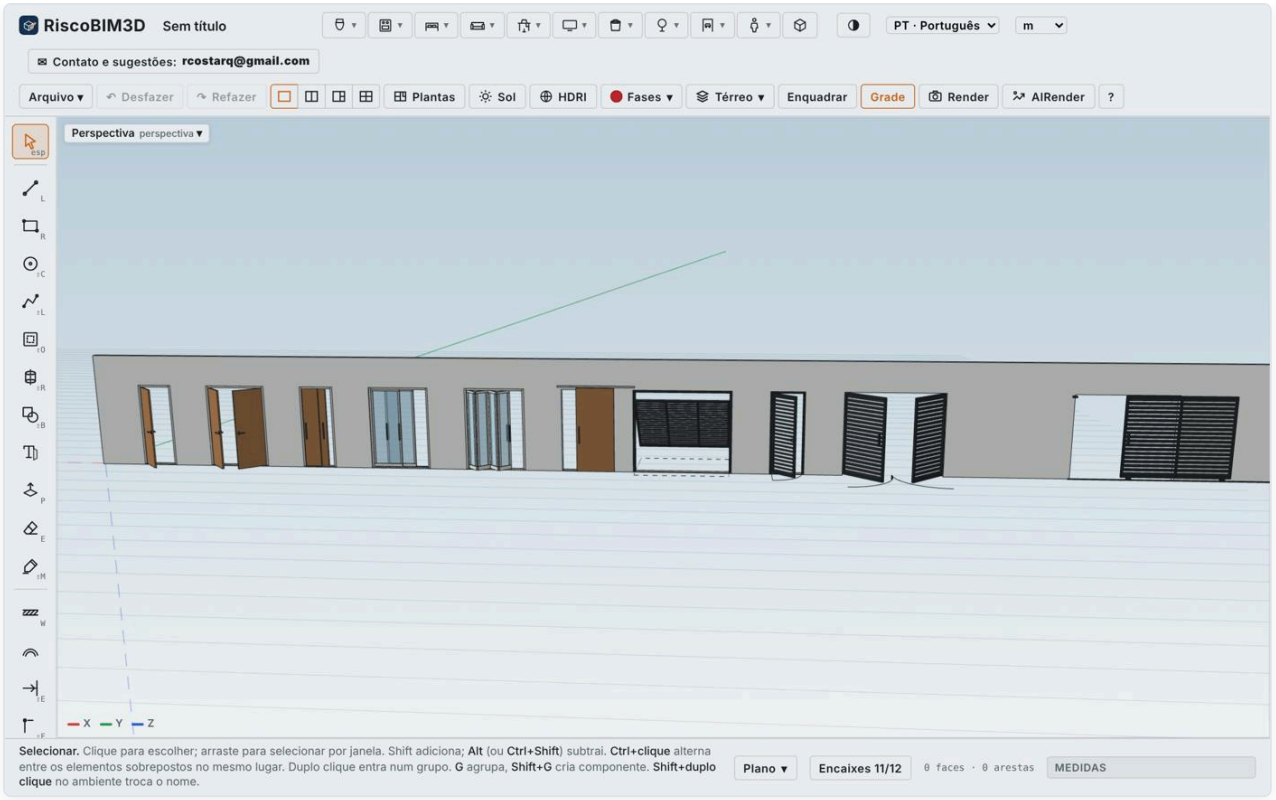
Portas, janelas e portões

Porta (D) e **Janela** (J): passe sobre uma parede e clique.

- O vão é recortado sozinho.
- O lado do cursor define para onde a folha abre.
- Para medir, digite a distância da borda até a ponta mais próxima da parede.
- Selecionada, a alça do meio desliza a peça; as das bordas mudam a largura; as setas movem 5 cm (com Shift, 50 cm; com Alt, 1 cm).

Tipos de porta

- de giro, de 1 ou 2 folhas;
- de correr;
- de correr com vidro (multifolhas, inclusive telescópica);
- de correr com bandeira maxim-ar;
- camarão (sanfonada), e camarão por fora com correr de vidro por dentro;
- de correr aparente (celeiro);
- de elevador;
- portão basculante de garagem;
- portão de pedestres;
- **portão de garagem de abrir** (2 folhas);
- **portão de garagem de correr**;
- vão livre.

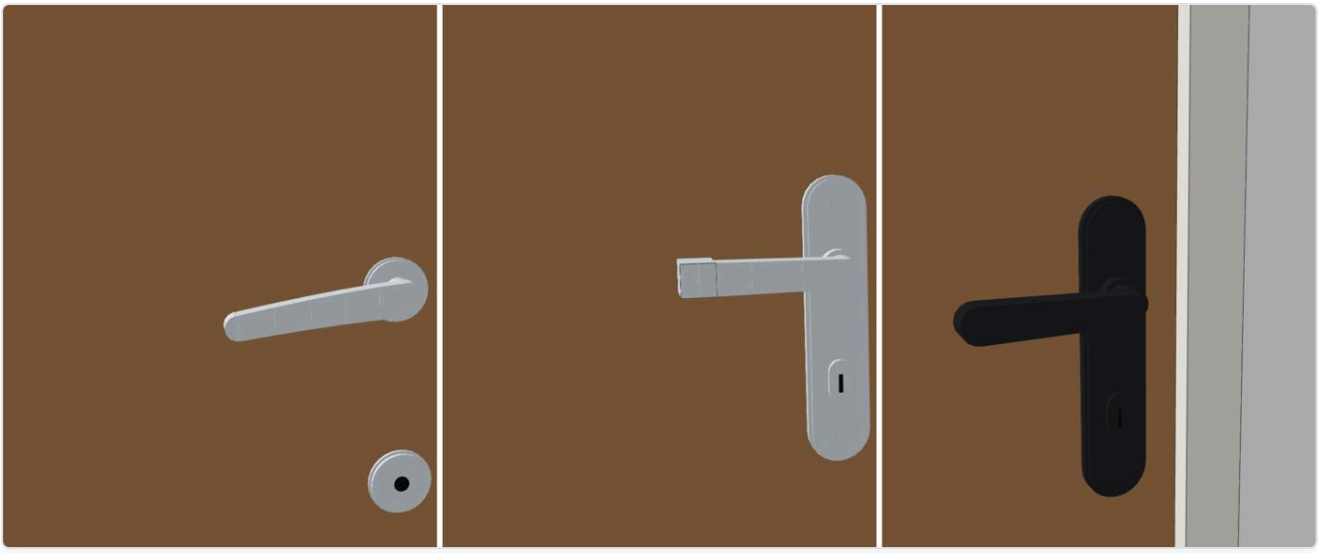


Alguns tipos de porta e portão, semiabertos (Abertura 3D a 45°).

No painel da porta você escolhe:

- a ferragem: maçaneta, puxador ou uma das fechaduras completas (de roseta com tranqueta, de espelho arredondado ou de espelho retangular, com cilindro), em **acabamento cromado ou preto fosco**;
- o material (alumínio, alumínio grafite, PVC, madeira);
- a folha (lisa, veneziana ou com vidro);
- a soleira;
- a **Abertura (3D)**: fechada, 45° ou 90°.

As fechaduras ficam a cerca de 3 cm da borda da folha, como na obra, e aparecem nas duas faces da porta. O acabamento também pode ser escolhido na barra de baixo da ferramenta Porta, para as portas novas.



Fechaduras de roseta (com tranqueta), de espelho arredondado e de espelho retangular em preto fosco.

Botões do painel:

- **Inverter lado**: a folha abre para o outro lado da parede;
- **Inverter dobradiça**;
- **Inverter sentido de correr**;
- **Recolher do outro lado**.

Folhas personalizadas

Como os painéis do Archicad, as portas de giro (1 e 2 folhas), de correr, celeiro e os portões aceitam uma **folha personalizada**. Ela é escolhida no painel da porta, no campo **Folha personalizada**. O botão **Folhas personalizadas...** abre o editor.

No editor, há dois tipos de folha:

- **Paramétrica**: você define o quadro lateral, as travessas de cima, de baixo e internas e as linhas de quadros (de cima para baixo). Cada linha tem uma altura relativa, de 1 a 4 colunas e o preenchimento de cada quadro: almofada em relevo, lisa rebaixada, frisos horizontais, vidro, veneziana ou vazado.
- **Desenhada**: use um grupo ou componente seu, desenhado de frente e em pé, com a largura em X, a espessura em Y e a altura em Z. Ele é esticado para caber em cada vão, mantém as cores e texturas e, se for editado, atualiza todas as portas que usam essa folha.

Há modelos prontos: almofadada de 6, 4 e 2 painéis, visor de vidro vertical, meio vidro com meia almofada, vidro com quadro, francesa, frisos horizontais, veneziana com almofada e vazada. A prévia ao lado mostra a folha no tamanho da porta selecionada, e **Usar nas portas selecionadas** aplica de uma vez. As folhas ficam guardadas no projeto, e o nome da folha aparece na descrição da porta no orçamento.



O editor de folhas personalizadas, com a prévia no tamanho da porta.



Portas com folhas personalizadas: almofadadas, veneziana e francesa.

Portões de garagem em muros

Os portões **de abrir** e **de correr** foram feitos para muros. O fechamento pode ser veneziana de aço, grade de barras verticais, chapa lisa ou ripado de madeira.

- No portão **de correr**, a folha corre por fora do muro, num trilho no chão. A planta mostra a posição aberta tracejada e a seta do sentido.
- Quando o portão chega ao topo do muro, o vão vai até o topo sozinho, sem a faixa de parede acima. O campo **Parede acima do vão** permite remover essa faixa também em vãos mais baixos.

Tipos de janela

- de correr e de correr com bandeira maxim-ar;

- de abrir com venezianas;
- basculante, maxim-ar e fixa;
- cobogós cerâmicos 19×19 e 30×30;
- muxarabi de madeira (com a trama ajustável);
- blocos de vidro;
- vão livre.

A **verga** pode ser reta ou em arco pleno, abatido ou ogival.

Nas portas de giro (1 ou 2 folhas) com verga em arco, a opção **No arco → folha em arco** faz a própria folha subir até o arco, acompanhando a curva, sem bandeira. O marco também segue o arco. Folha lisa vira uma peça só; folha com vidro ganha moldura curva e vidro na parte de cima; folha de veneziana segue com as mesmas réguas (ângulo e espaçamento) até a curva, sem travessa na nascença. A outra opção, **bandeira de vidro**, mantém a porta reta até a nascença do arco, com bandeira acima.

O mesmo vale para as janelas **de abrir (com venezianas)** e **fixas**: com **No arco → folha em arco**, as folhas de vidro sobem até o arco com moldura curva, e as venezianas também, contínuas até a curva (sem travessa na nascença), com as mesmas réguas — mesmo ângulo e mesmo espaçamento — até o arco. Nas portas com **folha personalizada** (almofadas, vidros, frisos), o desenho da folha vai até o alto do arco, com os painéis recortados pela curva. Abertas, as partes em arco giram junto com as folhas.

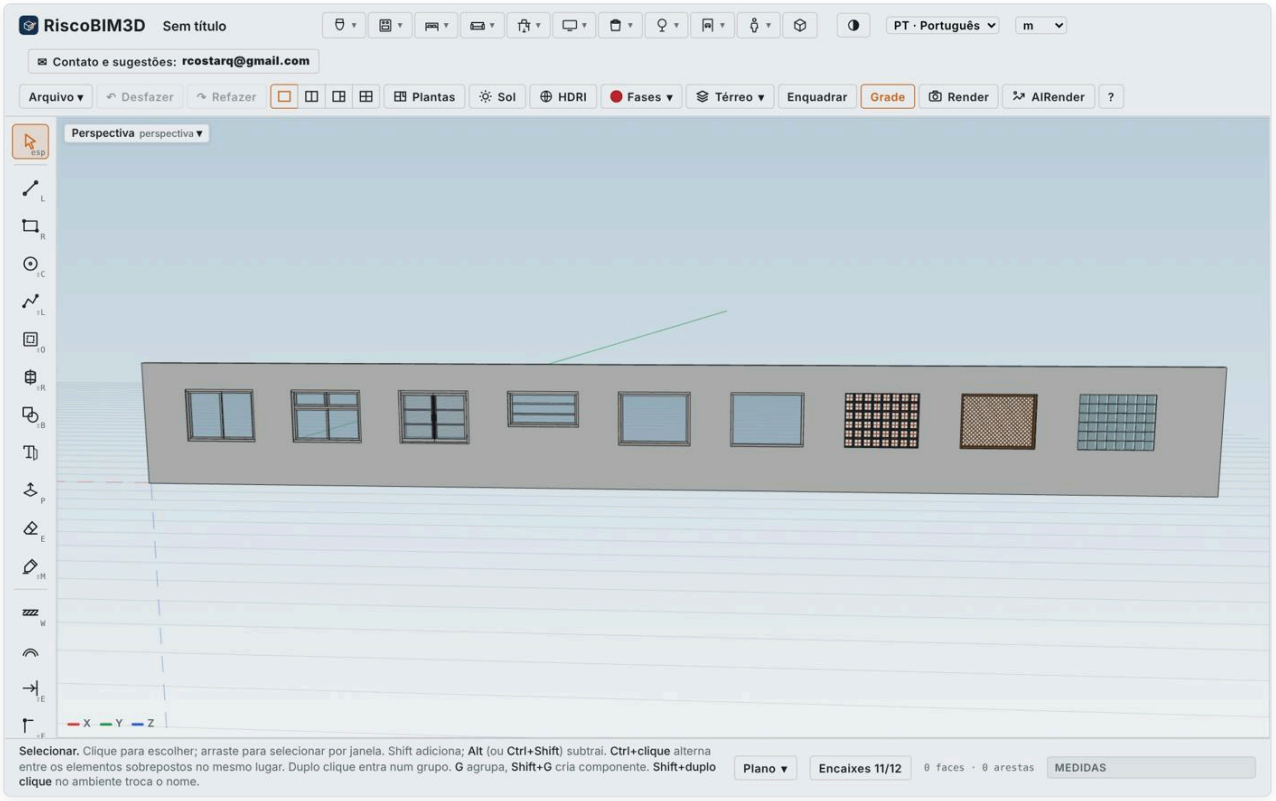
Na janela **muxarabi**, a opção **No arco → folha em arco** faz a treliça (diagonal, grade, vertical ou horizontal) subir até o arco, recortada pela curva, com o marco acompanhando o arco — sem a bandeira de vidro.



Janelas com folhas em arco: fixa, ogival de abrir, abatida aberta e arco pleno com venezianas.



Portas de giro com folha em arco: arco pleno, abatido (2 folhas) e ogival com vidro.



Tipos de janela, e uma janela com verga em arco pleno.

CAPÍTULO 10

Lajes, pisos e forros

Laje ou piso

Laje ou piso (F) tem três modos:

- clicar dentro de um ambiente fechado por paredes;
- usar o contorno externo das paredes;
- desenhar o contorno.

A opção **por baixo das paredes** faz o piso passar sob elas.

Editar a laje

Com a laje selecionada:

- arraste a alça clara do meio de um lado para criar um ponto;
- Shift + arrastar desloca o lado inteiro;
- Ctrl + clique num canto apaga o ponto;
- um duplo clique na laje abre **Editar contorno**, como o "Editar limite" do Revit.

Fazer furo (ou a ferramenta **Furo na laje**) desenha furos em retângulo, polígono, círculo ou contorno livre. Os furos também têm alças. **Guarda-corpo nos furos** coloca guarda-corpo sozinho nas bordas livres.

Tipos especiais

- **Laje nervurada**: cubetas em grelha, com módulo, mesa, nervuras, borda maciça e capitéis nos pilares.
- **Steel deck e piso wall**, para estrutura metálica.
- **Laje inclinada**.
- **Desnível de piso** por ambiente.

Forro e rodapé

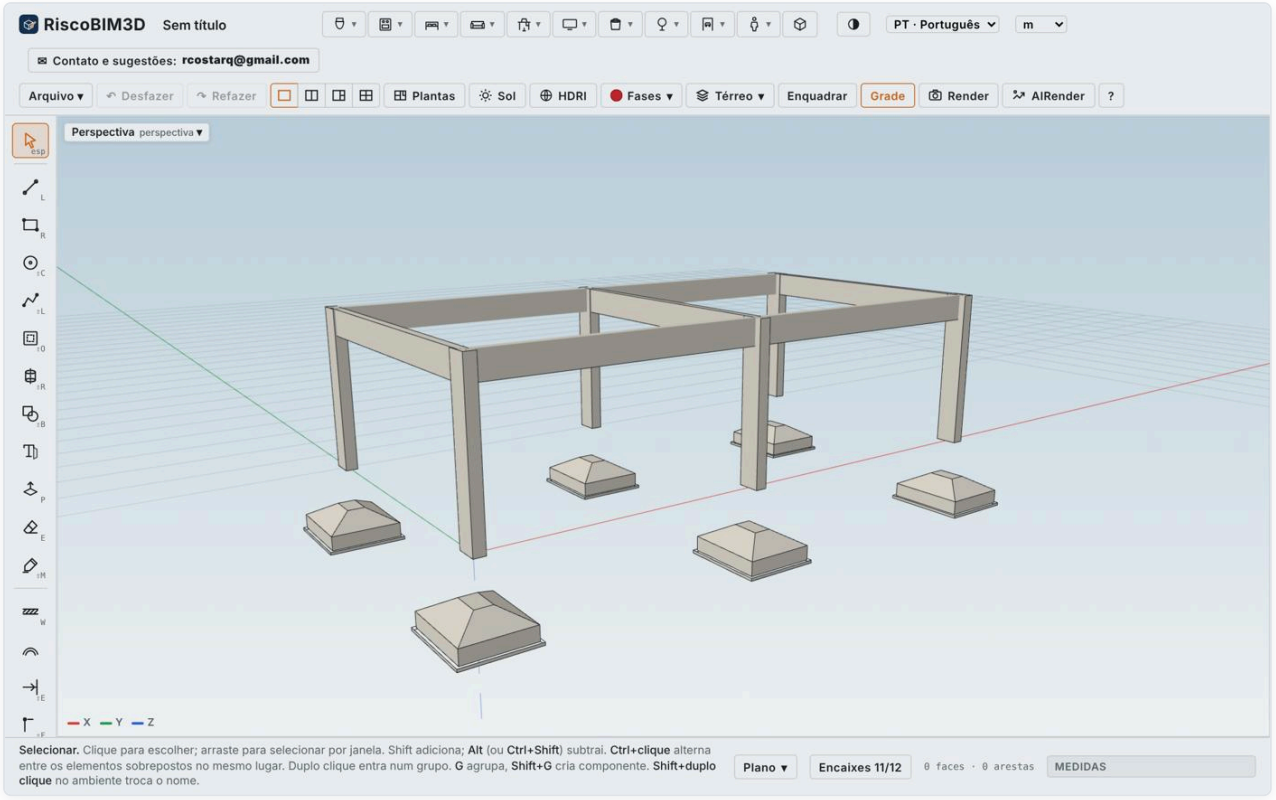
As ferramentas **Forro** e **Rodapé** funcionam por ambiente: clique dentro do ambiente. Shift + clique cria em todos os ambientes do pavimento.

CAPÍTULO 11

Estrutura e fundação

- **Pilar** (C): um clique coloca o centro. A forma pode ser retangular, circular, perfil I ou perfil U de aço. Largura, profundidade, ângulo e altura (ou “até o pav. de cima”) ficam na barra de baixo.
- **Viga** (V): clique o início e o fim. A seção pode ser retangular de concreto ou perfil I ou U de aço. O topo fica na cota escolhida ou no pavimento de cima. Também pode ser inclinada.
- **Sapata**: isolada (clique sobre o pilar, e ela pega posição, ângulo e seção dele), de divisa, associada (2 pilares) ou corrida (sob parede). Pode ter **estacas**, com número, raio e comprimento.

Os perfis metálicos vêm de um catálogo de laminados e são parametrizáveis.



Pilares, vigas e sapatas isoladas.

CAPÍTULO 12

Escadas, rampas e guarda-corpos

Escadas

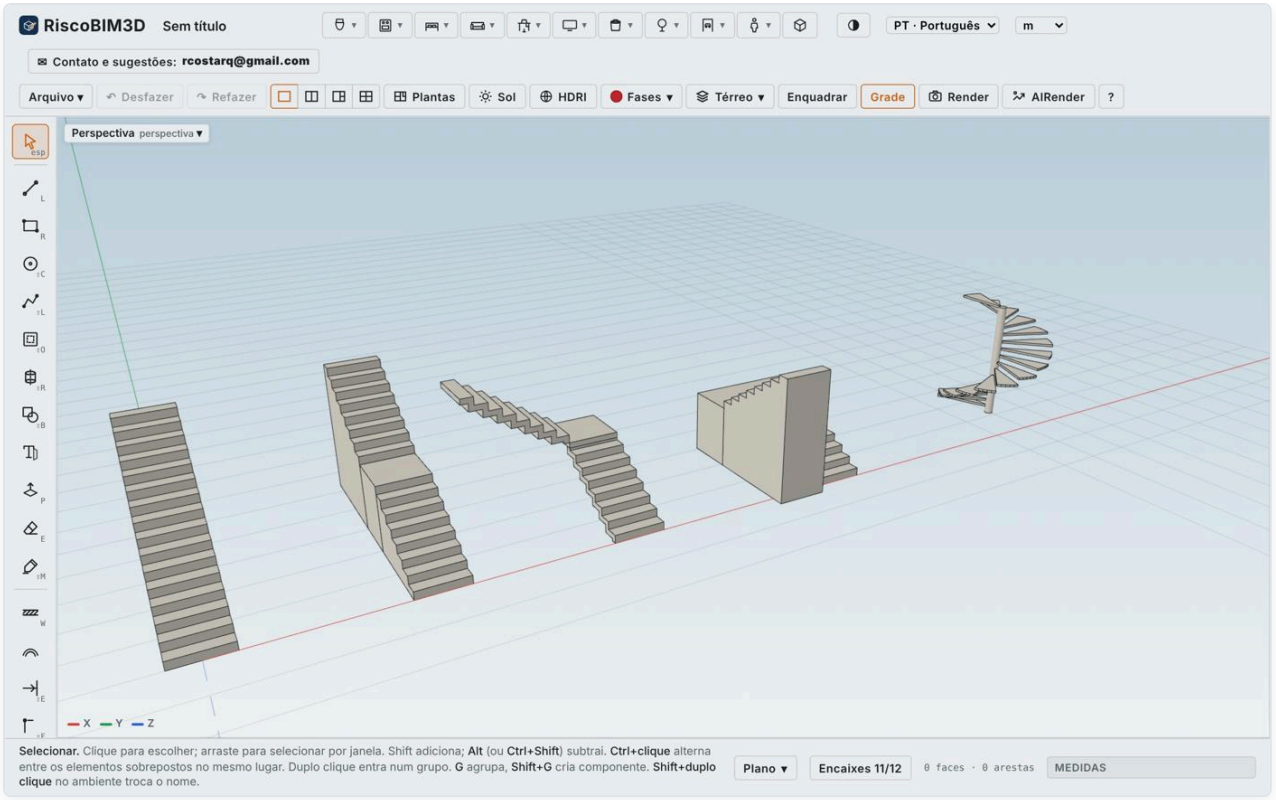
Escada (T): clique no pé do primeiro degrau (no meio da largura) e no fim do lance. Os degraus são calculados pela altura.

Opção	Valores
Forma	reta; reta com patamar; em L; em U; em L e em U com degraus em leque; curva (em arco); helicoidal (caracol)
Estrutura	maciça; em cascata; laje inclinada; degraus soltos
Corrimão	sem; lado esquerdo; lado direito; dois lados

O painel mostra a fórmula de Blondel, o piso, o espelho e quantos degraus vão até o patamar. Outras opções do painel:

- retirar o último degrau;
- patamar no primeiro e no último degrau;
- **Furo na laje de cima**, que abre o vão com o formato da escada.
- Nas escadas curvas e helicoidais, a opção **Furo na laje de cima › com patamar de chegada** só fura a laje onde falta altura livre (2,10 m). A laje fica sobre os primeiros degraus e vira o patamar onde o último degrau chega. Na escada curva com miolo aberto, o miolo também sai da laje: o piso que recebe o último degrau tem a mesma largura do degrau. É o padrão quando o giro passa de 300°; **projeção inteira** volta a cortar a escada toda.

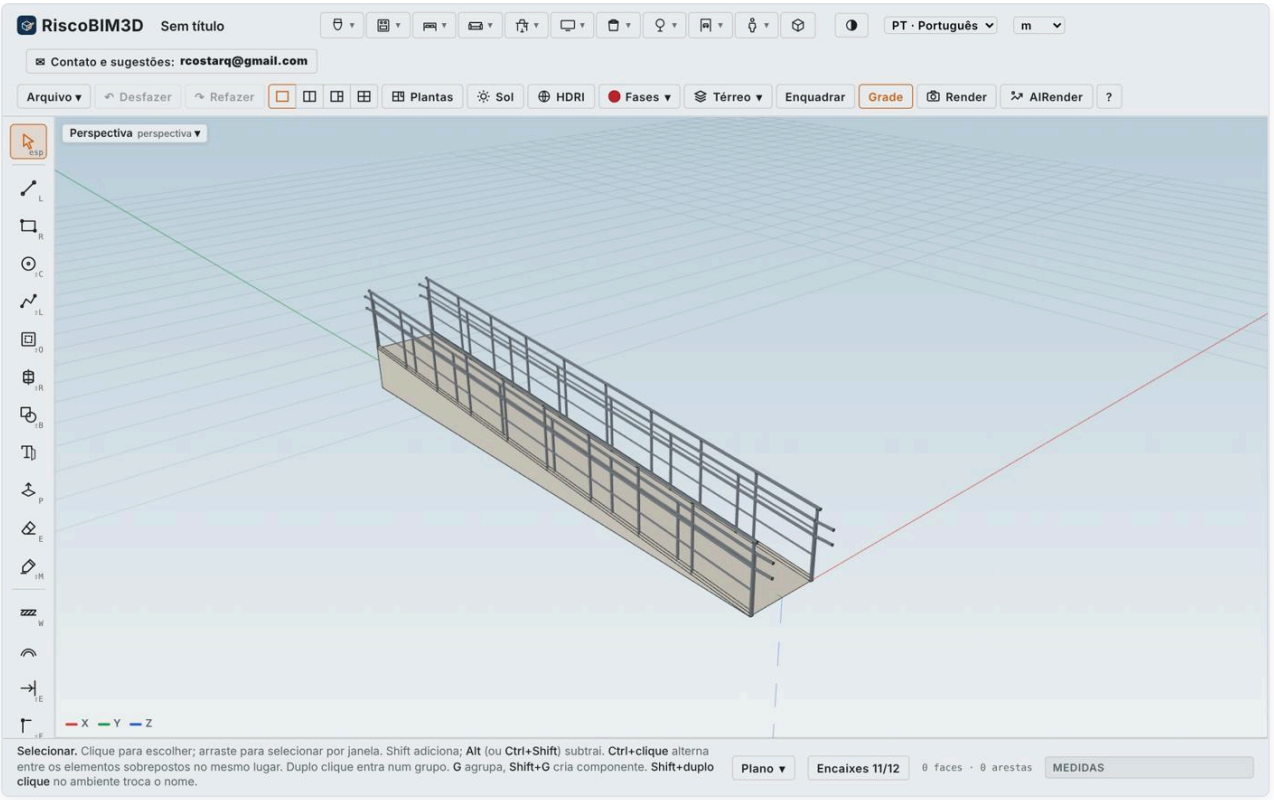
As paredes debaixo da escada são recortadas pela face de baixo dela, o que é útil para banheiro ou depósito sob a escada.



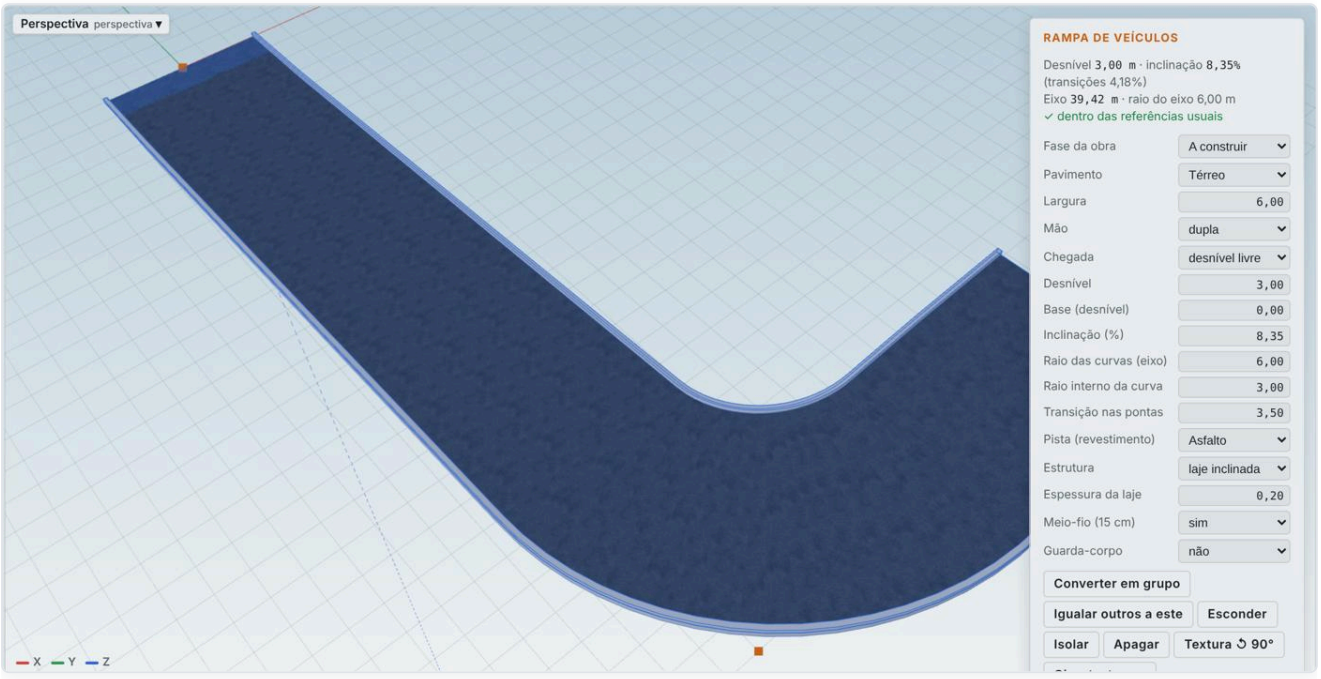
Escada reta, reta com patamar, em L (cascata), em U e helicoidal.

Rampas e escada rolante

- **Rampa acessível**: segue a NBR 9050. O comprimento sai da inclinação; os lances são divididos pelo desnível máximo da norma e separados por patamares. A forma pode ser reta, em L ou em U, com corrimão e guia de balizamento.
- **Rampa de veículos**: eixo em polilinha com curvas (raio nos vértices), trechos de transição nas pontas, mão única ou dupla, meio-fio e guarda-corpo. O painel confere inclinação, largura e raio com as referências usuais. Nele também ficam:
- a **inclinação (%)**, que pode ser digitada: o desnível fica e o último trecho do eixo muda de comprimento (se ele ficar curto demais, quem muda é o primeiro trecho, movendo o pé da rampa);
- o **raio interno da curva** (lado de dentro), que recalcula o raio do eixo. Se o raio pedido não couber nos trechos vizinhos, o painel avisa;
- a **pista**: concreto ranhurado, asfalto, concreto com juntas, bloquetes ou paralelepípedo, e o orçamento acompanha.
- **Rampa curva ou helicoidal**: passarelas e rampas em espiral.
- **Escada rolante**: inclinação de 30° ou 35°, degrau de 600, 800 ou 1000 mm. Pode ser simples ou um par (sobe e desce).



Rampa acessível com corrimãos e guarda-corpo.



Rampa de veículos em L, mão dupla, com pista de asfalto e o painel com inclinação, raios e revestimento.

- **Calçada** (ferramenta Laje, campo Tipo → Calçada): clique os pontos do alinhamento (face do muro ou divisa); a calçada sai para o lado da rua, com meio-fio. Os portões de veículos ganham o **rebaixo de guia** sozinhos, estejam no muro do alinhamento ou na fachada de um prédio recuada (até 20 m): contam os portões de garagem com 2 m ou mais e qualquer porta com 2,20 m ou mais de largura (portão de pedestre não conta); um portão recuado com o muro fechado na frente também não ganha rebaixo, e o rebaixo acompanha o portão se ele mudar de lugar. Portões vizinhos, com as

abas se encontrando, ganham um rebaixo só, contínuo. a borda da guia desce até 2 cm da rua e a rampa fica só na faixa junto ao meio-fio, com abas laterais, deixando a faixa livre plana. No painel:

- largura, desnível do topo, revestimento e meio-fio (altura e largura);
- rebaixos nos portões automáticos (ou só os digitados), rebaixos extras (posição × largura, medidos no alinhamento), profundidade da rampa e abas;
- jardineiras junto ao muro ou junto ao meio-fio, contínuas ou em trechos: no nível do passeio (canteiro de terra, padrão) ou elevadas com mureta, com folhagens, capim, bromélias e arbustos; elas ficam só em frente a muro ou parede (até 2 m atrás do alinhamento); junto ao muro, ocupam toda a extensão dele e param só nos vãos (portões e portas) e na largura do rebaixo — as abas da rampa ficam do lado do meio-fio, e só numa calçada estreita (menos de 60 cm entre a rampa e a jardineira) a jardineira recua também nelas;
- rua ao lado (opcional): pista de asfalto de 6 m (largura ajustável) na cota da rua, com faixa central amarela tracejada ou contínua e linhas brancas de bordo.

O painel confere a faixa livre (mínimo 1,20 m, NBR 9050) e a inclinação da rampa do rebaixo. Cada parte (passeio, meio-fio, mureta, terra, plantas, rua) aceita a ferramenta Pintar, e o orçamento traz passeio, meio-fio, rebaixos, muretas, jardineiras e asfalto.



Calçada com rebaixo de guia no portão de garagem, jardineiras junto ao muro, arandelas e faixa de rua.

Guarda-corpos

Guarda-corpo (N): clique os pontos; Enter ou duplo clique termina. Os tipos são:

- tubular;
- barras verticais;
- vidro com corrimão;
- cabos de aço;
- alvenaria (mureta);
- mureta com vidro;

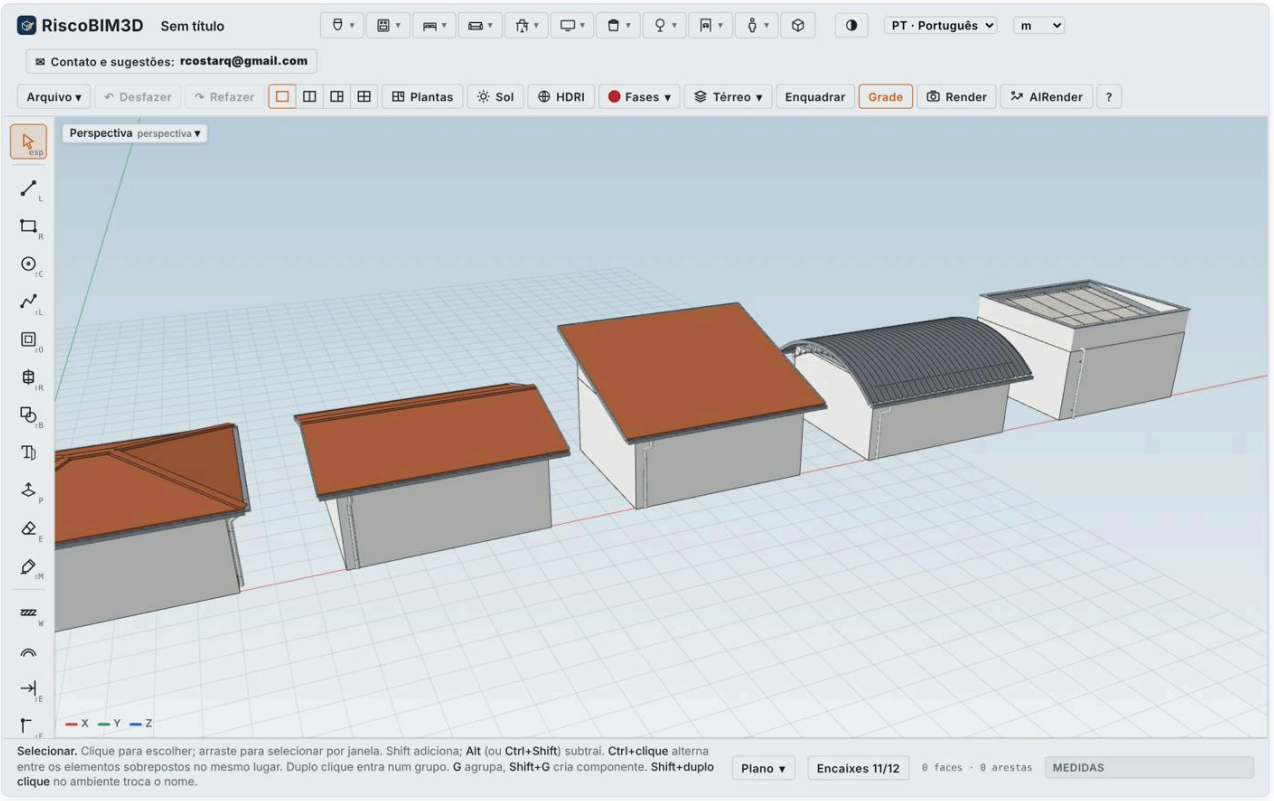
- vidro temperado 16 mm em perfil embutido ou com botões de inox.

CAPÍTULO 13

Coberturas

Cobertura (Y): clique dentro da área cercada pelas paredes. O telhado cobre o contorno externo, com o beiral. Também dá para desenhar um retângulo ou um contorno livre, ou seguir o contorno das paredes.

Tipo	Descrição
4 águas, 2 águas, 1 água	inclinação em %, beiral e cota de apoio; “Girar cumeeira” troca a direção
Em arco (galpão)	telha curva, treliças em arco e terças
Plana	laje de cobertura
Embutido	atrás da platibanda: telha ondulada (fibrocimento ou alumínio), trapezoidal de aço (TP-40 ou TP-25) ou termoacústica trapezoidal; com terças, pontaletes, calha e inclinação automática



Quatro águas, duas águas, uma água, em arco e embutido.

Opções:

- **Telhas realistas**: colonial (capa e canal), portuguesa, francesa e de concreto.
- **Calhas e condutores**: calhas, condutores, cumeeiras, espigões, rincões e rufos gerados do telhado, com os comprimentos no orçamento. A descida pode ser condutor vertical, buzinote ou corrente de chuva, e termina no térreo; o campo “Descida até” leva a outro pavimento só quando for o caso.
- **Madeiramento**: tesouras, terças, cumeeira, espigões, rincões, caibros e ripas.

- **Planta de cobertura** (menu da vista): telhados vistos de cima, com caimentos, cumeeiras, calhas e a projeção da edificação.

CAPÍTULO 14

Ambientes e acabamentos

Os ambientes são reconhecidos sozinhos a partir das paredes. Cada um tem nome, área e acabamentos.

- **Nome do ambiente** (Shift+N): também por duplo clique na Planta 2D. Deixe em branco para voltar ao nome automático.
- **Divisor de ambientes** (Shift+D): linha tracejada que separa ambientes sem parede, como sala e cozinha integradas.
- **Acabamentos**: escolha piso, parede e teto e clique nos ambientes. Alt + clique copia de um ambiente. É o mesmo dado da tabela do orçamento.
- **Acabamento automático da parede**: sem escolha manual, vale a última camada da face voltada para o ambiente. Massa e pintura acrílicas nessa face aparecem como **(interna)** na legenda ACABAMENTOS e no quadro de acabamentos.
- **Perfil contínuo**: sanca, moldura, rodapé ou cornija ao longo de um caminho ou contornando o ambiente. O editor de perfis funciona como o Gerenciador de Perfis do Archicad. Um clique direto na face de uma parede (sem ter começado um caminho) já aplica o perfil nela; Shift + clique começa um caminho ali. A opção **na face da parede** (barra de baixo) deixa a ferramenta só nesse modo: um clique na face de uma parede — reta, em arco ou livre — aplica o perfil daquele lado, de ponta a ponta, acompanhando a curva com sombreamento contínuo; o perfil é interrompido nas portas e janelas que cruzam a sua altura (o rodapé para na porta, a sanca passa por cima). Numa parede livre fechada, o perfil dá a volta inteira.
- **Unidades**: apartamentos, salas, lojas e área comum, com perímetro por pavimento.

CAPÍTULO 15

Terreno e área externa

Terreno por curvas de nível

- **Curva de nível**: clique os pontos da curva na planta. Shift + clique numa linha da planta DWG/DXF pega a curva inteira. Digite um número e Enter para mudar a cota. A opção de intervalo soma a cota a cada curva nova. Também dá para entrar por coordenadas.
- **Platô**: desenhe o contorno, ou Shift + clique dentro da casa para fazer o platô sob ela, com folga. Os taludes de corte e aterro saem sozinhos, e os volumes de corte e aterro são calculados.

Muros que acompanham o terreno

Na opção **Base no terreno** da parede:

Opção	Comportamento
acompanha o terreno	base e topo seguem o terreno, com altura constante
base no terreno, topo reto	a parede nasce do terreno e termina numa altura fixa
em degraus	o topo sobe em degraus, a cada distância escolhida

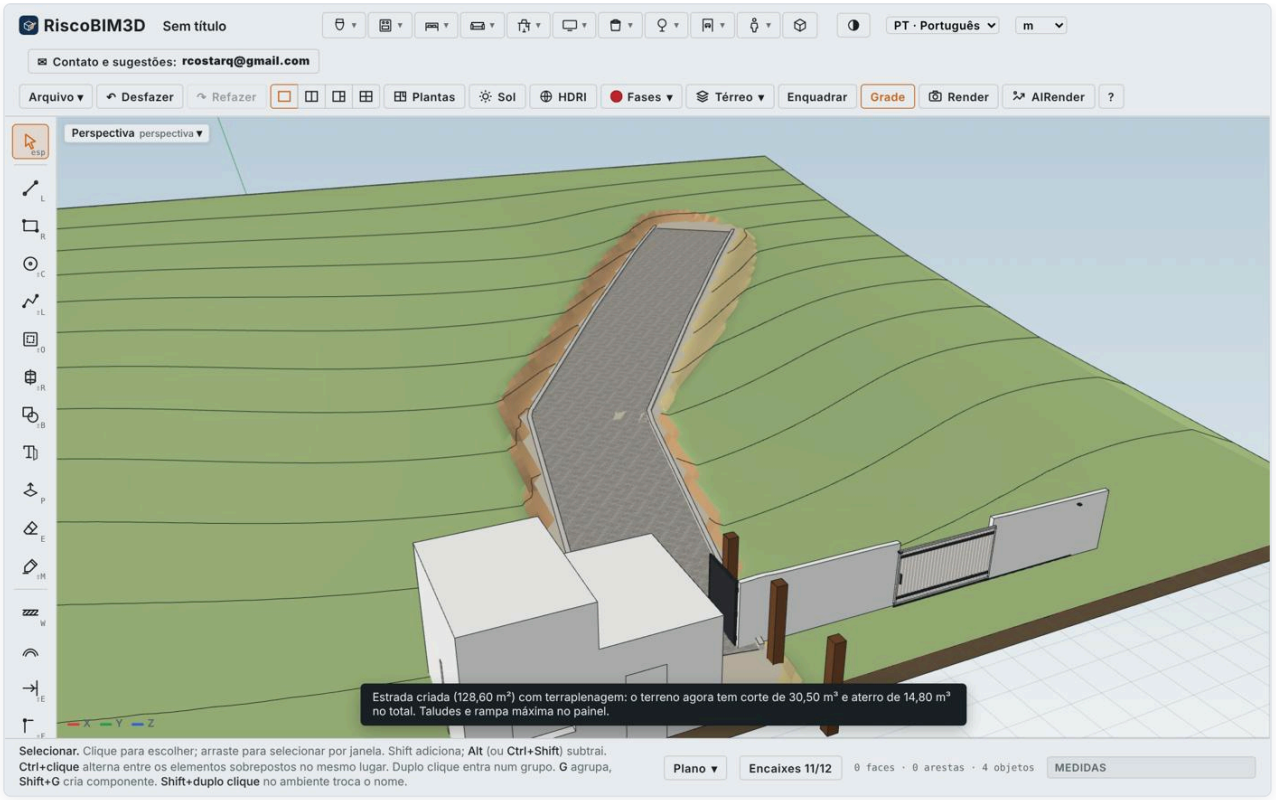
A parede fica na face do terreno, sem partes enterradas no orçamento (há a opção “Base enterrada”). Funciona com paredes curvas e com portões.

Caminhos e estradas

Caminho / estrada: clique os pontos do eixo na planta. O piso deita sobre o terreno. Na barra de opções:

- largura e espessura;
- revestimento: asfalto, concreto liso, concreto com juntas, bloquete retangular (natural ou vermelho), espinha de peixe, 16 faces, sextavado, paralelepípedo, pedra portuguesa, brita, terra batida e grama;
- modo do terreno: **deitar sobre o terreno** ou **cortar e aterrar com taludes**;
- **meio-fio**.

No modo de cortar e aterrar, a estrada suaviza o greide, respeita a rampa máxima e recalcula o corte e o aterro do terreno. O revestimento pode ser trocado depois, no painel. O orçamento traz um item por tipo de pavimento.



Terreno por curvas de nível, estrada com corte, aterro e meio-fio em bloquete, e muro acompanhando o terreno com portões de abrir e de correr.

Área externa

- **Garagem**: vagas (carro, PNE, idoso, moto), fileira de vagas em traçado reto ou em arco (ângulos de 90° a 30°) e automóvel em bloco 2D e 3D (sedã, hatch ou SUV, com cor).
- **Vegetação**: árvore, arbusto e vaso com planta.
- **Pessoas**: figuras em escala humana que sempre olham para a câmera.

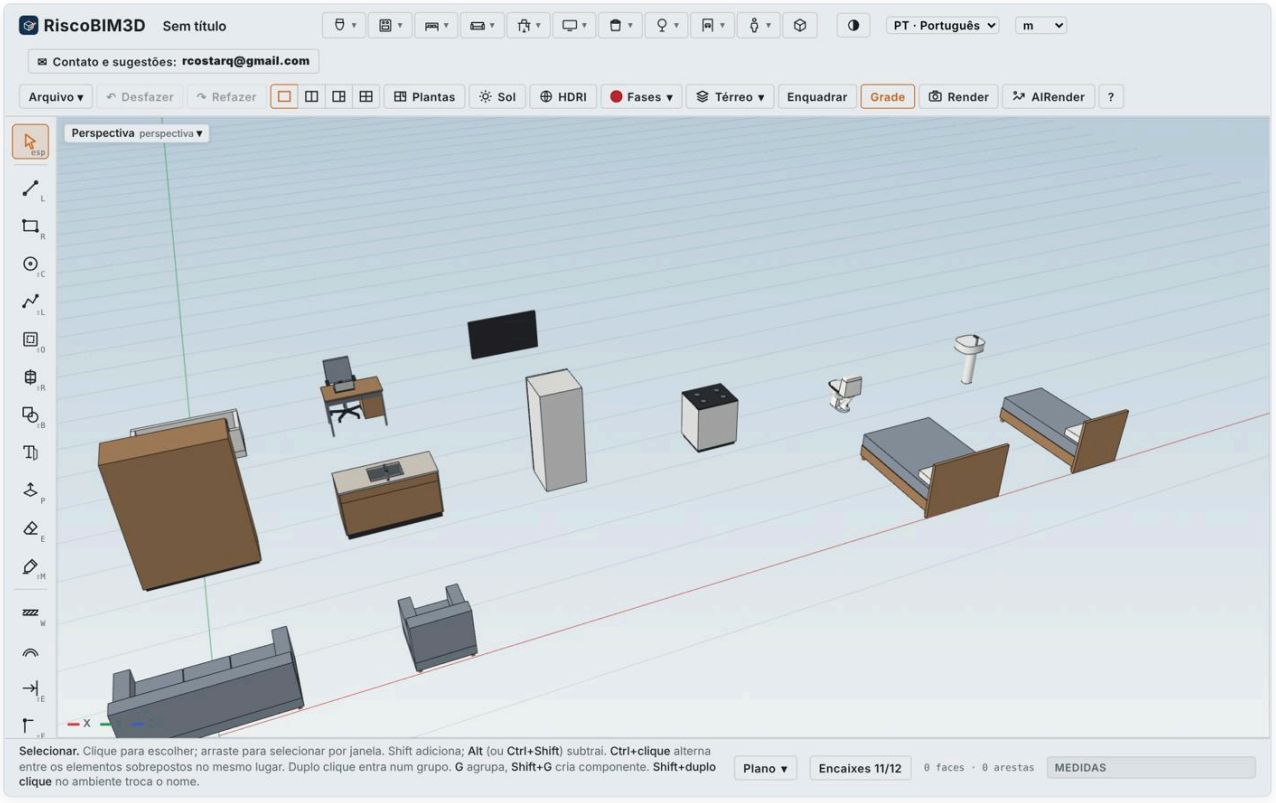
CAPÍTULO 16

Objetos e biblioteca

Peças paramétricas

Os menus da barra de cima colocam peças com medidas editáveis no painel:

Menu	Peças
Banheiro	bacias (com caixa acoplada, Carrara), lavatório de coluna, bancada com cuba, chuveiro com box, banheira
Cozinha e serviço	bancadas com cuba (simples ou dupla), em L, com cooktop; torre quente; armários altos e aéreos; ilha; coifas; fogão; geladeira; tanque; máquina de lavar
Quarto	camas de casal e solteiro, criado-mudo, guarda-roupa
Sala e jantar	sofá, poltrona, mesas, quadro com imagem, rack, cortina paramétrica
Escritório	mesa com cadeira e laptop, estações de trabalho modulares
Eletros	TV de parede (com imagem), ar-condicionado split, micro-ondas, lava-louças
Hidráulica	caixa d'água, aquecedor a gás, caixa de inspeção
Vegetação, Garagem, Pessoas	veja *Terreno e área externa*



Algumas peças dos menus de objetos.

Marcenaria paramétrica

Nos menus **Quarto** e **Cozinha e serviço**, o item **Marcenaria (móvel paramétrico)…** abre o catálogo: guarda-roupa, gabinete, gabinete com bancada, bancada, estante, torre quente, gaveteiro, prateleiras, nicho e armário aéreo. Escolha o móvel e clique perto da parede: ele encosta na face. Largura, profundidade, altura e base ficam no topo do painel; o resto, logo abaixo:

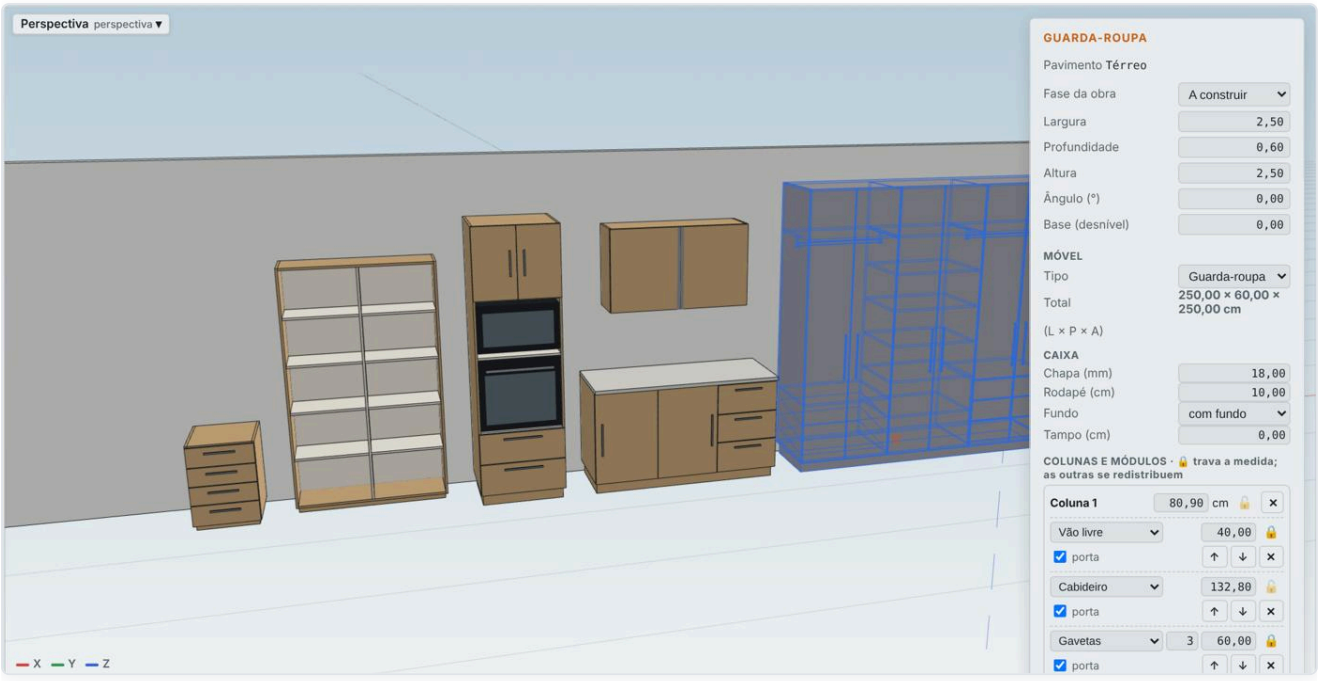
- **Caixa**: espessura da chapa (mm), rodapé, fundo e tampo (pedra ou madeira, em cm).
- **Colunas e módulos**: cada coluna tem uma pilha de módulos — gavetas, prateleiras, cabideiro, sapateira, vão livre e nichos de forno e micro-ondas — com quantidade e altura. Nas gavetas, o campo de alturas aceita a altura de cada uma em cm, de baixo para cima (por exemplo 15; 20; 25; com * a gaveta divide o resto). O **cadeado** trava a largura de uma coluna ou a altura de um módulo; as medidas sem cadeado se redistribuem. Digitar uma medida já trava. As setas mudam a ordem e o × remove.
- **Portas**: de abrir (folhas por coluna automáticas ou fixas, porta só nos módulos marcados) ou de correr (número de folhas, com trilhos). Folhas lisa, com moldura, boiserie, ripada, veneziana, de vidro ou com espelho; puxador barra, perfil, concha ou sem puxador; gavetas expostas ou internas. **Esconder as portas** mostra o interior no 3D, e *No 3D* mostra o móvel com as portas abertas (giro de 90° pela face da frente, como a dobradiça de caneco: a folha aberta não invade a coluna vizinha; as de correr aparecem deslizadas), só as gavetas abertas ou tudo aberto. Para abrir uma porta ou gaveta por vez, use **Abrir / fechar com clique** na Vista da prévia (clique em cada porta ou gaveta) ou as caixas *Gavetas abertas no 3D* da edição de perto; **Fechar tudo** volta ao fechado. As portas de uma folha giram para o lado de fora do móvel, e no L a porta que fica atrás do braço (canto cego) não é desenhada; as portas vizinhas ao canto, nos dois braços, abrem para o lado oposto ao encontro, sem bater no outro braço. Na planta, as portas de abrir aparecem com o giro (ou fechadas).
- **Acabamento por face**: corpo (por fora), por dentro, portas e frentes (herdam o corpo) e tampo, cada um com a sua lista: materiais do projeto, madeiras, pedras e cores lisas de MDF (branco, grafite, preto, verde sálvia, azul petróleo…). *Outro material (busca)* encontra qualquer material pelo nome. A ferramenta Pintar também vale: clique numa face; com Shift, o móvel todo.
- **Avisos**: o painel avisa quando um módulo não cabe na altura (por exemplo, gavetas com menos de 12 cm, cabideiro com menos de 80 cm) ou quando as medidas travadas não fecham com o total.

O orçamento traz chapas de MDF, portas e frentes, vidro e espelho, dobradiças, corrediças, puxadores, cabideiro, trilhos e tampo; os quantitativos listam cada móvel.

- **Forma em L**: em *Forma*, escolha *em L*, o lado do braço, o comprimento e a profundidade, o ângulo do canto (90° a 150°) e o encontro (dois móveis separados ou móvel único com a lateral compartilhada). Com tampo, o L leva um **tampo inteiriço**, sem emenda no canto (na lista de corte, *Tampo em L (peça única)*). O braço tem as próprias colunas: no painel, os botões *Braço principal* e *Braço lateral* trocam qual se edita. A coluna do móvel principal que fica atrás do braço é criada sozinha como **canto cego** (sem porta, com a largura da profundidade do braço mais 2 cm de folga, para a porta vizinha não encostar na porta do braço). Com as portas abertas no 3D, a porta do braço junto ao canto abre menos (até 45°) quando a 90° ela cruzaria a porta aberta do móvel principal. No encontro *móvel único* (o padrão), a base, o topo da caixa e as prateleiras da coluna do canto saem inteiriços em L, sem emenda.
- **Prévia e cotas…**: janela com **Vista**, **Planta**, **Corte** (escolha a coluna) e **3D** (gire com o mouse), com cotas automáticas das colunas, dos módulos e do total, e o botão para mostrar ou esconder as

portas. Clique num módulo na vista para a **edição de perto**: tipo, quantidade, altura com cadeado e porta; nas gavetas, também folga lateral da corrediça, espaço entre frentes, altura da caixa, corrediça (telescópica ou oculta) e divisórias internas, com o corte da gaveta cotado.

- **Lista de corte...**: peças por material (por fora, por dentro, portas e frentes, fundo de 6 mm, tampo), com quantidade, comprimento × largura em mm, espessura e fita de borda; o **plano de corte** distribui as peças em chapas de 2750 × 1840 mm (serra de 4 mm) e mostra o número de chapas e o aproveitamento. **Exportar CSV** abre a lista no Excel.



Marcenaria paramétrica: gaveteiro, estante, torre quente, gabinete com bancada, aéreo e guarda-roupa com o painel de módulos.

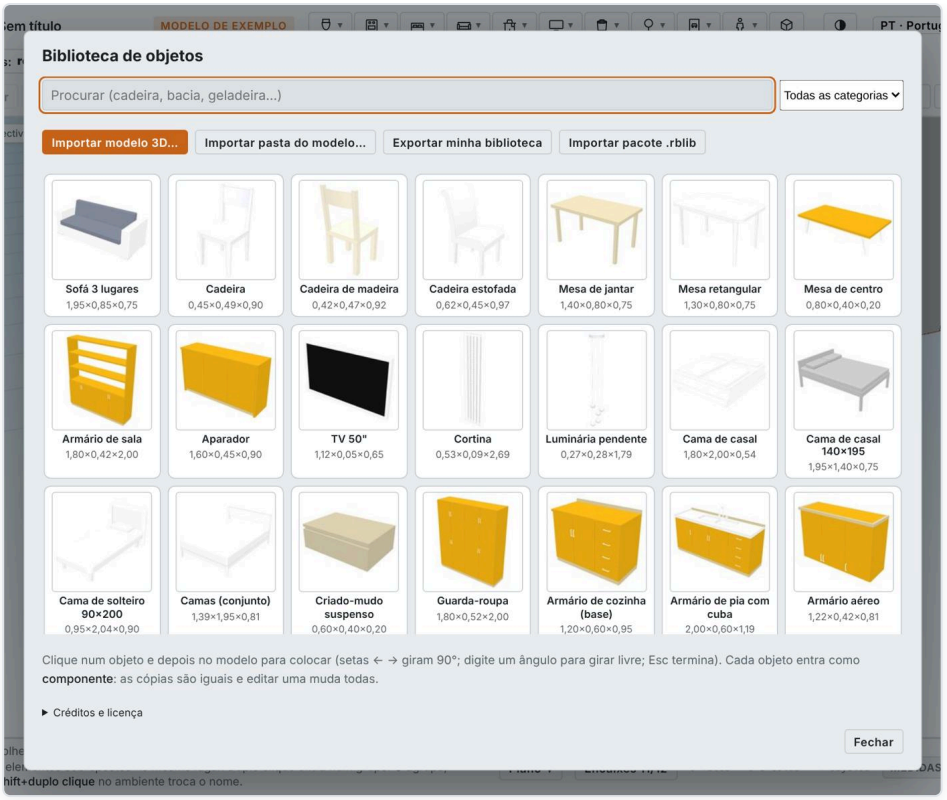
Biblioteca de objetos

O botão **Biblioteca** abre a biblioteca de objetos 3D (FreeCAD-library): móveis, louças, eletrodomésticos e área externa, com busca e categorias.

Posição por coordenadas: com um objeto da biblioteca (ou qualquer componente ou grupo) selecionado, o painel mostra X e Y da origem, **Z da base** (o ponto mais baixo do objeto) e a rotação. Digite a altura do piso em Z da base para o objeto não ficar flutuando, ou use **Apoiar no piso**, que o leva até a superfície logo abaixo (laje, piso, terreno ou outro objeto). Com vários selecionados, Z da base e Apoiar no piso valem para todos.

Para colocar um objeto, clique nele e depois no modelo. As setas giram 90°; digite um ângulo para giro livre; `Esc` termina. Cada objeto entra como **componente**: as cópias são iguais, e editar uma muda todas.

Em **Minha biblioteca** você importa os seus modelos (GLB, GLTF, OBJ, FBX, DAE, STL). O programa os otimiza para ficarem leves. Dá para importar uma pasta inteira e exportar ou importar pacotes `.rblib` para levar a biblioteca a outro computador.



A Biblioteca de objetos.

CAPÍTULO 17

Instalações

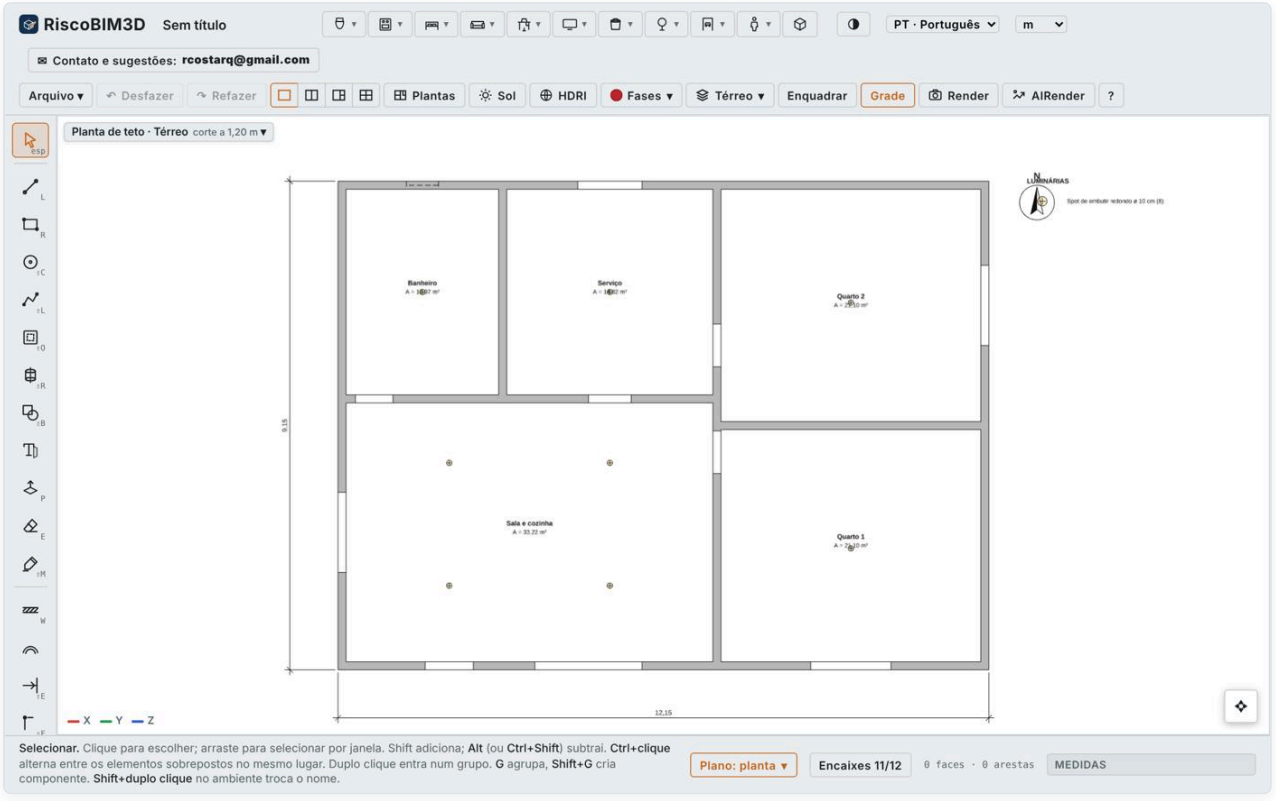
Iluminação

Luminária: clique sob o forro ou a laje, na planta de teto ou no 3D. Ela fica presa na face de baixo deles. Shift + clique distribui luminárias em grade no ambiente.

- **Tipos**: spot, plafon, painel LED, linear (calha), plafon de sobrepor e pendente.
- **Dados**: fluxo (lm), temperatura de cor (K) e potência (W).
- **Facho de luz** e **mapa de iluminância (lux)** por ambiente: no menu da vista.

Fita de LED (ferramenta Luminária, campo Tipo): desenhe como linha sobre a face (embaixo do armário, no forro, na parede), com lm/m, K e W/m.

Arandela de parede (ferramenta Luminária, campo Tipo): clique perto da parede e ela encosta na face. No painel: facho para cima e para baixo, só para cima, só para baixo ou apagada; abertura do facho, lm, W e K; a altura é a Base. O corpo aceita a ferramenta Pintar. O facho aparece contra a parede nas vistas 3D e as luzes entram no render, no fotorrealista, no Blender e no mapa de iluminância.



Planta de teto com as luminárias.

Pontos elétricos

Ponto elétrico: tomadas baixa, média e alta, tomada de uso específico, interruptores (simples, duplo, triplo, paralelo) e quadro de distribuição. O ponto encosta na face da parede. No painel do interruptor, **Ligar luminárias** cria os circuitos. Bancadas, cooktops, fornos e outros aparelhos geram os pontos

deles sozinhos. A planta **Pontos elétricos** está no menu da vista. Nela, **Gerar pontos pela NBR 5410...** distribui tomadas, interruptores, TUEs e o quadro pelos ambientes. O muro em volta da construção não recebe pontos, a não ser que você marque **Colocar pontos também nos muros**.

Ar-condicionado split

O **Ar-condicionado split** (menu Eletros) é a unidade interna, presa na parede. A **Condensadora** (unidade externa) fica no mesmo menu e pode ir no piso, sobre pés, ou na parede: suba a **Base** no painel e ela ganha suportes de mão-francesa.

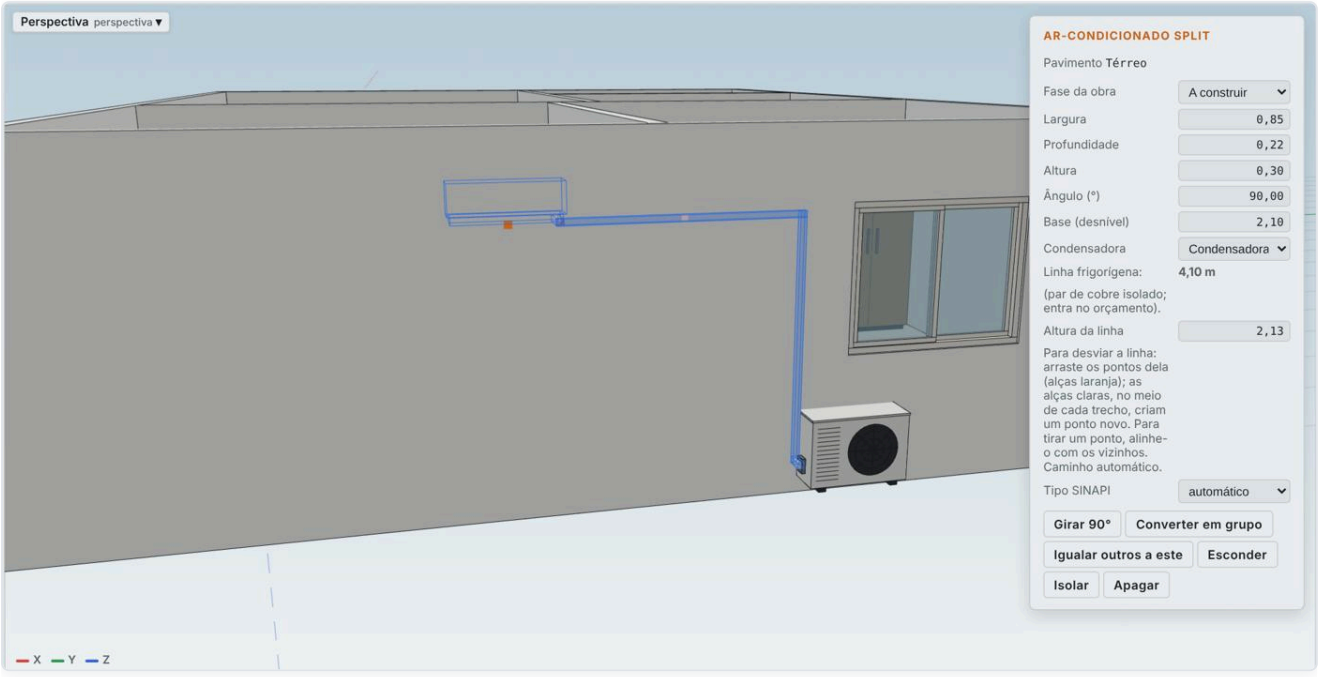
Ao colocar uma condensadora, ela se liga sozinha ao split mais próximo que ainda não tem condensadora. A **linha frigorígena** (par de cobre isolado):

- sai por trás do split e atravessa a parede;
- corre rente à parede pelo lado de fora;
- desce (ou sobe) até as válvulas da condensadora.

No painel do split, o campo **Condensadora** troca ou desfaz a ligação e mostra o comprimento da linha.

Para desviar a linha de janelas, portas ou outros obstáculos, selecione o split:

- arraste os pontos da linha (alças laranja);
- arraste uma alça clara, no meio de um trecho, para criar um ponto novo;
- alinhe um ponto com os vizinhos para tirá-lo;
- mude a **Altura da linha** para o trecho horizontal passar por cima das janelas.



Split e condensadora ligados pela linha frigorígena, desviando da janela. No painel, a altura da linha e o comprimento.

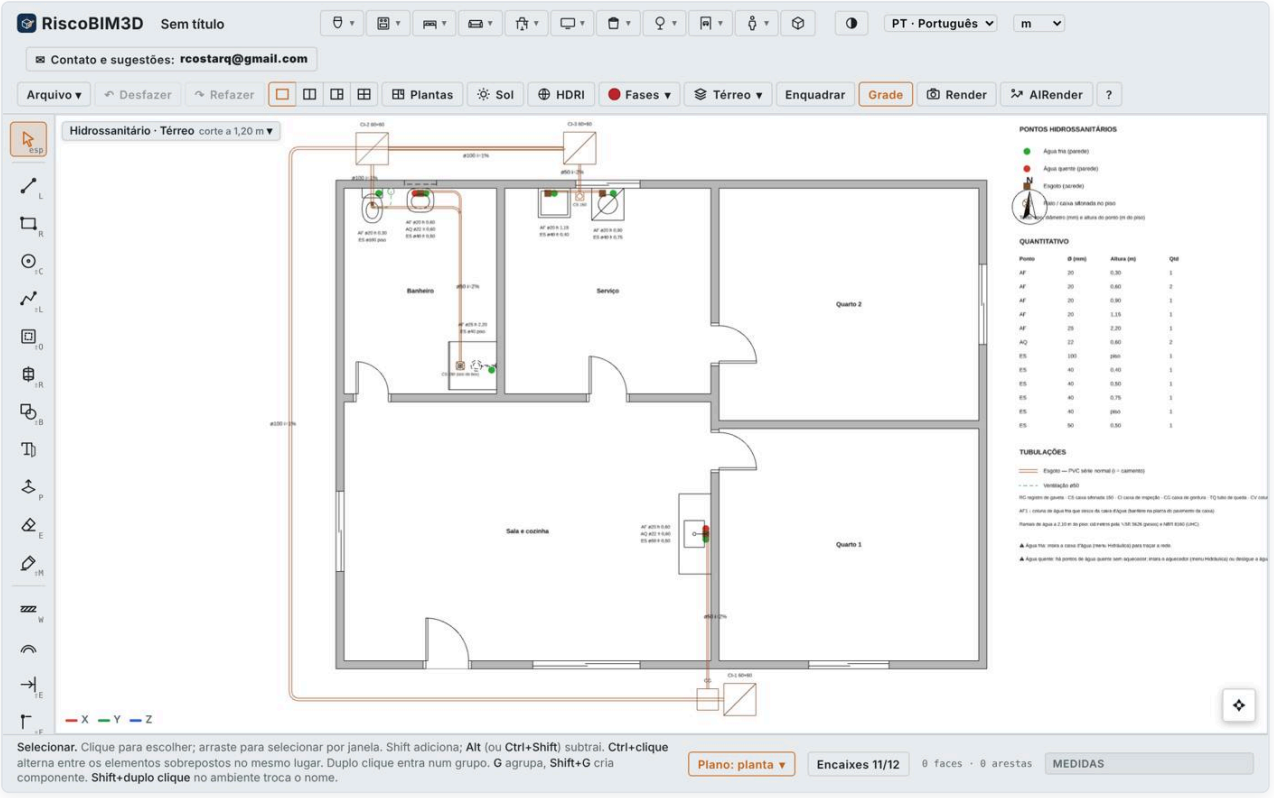
Caminho automático volta ao traçado padrão. Ao mover ou girar o split, os pontos editados vão junto. A linha aparece tracejada na planta, entra nos quantitativos e gera no orçamento a linha frigorígena (em metros) e a instalação de cada conjunto.

Hidrossanitário

As louças geram os pontos de **água fria**, **água quente** e **esgoto**. A rede é traçada sozinha:

- da caixa d'água à coluna;
- registro em cada ambiente molhado;
- sub-ramais dimensionados pela NBR 5626.

O esgoto também é traçado e pode ser editado à mão (tubos, caixas de inspeção e de gordura). A planta **Hidrossanitário** traz a legenda e o quantitativo.



Planta hidrossanitária gerada a partir das louças.

Tubulação 3D

A ferramenta **Tubulação** (menu Hidráulica) desenha tubos 3D de **água fria** (azul), **água quente** (vermelha), **esgoto** (verde), **ventilação** (amarela) e **águas pluviais** (cinza). Na barra de baixo escolha o sistema, o diâmetro e a altura do eixo acima do piso; clique os pontos do traçado.

- Para subir ou descer no ponto atual, mude a **Altura** na barra ou digite **h 0,6** (vai até 0,60 m) ou **+0,3** / **-0,3**.
- No esgoto e no pluvial, o **Caimento** (2 % até ø75, 1 % em ø100) já faz cada trecho descer.
- Encostar num tubo existente pega a altura dele e termina ali, com a derivação.

Pontos de conexão nas peças: selecione uma louça, chuveiro, pia, tanque, máquina, aquecedor ou a caixa d'água e aparece um ponto colorido em cada saída (água fria azul, quente vermelha, esgoto verde). Clique (ou puxe) o ponto: a ferramenta Tubulação abre com o sistema e o diâmetro daquela saída, e o começo do tubo já sai da peça:

- água: entra na parede e sobe até a altura dos ramais (2,10 m);

- esgoto de parede (pia, lavatório, tanque, máquinas): entra na parede e desce para baixo do piso;
- bacia e ralo: descem do piso para baixo dele.

Daí é só clicar os próximos pontos do traçado e terminar com Enter.

O **chuveiro** já vem com a **pré-ligação**: registro a 1,10 m (com gás, misturador de água fria e quente) e o tubo dentro da parede subindo do registro até o braço da ducha. O ponto de conexão do chuveiro é a **entrada do registro** (fria à esquerda, quente à direita): o tubo puxado dali sobe dentro da parede até os ramais, e a tubulação gerada pela rede também chega nesse ponto.

As **conexões saem sozinhas** do encontro dos tubos e acompanham qualquer mudança:

- joelhos de 90° e 45° (no esgoto, joelhos ou curvas longas);
- tês, tês de redução, tês sanitários, junções de 45°, junções duplas e cruzetas;
- buchas e reduções quando o diâmetro muda;
- joelho com bucha de latão na saída de água de cada ponto;
- luvas nas emendas das barras de 6 m.

Selecionado, o tubo mostra no painel o comprimento, o caimento e as conexões. Ali se troca o sistema, o diâmetro, a altura, o caimento e o tipo de mudança de direção, e também a **cor do sistema** no projeto. Arraste os vértices para mudar o traçado (as prumadas acompanham).

Para enxergar a tubulação no 3D, use **Ver tubulação (BIM transparente)** no menu da vista: paredes, lajes e móveis ficam translúcidos, e continuam opacos os tubos e conexões, as louças, chuveiros, pias, tanque, máquinas, aquecedor, caixa d'água e as caixas de esgoto. O quanto fica transparente se ajusta em **Transparência do BIM...**. Nesse modo, o clique e a janela de seleção atravessam paredes, lajes, pisos e forros: dá para selecionar os tubos, as peças e as caixas que estão atrás ou embaixo deles.

Na planta **Hidrossanitário**, o menu da vista tem **Gerar tubulação 3D...**. Ele transforma a rede traçada pelas louças em tubos editáveis. No diálogo escolha o **traçado da água** e as **cores no 3D**: como na obra (PVC soldável marrom, CPVC bege, esgoto branco, joelho azul com bucha de latão) ou pelas cores de projeto de cada sistema. Joelhos e curvas têm o corpo curvo, e tês e luvas têm bolsas com friso.

- água, no traçado **pelas paredes** (padrão): do forro, desce até o **registro de gaveta** e segue embutida nas paredes como ramal alto (fria a 2,20 m, quente a 2,10 m, acima das portas e janelas; sobe sozinha se alguma abertura for mais alta). Contorna pelos cantos, pelo menor caminho entre os pontos, e desce perto da face da parede até cada ponto, terminando no **joelho com bucha de latão** rente ao acabamento. Fria e quente correm na mesma parede, cada uma numa faixa do miolo e em alturas diferentes, sem se cruzar;
- **registro geral em cada área molhada**: banheiro, cozinha e área de serviço têm cada um o seu registro de gaveta, mesmo quando a cozinha e a área de serviço dividem o mesmo ambiente. No traçado pelas paredes, ele fica na descida do forro, logo acima do ramal;
- água, no traçado **pelo forro**: ramais 10 cm acima do forro (sem forro, logo abaixo da laje de cima); em cada ambiente desce até o registro e corre na parede (fria a 1,80 m, quente a 1,65 m) até cada ponto;
- esgoto em duas camadas que não se cruzam: ramais de descarga logo abaixo do piso, chegando à caixa sifonada, e ramais de esgoto mais embaixo (a partir de 20 cm). Cada ramal começa raso e só aprofunda o que o caimento exige até a saída; mudanças de direção com curvas longas;
- **caixa sifonada ø150 com grelha** no ralo do box (ou no piso do banheiro, lavabo e área de serviço sem chuveiro), recebendo os ramais de descarga;

- ventilação saindo do ramal da bacia por uma **junção de 45°**, subindo a 45° e depois na parede até 30 cm acima da cobertura;
- coluna e barrilete até a caixa d'água: com a caixa no mesmo pavimento, a coluna sobe do ramal até o fundo dela; com a caixa num pavimento de cima (cobertura), a coluna e o barrilete saem junto com o pavimento servido e entram na caixa, e os pavimentos mais baixos ganham o trecho da coluna até o de cima.
- caixas de inspeção (60 × 60) e de gordura em 3D, com a tampa no nível do piso e o fundo abaixo da tubulação, e grelha nos ralos e caixas sifonadas.

Prédios com unidades: água fria por prumada. Com as unidades marcadas (Unidades / apartamentos, como na elétrica), a água fria passa a funcionar por **colunas**:

- apartamentos um em cima do outro formam uma prumada, **AF-1, AF-2...**;
- o **barrilete** leva a água da caixa d'água ao topo de cada coluna, com um registro em cada uma;
- a coluna desce dentro da parede do ambiente molhado, no ponto mais perto da caixa, com o diâmetro pela soma dos pesos das unidades abaixo;
- em cada pavimento, sai da coluna o ramal da unidade, com **registro geral** e **hidrômetro** (medição individualizada), e daí para os ambientes.

O diálogo mostra as prumadas encontradas e gera todos os pavimentos e o barrilete de uma vez. A análise lista as colunas. A prancha hidráulica ganha o **Quadro das prumadas**: coluna, pavimento, unidade, diâmetro e soma dos pesos. O quadro de conexões conta os hidrômetros. As áreas comuns (fora das unidades) continuam na coluna geral.

PEX com manifold (NBR 15939). No diálogo, **Material da água › PEX com manifold** troca o PVC soldável e o CPVC por PEX, azul na fria e vermelho na quente. É a solução indicada para a construção a seco (drywall).

- O ramal que vem da caixa d'água (ou do aquecedor) chega **pelo forro** e desce na parede até o **manifold** de cada ambiente, com registro acima dele. O manifold é uma caixa embutida perto do piso, com um registro por saída.
- De cada saída sai **uma linha só para cada ponto**, sem emendas: desce ao contrapiso, corre **pelo piso**, sobe na parede e termina no **terminal de parede** (cotovelo com rosca). As curvas são feitas pelo próprio tubo.
- Diâmetros, pela prática dos fabricantes com a NBR 15939: **ø16** em cada linha de ponto; alimentação do manifold **ø20** até 6 peças, **ø25** até 12 e **ø32** acima.
- O **Quadro dos manifolds PEX** lista as saídas como um quadro de circuitos: saída, ponto, ambiente, peça, diâmetro e comprimento da linha. O quadro de conexões conta manifolds, conectores e terminais, e o PEX sai em metros (rolo), sem barras de 6 m.
- A análise avisa sobre manifold com mais de 12 saídas e linha com mais de 25 m.

Antes de gerar, **1 · Analisar proposta** monta a tubulação num rascunho e mostra o relatório: metros por sistema e diâmetro, conexões, registros e caixas. Mostra também as pendências: ponto sem tubo, esgoto sem ligação, falta de caixa d'água ou entrada, caimento abaixo do mínimo, tubo atravessando pilar, viga ou sapata, parede fina para o tubo embutido, ventilação sem cobertura e ramal que subiu por causa de porta ou janela alta. Nada é criado até clicar em **2 · Gerar**.

Ponto de água (menu Hidráulica) põe pontos sem precisar da louça: torneira, vaso com caixa acoplada, chuveiro, lavatório, máquina de lavar, ducha higiênica, tanque, torneira de jardim e **entrada de água**. Clique junto à face da parede; com **distância do canto** maior que zero, o ponto vai para essa distância do canto mais perto. Altura, água fria ou quente e distância do canto também mudam no painel. Os pontos entram na planta hidrossanitária e na tubulação gerada como os das louças. A entrada de água é a origem da água fria: com caixa d'água, a tubulação gerada leva a água da entrada até a caixa; sem caixa, a água fria sai da entrada, sobe pela parede com registro e vai pelas paredes até todos os pontos.

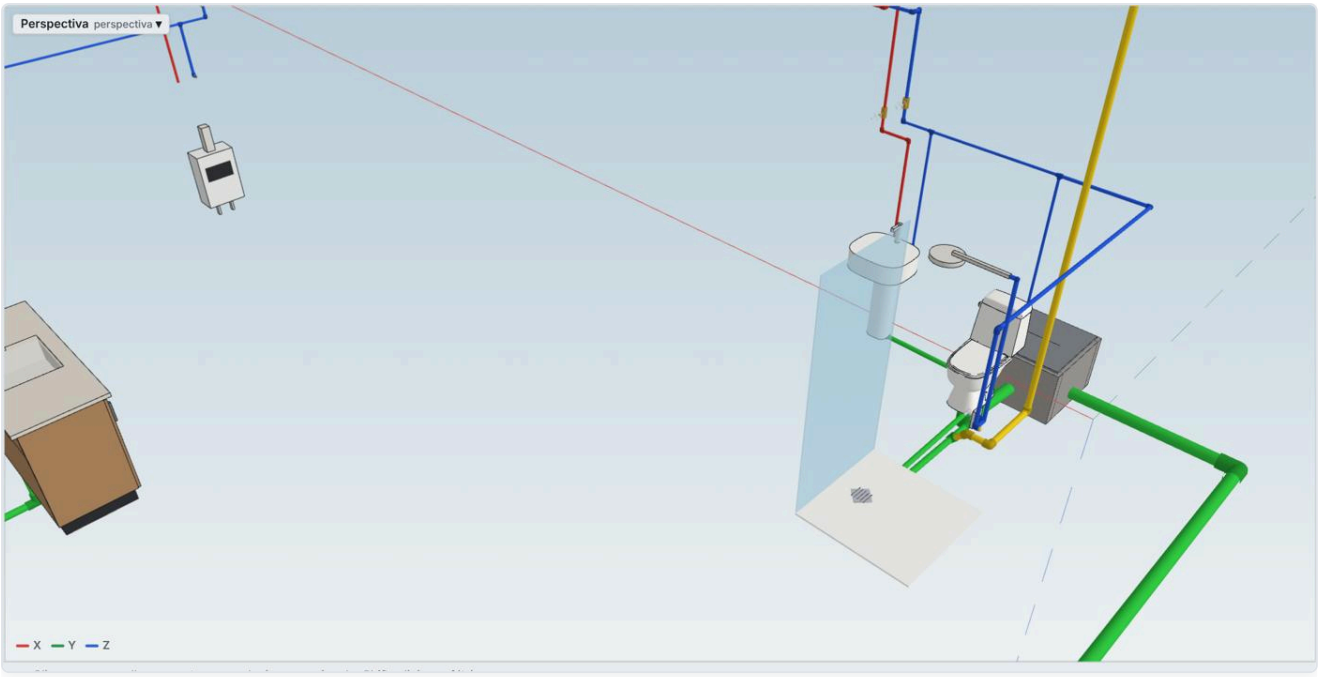
Prancha hidráulica (A3)... (menu da vista na planta Hidrossanitário) monta as folhas prontas:

- H-01: a planta hidrossanitária com a legenda e os isométricos.
- Os quadros, em quantas folhas precisar: **pontos de utilização** (P001, P002..., com ambiente, peça, sistema, diâmetro e altura), **tubulações** (metros por sistema, material e diâmetro, com as barras de 6 m) e **conexões, registros e caixas**.
- As **elevações das paredes molhadas**: cada parede com pontos, vista de dentro do ambiente, com as portas e janelas e os tubos embutidos. Cada ponto aparece com o código, a cota de altura e a corrente de cotas a partir do canto. A escala é 1:25, ou 1:50 se a parede for comprida.

Os quadros e as elevações também podem ser postos em qualquer prancha (+ Quadro e + Vista na janela das pranchas). O PDF sai pela janela das pranchas, com o carimbo do projeto, sem precisar de outro programa.

As caixas de inspeção e de gordura e a rede externa de esgoto ficam **dentro do terreno**: o limite é o lote desenhado em **Arquivo › Projeto legal › Desenhar o lote...** ou, sem lote, o muro em volta da construção (mesmo aberto em portões ou com gradil: vale o grupo de paredes que envolve as outras). A caixa de inspeção que recebe a caixa de gordura fica ao lado dela, ao longo da parede, e não em cima. A caixa primeiro recua na direção em que o tubo sai da casa; se não couber entre a casa e o limite, vai para o lugar válido mais perto.

Gerar de novo refaz só os tubos gerados: os desenhados ou alterados à mão ficam. Com tubos no pavimento, a planta hidrossanitária desenha os tubos modelados. **Arquivo › Quantitativos** traz os metros por sistema e diâmetro (com as barras de 6 m) e a contagem das conexões.



Tubulação 3D gerada a partir das louças: água fria, quente, esgoto e ventilação com as conexões.

CAPÍTULO 18

Reforma e restauro

Fases da obra

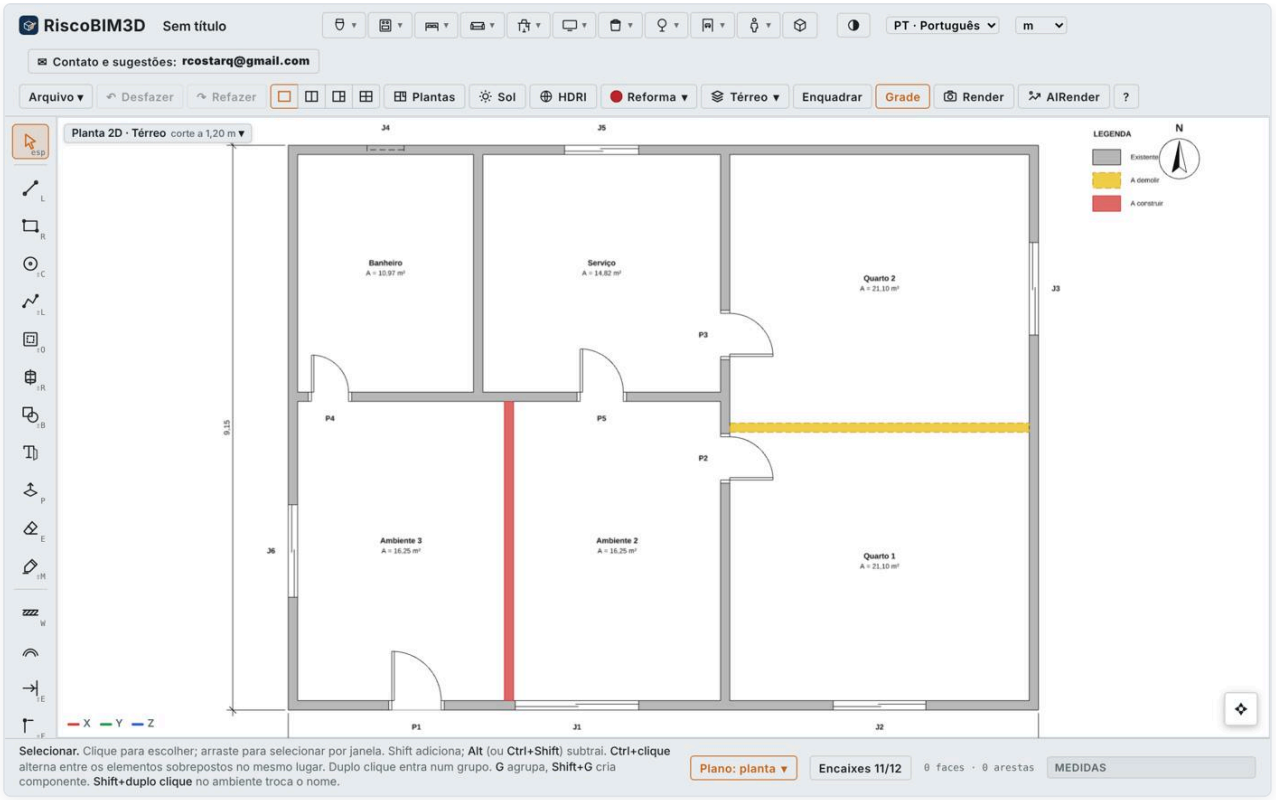
O menu **Fases** define em que fase entram os novos elementos (**existente**, **a demolir** ou **a construir**) e o que a tela mostra:

- tudo;
- reforma (cores de fase);
- situação existente (antes);
- situação proposta (depois).

A fase de um elemento pronto muda no painel, em **Fase da obra**. O orçamento é calculado na situação proposta, com o que será demolido em "Demolições e retiradas".



O menu Fases, com as opções de restauro.



Planta no modo Reforma: a demolir em amarelo, a construir em vermelho.

Restauro

- **Mapa de danos**: marque fissuras, trincas, umidade, desplacamento, perda de pintura, crosta negra, biodeterioração, eflorescência, corrosão, lacunas, pichação e outros, em polígono ou retângulo, sobre as faces.
- **Foto retificada de fachada**: uma foto colocada na fachada e corrigida.
- **Fichas de inspeção patrimonial** (Arquivo): uma ficha por elemento ou sistema do imóvel, ligada ao mapa de danos. Sai em PDF ou planilha.

CAPÍTULO 19

Documentação 2D

Planta 2D

No menu da vista, escolha **Planta 2D** e o pavimento. A vista mostra a planta cortada, que se atualiza enquanto você modela. Dá para desenhar paredes, portas e todo o resto direto nela. O menu da vista também muda a altura do plano de corte.

Em **Outro pavimento como guia** (o de cima ou o de baixo), a planta mostra a projeção daquele pavimento em azul claro. Os encaixes funcionam em tudo o que a projeção mostra: paredes, pilares, lajes, rampas, vagas, escadas, louças e linhas.

Cotas e anotações

Ferramenta	Atalho	Uso
Cota	K	três cliques: dois pontos e o afastamento
Cota de nível	Shift+K	marca a altura de um ponto nos cortes e vistas
Texto	X	tamanho em mm no papel e escala na barra de baixo
Anotação com chamada	Shift+J	seta, linha de chamada e texto de uma ou várias linhas
Norte	—	a direção vem da localização do projeto (painel Sol)
Linha 2D, Arco, Círculo	I · A · Z	desenho de planta, contínuo ou tracejado; não vira 3D

O menu da vista também gera cotas automáticas:

- **cotas dos ambientes** (medidas internas);
- **cotas encadeadas dos vãos**;
- **cotas externas** (até três linhas por fora: vãos, paredes e total). Com um muro em volta, as cotas são da construção dentro dele; em “Cotas da planta...” escolhe-se cotar a construção, o muro ou os dois;
- **planta de venda** (medidas em texto, sem linhas de cota).

Todas viram anotações comuns: selecione para apagar, mover ou arrastar as alças. Os códigos das esquadrias e os nomes dos ambientes também podem ser arrastados.

Cortes e vistas

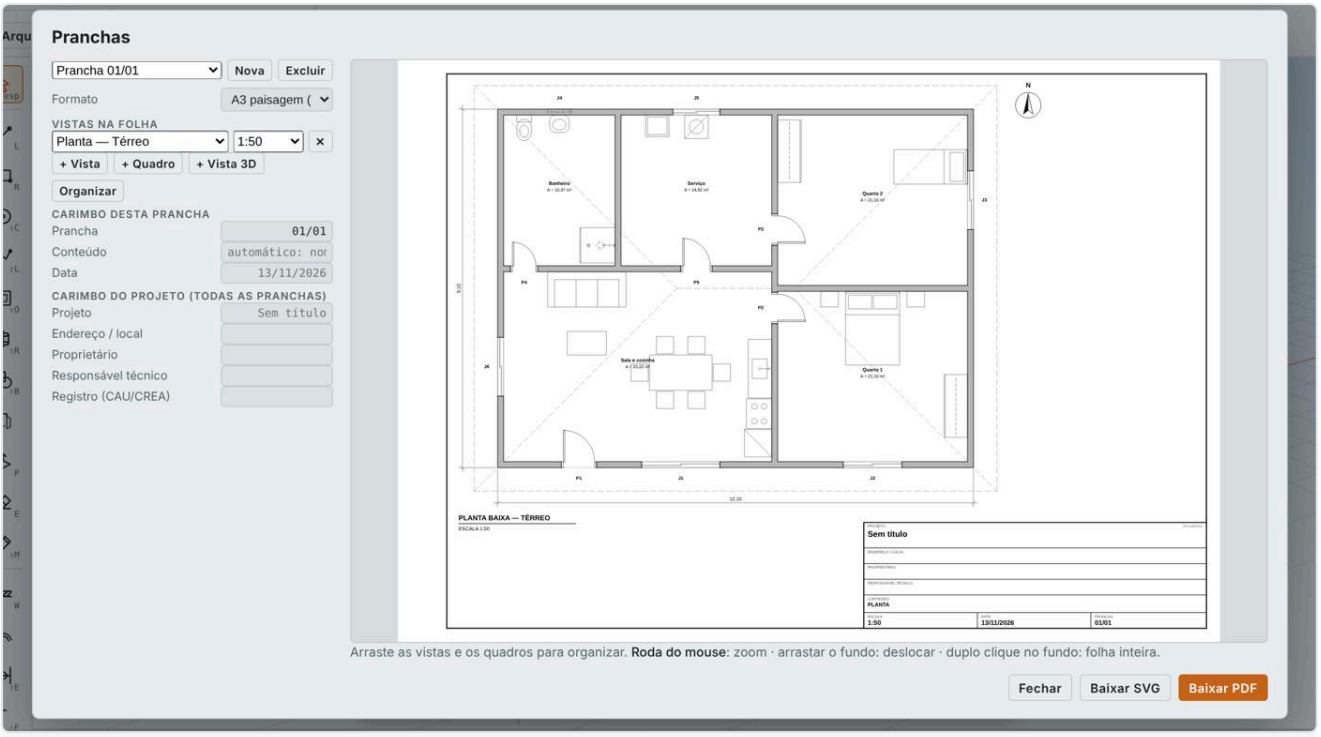
Corte / vista (Shift+S): trace a linha na planta e escolha *corte* ou *vista / fachada*. O desenho 2D mostra o que o plano corta em cinza com contorno grosso e o que está além em traço fino. As **vistas automáticas** (frente, fundos, esquerda e direita) vêm com as marcas na planta. **Arquivo › Cortes e vistas 2D** baixa a folha A3 em PDF ou SVG.



Corte A-A pronto para baixar.

Pranchas com carimbo

Arquivo › Pranchas com carimbo monta folhas A3, A2, A1 ou A0 com várias vistas em escala (plantas, plantas de teto, de cobertura, elétrica e hidrossanitária, planta de situação, cortes, vistas e 3D) e quadros (áreas e índices, esquadrias, acabamentos, danos). O carimbo tem dados da prancha e do projeto (endereço, proprietário, responsável técnico, registro CAU/CREA); para a prefeitura, há o carimbo com assinaturas (veja *Projeto legal*). Arraste as vistas para organizar e baixe em PDF ou SVG.



O editor de pranchas.

Quadros e memorial

- **Quadro de áreas e índices**: área do terreno, projeção, taxa de ocupação (TO), coeficiente de aproveitamento (CA), permeabilidade (TP), afastamentos e gabarito. Veja Projeto legal, abaixo.
- **Quadro de esquadrias**: com as vistas de cada tipo, em PDF ou SVG.
- **Memorial descritivo**: gerado do modelo (elementos, quadros, acabamentos, fases e danos). Pode ser editado antes de baixar em PDF ou Word.



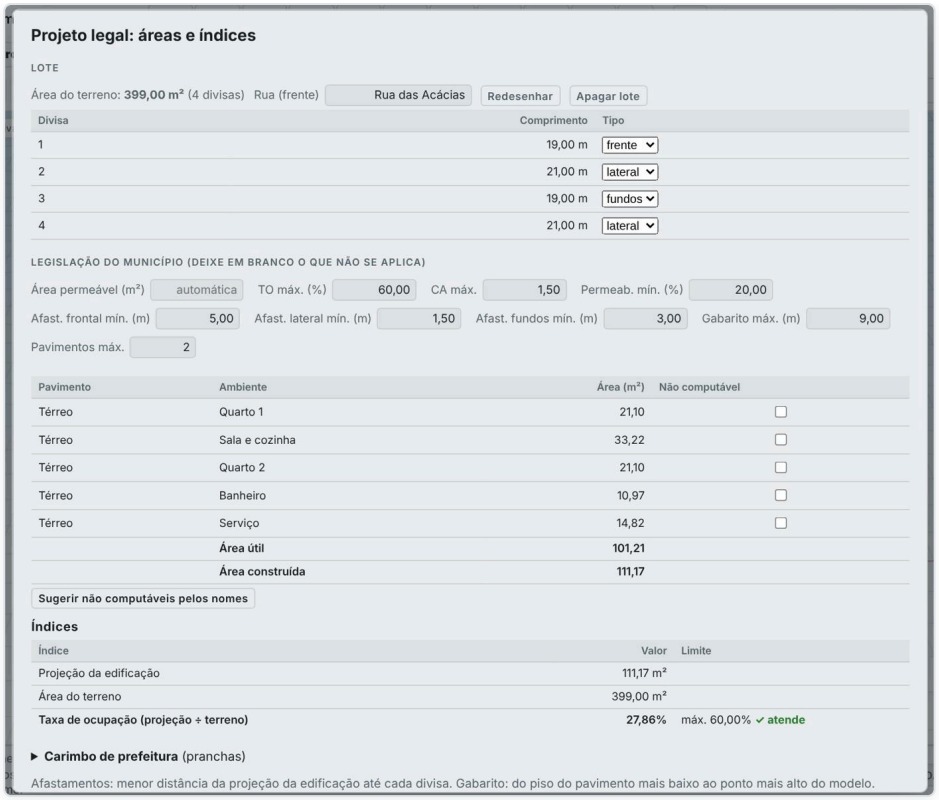
Memorial descritivo gerado automaticamente.

Projeto legal

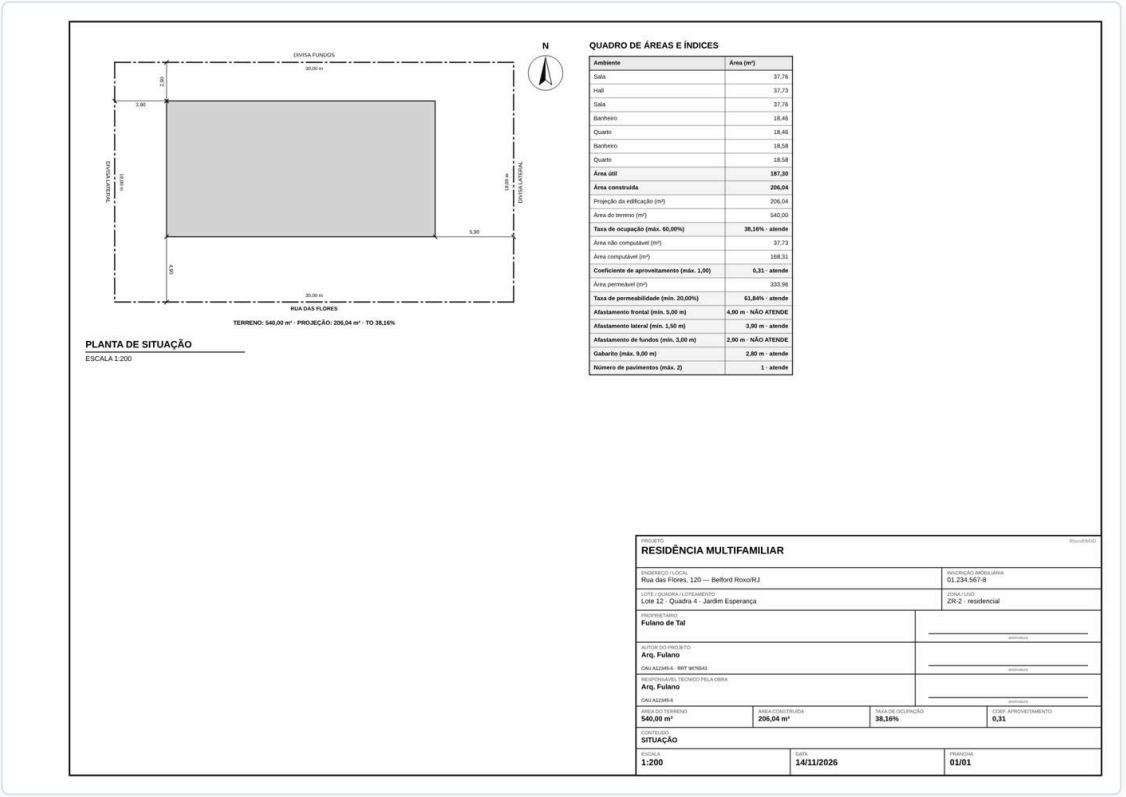
Arquivo › Projeto legal: áreas e índices reúne o que a prefeitura pede:

- **Lote:** o botão **Desenhar o lote...** desenha as divisas no pavimento mais baixo, começando pela frente. A área do terreno sai sozinha. Cada divisa é marcada como frente, lateral ou fundos, e a frente pode levar o nome da rua. O lote aparece na planta do térreo em traço-ponto.
- **Legislação:** TO e CA máximos, permeabilidade mínima, afastamentos mínimos (frontal, lateral e de fundos), gabarito e número máximo de pavimentos. O que fica em branco não é verificado.
- **Afastamentos:** menor distância da projeção da edificação até cada divisa, com aviso se a projeção sair do lote.
- **Gabarito:** do piso do pavimento mais baixo ao ponto mais alto do modelo, mais o número de pavimentos.
- **Áreas computáveis:** marque os ambientes que não entram no CA (garagem, varanda...). O botão **Sugerir não computáveis pelos nomes** marca os mais comuns; confira com a lei do município.
- **Planta de situação:** em Pranchas › + Vista. Mostra o lote, a projeção hachurada, os afastamentos cotados, a rua e o norte.
- **Carimbo de prefeitura:** com inscrição imobiliária, lote/quadra, zona, proprietário, autor do projeto (com RRT/ART), responsável pela obra, linhas de assinatura e as áreas principais.

O quadro, com o status de cada índice, também entra nas pranchas e sai em CSV.



A janela Projeto legal: lote com o tipo de cada divisa, legislação, ambientes não computáveis e índices.



Prancha A3 com planta de situação, quadro de áreas e índices e carimbo de prefeitura.

DXF e DWG

Arquivo › Plantas em DXF / DWG gera arquivos para o AutoCAD (R2000, em metros), com layers por tipo de elemento. A janela da Planta baixa 2D também tem os botões **Baixar DXF** e **Baixar DWG**.

CAPÍTULO 20

Visualização e render

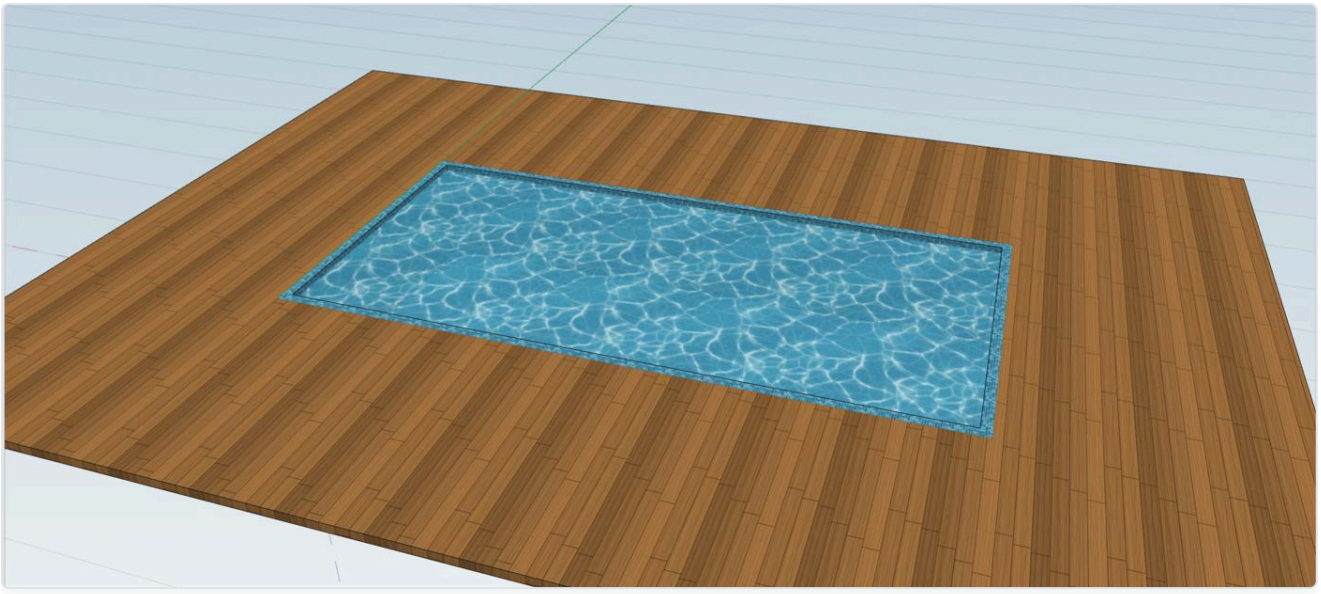
Materiais

Pintar (B): escolha um material no painel e clique numa face ou num objeto. Com elementos selecionados, a face clicada é pintada em todos eles. O cursor vira um pincel (com um quadradinho quando a aresta vai pintar o elemento inteiro) e, segurando Alt, um conta-gotas para copiar o material.

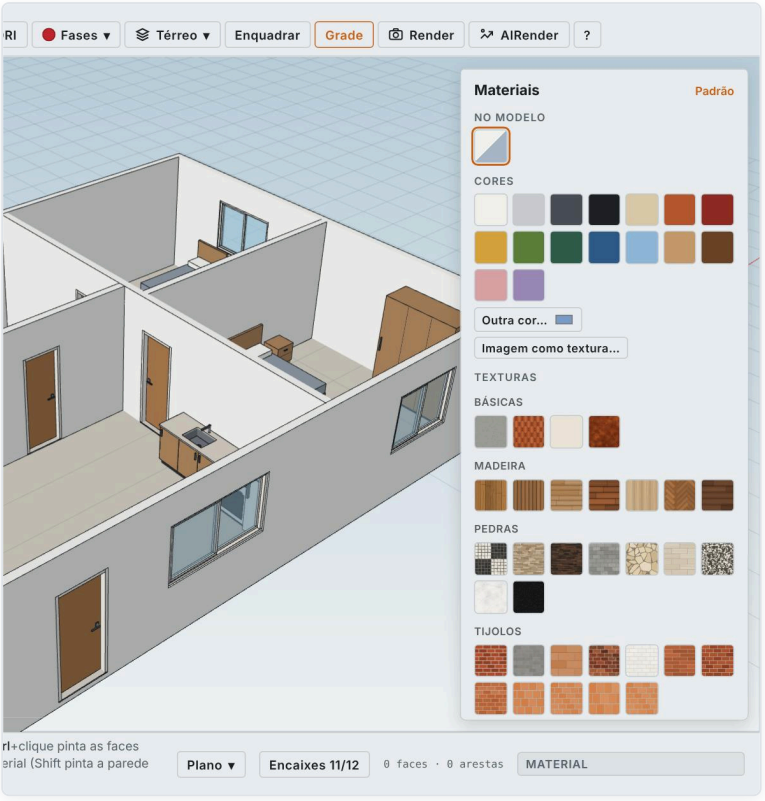
Gesto	Efeito
Alt + clique	copia o material
Ctrl + clique	pinta as faces vizinhas iguais
Shift + clique	troca em todas as faces iguais (num elemento BIM, pinta o elemento inteiro)
Clique numa face de parede, laje, viga ou pilar	pinta só aquela face: cada lado, o topo, o fundo ou as bordas (com o contorno laranja mostrando o que vai mudar)
Clique numa aresta (ou Shift + clique)	pinta o elemento inteiro

A biblioteca traz cores e texturas procedurais leves: madeiras, pedras, tijolos, pisos, porcelanatos e azulejos, pavimentos. Você também pode usar uma imagem sua como textura. Materiais especiais:

- **vidro**, transparente e com reflexo;
- **metálico**, com brilho e reflexo do ambiente.
- **espelho**, que reflete o próprio modelo na vista 3D. Espelhos frente a frente se refletem um no outro, até 6 vezes, como num corredor infinito. No material, **Refletividade** (padrão 94%) e **Reflexo no 3D** com o número de rebatimentos (1 a 6; menos é mais leve). Os espelhos de móveis do Mobim3d já chegam assim no .rbim. Na planta, no corte, no render e nas exportações o espelho aparece como chapa prateada.
- **água** (grupo Água das texturas): água de piscina azul ou verde-água e água escura para espelho d'água e lago, com as cáusticas de luz do fundo. No 3D ela fica brilhante, com o céu refletido e um pouco transparente; no render, lisa e refletora. Para uma piscina, aplique a água numa laje fina (2 cm) logo abaixo da borda. Na planta, o furo da laje sob a água não leva o X de vazio: a piscina vira um ambiente (nome padrão **Piscina**, que pode ser trocado como qualquer ambiente) e a área dela sai do ambiente em volta.



Piscina com água azul, pastilha de vidro nas paredes e deck de madeira.

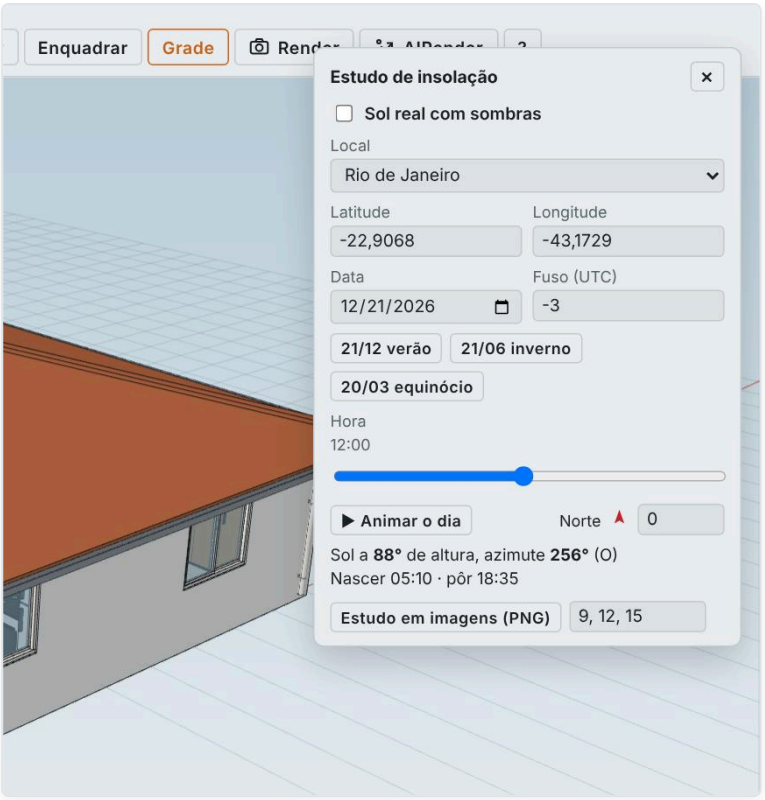


A ferramenta Pintar e o painel de materiais.

Sol e insolação

O painel **Sol** faz o estudo de insolação com o sol real do local, da data e da hora. Ele tem:

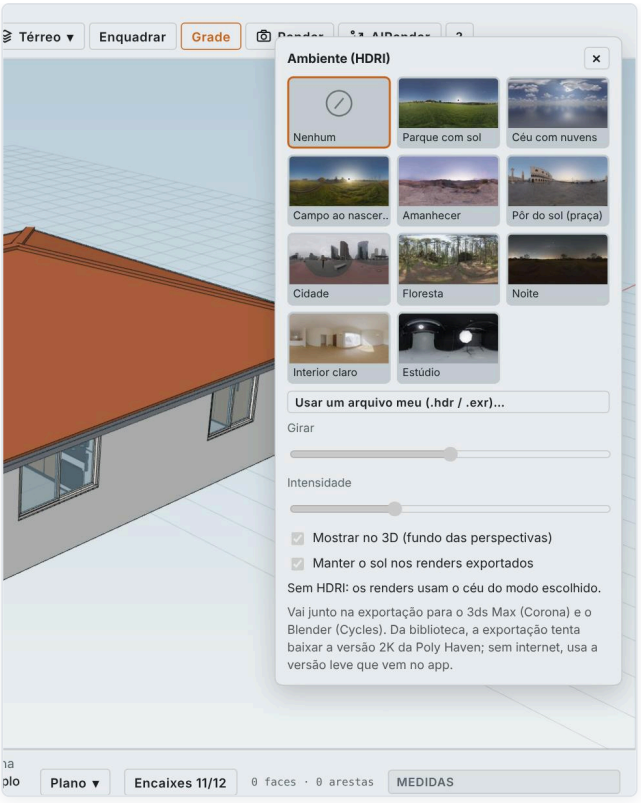
- cidade ou coordenadas;
- solstícios e equinócio com um clique;
- animação do dia;
- direção do norte;
- exportação de imagens em várias horas.



O painel Estudo de insolação.

HDRI

O painel **HDRI** escolhe o ambiente do céu: uma biblioteca de céus (parque com sol, céu com nuvens, entardecer, cidade, estúdio...) ou um arquivo seu `.hdr` / `.exr`. Ele também gira o céu, ajusta a intensidade e mostra o céu no fundo das perspectivas.



O painel Ambiente (HDRI).

Render

O botão **Render** renderiza a vista em perspectiva:

- **Rápido** (rasterização): sombras suaves, oclusão de ambiente, luminárias acesas. Sai em segundos.
- **Fotorrealista** (*path tracing*): traça os caminhos da luz na placa de vídeo e vai limpando a imagem aos poucos.

Você escolhe a iluminação (dia, entardecer, noite), a resolução, as amostras, a lente e a exposição. A janela pode ser maximizada.

Para ir além:

- **Exportar p/ 3ds Max** (Corona) e **Exportar p/ Blender** (Cycles) geram pacotes com cena, materiais, luzes e câmera prontos;
- **Twinmotion** (Arquivo › Twinmotion...) gera um GLB organizado por pavimento e categoria (paredes, lajes, portas, janelas, mobiliário...), com nomes fixos para cada elemento e material, texturas no tamanho real e as câmeras salvas. No Twinmotion, importe mantendo a hierarquia. Com **Escolher arquivo e gravar...**, o .glb fica vinculado: regrave pelo botão (ou a cada `Ctrl+S`, se marcar a opção) e use **Reimportar** no Twinmotion. Como os nomes não mudam, os materiais trocados lá continuam. O vínculo funciona no app para Windows e no Chrome/Edge; nos outros casos, baixe o GLB e salve por cima do anterior;
- **AIRender** envia a vista para o AIRenderTree, para render com IA.

CAPÍTULO 21

Orçamento e planejamento

Quantitativos

Arquivo › Quantitativos lista paredes (área e volume, por composição), vãos, lajes, pilares, vigas, escadas, telhados, peças, pontos elétricos e hidrossanitários. Baixa em XLSX ou CSV.

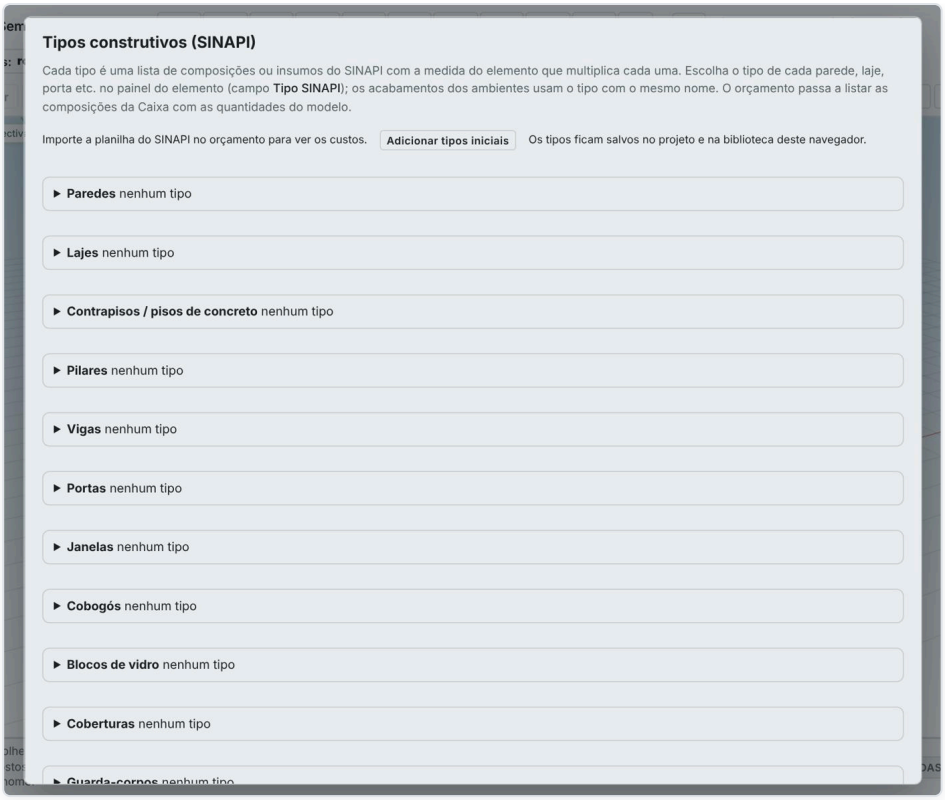
Orçamento

Arquivo › Orçamento (SINAPI) monta a planilha orçamentária a partir do modelo, por etapas. Os acabamentos de cada ambiente vêm dos tipos de parede, laje, forro e da legenda do ambiente.

1. **Importe a planilha do SINAPI** da Caixa (escolha a UF e se é com ou sem desoneração).
2. **Ligue automaticamente**: o programa acha a composição mais parecida para cada item. Confira os marcados.
3. Ligue item a item pelo botão **+ SINAPI**, ou digite o preço unitário.
4. Baixe em **XLSX** ou **PDF**.

Mais recursos do orçamento:

- **Outras bases**: SCO-Rio, ORSE e planilhas genéricas, usadas junto com o SINAPI.
- **Tipos construtivos (SINAPI)**: cada elemento recebe um tipo, que é uma lista de composições e insumos com a medida do elemento multiplicando cada uma. O orçamento passa a sair em linhas SINAPI com as quantidades do modelo.
- **Telhado embutido**: há tipos prontos para cada telha (fibrocimento, alumínio, aço trapezoidal TP-40 e TP-25, termoacústica) e para cada estrutura de apoio. O tipo automático segue a telha e a estrutura do painel: telhamento (94210, 94213 ou 94216), trama de madeira (92543) ou de aço (92580), cumeeira (94223, ou 100326 na trapezoidal), calha e rufo. Em projetos antigos, clique em “Adicionar tipos iniciais” (Editar tipos construtivos) para acrescentar os que faltam.
- **Curva ABC**: itens em ordem de valor, com classes A, B e C.



Tipos construtivos SINAPI.

Cronograma, Gantt e medição

- **Cronograma físico-financeiro**: as etapas do orçamento distribuídas por mês. A distribuição pode ser automática. Sai em XLSX ou PDF.
- **Gantt**: pré-cronograma, como no MS Project, a partir do físico-financeiro.
- **Medição de obra**: boletins de medição sobre a planilha orçamentária.

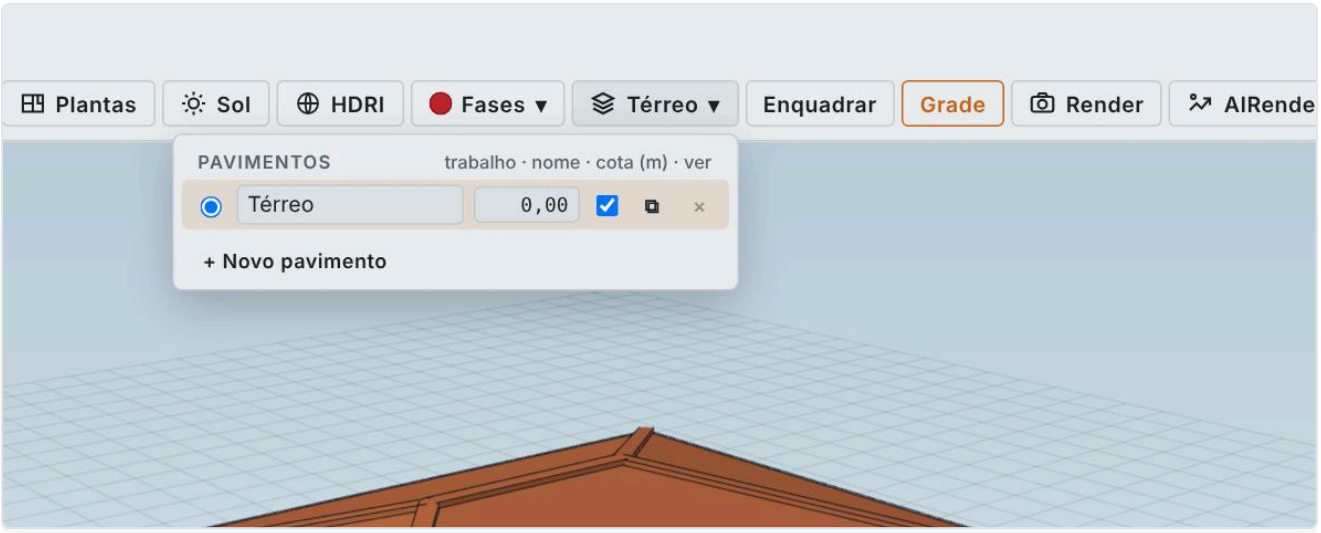


Cronograma físico-financeiro.

CAPÍTULO 22

Intercâmbio BIM e verificações

- **IFC 2×3** (Arquivo): exporta o modelo para Archicad, Revit e outros.
- **Vincular modelo IFC**: traz o projeto de outra disciplina (estrutura, hidráulica, elétrica) como referência 3D, com categorias e propriedades. Um IFC também pode ser **convertido** em elementos editáveis: pavimentos, paredes, lajes, portas, janelas, escadas e coberturas.
- **Interferências** (Shift+I): escolha o conjunto A (por exemplo, as tubulações do IFC vinculado) e o B (pilares, vigas, lajes). A lista mostra cada conflito, enquadra o ponto e guarda a situação de cada um: nova, ativa, aprovada ou resolvida.
- **Acessibilidade (NBR 9050)**: verifica rampas, escadas, portas e banheiros e gera um relatório em PDF.
- **Pavimentos tipo**: na Planta 2D, a seleção pega só o pavimento daquela planta. Dá para copiar e colar entre pavimentos e **duplicar pavimento**.



O menu Pavimentos: pavimento de trabalho, nome, cota, visibilidade, duplicar e novo pavimento.

CAPÍTULO 23

O app para Windows

O aplicativo RiscoBIM3D para Windows usa o mesmo programa da versão web e acrescenta:

- **arquivos de verdade**: Abrir e Salvar usam as janelas do Windows, e o duplo clique num `.rbim` abre o projeto;
- **mais memória e GPU** para modelos grandes;
- **atualizações**: o app avisa quando há versão nova e baixa só os arquivos que mudaram.

As bibliotecas do programa ficam instaladas junto com o app, então ele abre sem depender da internet. A internet é usada para atualizar e para os recursos on-line, como os céus HDRI da biblioteca.

Apêndices

CAPÍTULO 24

Atalhos de teclado

Ferramentas

Tecla	Ferramenta	Tecla	Ferramenta
Espaço	Selecionar	W	Parede
L	Linha	F	Laje ou piso
R	Retângulo	D	Porta
Shift+C	Círculo	J	Janela
Shift+L	Polilinha	C	Pilar
P	Empurrar/Puxar	V	Viga
Shift+O	Deslocar (offset)	T	Escada
Shift+R	Revolução	Y	Cobertura
Shift+B	Booleanas	N	Guarda-corpo
E	Borracha	Shift+E	Estender parede
M	Mover	Shift+F	Concordar paredes
Q	Rotacionar	Shift+T	Cortar parede
Shift+Q	Espelhar	Shift+A	Alinhar faces
S	Escala	Shift+M	Igualar propriedades
B	Pintar	U	Medir
O	Orbitar	K	Cota
H	Deslocar (sem seleção)	Shift+K	Cota de nível
X	Texto	Shift+J	Anotação com chamada
I	Linha 2D	Shift+S	Corte / vista
A	Arco 2D	Shift+D	Divisor de ambientes
Z	Círculo 2D (sem seleção)	Shift+N	Nome do ambiente
Shift+X	Linha de referência	Shift+I	Interferências

Comandos gerais

Tecla	Ação
Ctrl+Z · Ctrl+Y	Desfazer · Refazer

Tecla	Ação
Ctrl+S · Ctrl+O	Salvar · Abrir projeto
Ctrl+Shift+O	Abrir recentes
Delete	Apagar a seleção
G · Shift+G	Agrupar · Criar componente
H · Ctrl+H	Esconder a seleção · Mostrar tudo
Z · Shift+Z	Enquadrar a seleção · Enquadrar tudo
Ctrl+A	Com uma ferramenta BIM ativa: selecionar todos daquele tipo
Esc	Cancelar o comando · sair do grupo
Tab	Dentro de um desenho contínuo: voltar um passo (último trecho ou ponto)
→ ← ↑	Travar no eixo vermelho, verde ou azul
Setas (com seleção)	Mover 5 cm · Shift 50 cm · Alt 1 cm
Ctrl (em Mover/Rotacionar)	Copiar

CAPÍTULO 25

Formatos de arquivo

Formato	Entrada	Saída	Observação
`.rbim`	✓	✓	Projeto do RiscoBIM3D (também abre `.risco.json`)
`.rblib`	✓	✓	Pacote da Minha biblioteca
DWG, DXF	✓	✓	Plantas de referência; plantas exportadas (R2000)
PDF, JPG, PNG	✓	✓	Plantas de referência; folhas, pranchas, imagens
SVG		✓	Plantas, cortes, pranchas, quadros
DAE, OBJ, STL, GLB	✓	✓	Modelos 3D (DAE abre no SketchUp; STL em mm)
GLTF, FBX	✓		Minha biblioteca
IFC	✓	✓ (2×3)	Vínculo, conversão e exportação BIM
XLSX, CSV	✓	✓	Base SINAPI e outras bases; quantitativos, orçamento, cronograma, medição
HDR, EXR	✓		Céu HDRI próprio
DOC		✓	Memorial descritivo
ZIP (3ds Max, Blender)		✓	Cena pronta para Corona ou Cycles

CAPÍTULO 26

Desempenho e boas práticas

- **Salve o `.rbim` com frequência.** No navegador, o trabalho fica guardado só naquele navegador. O Histórico de versões ajuda, mas não substitui o arquivo.
- **Modelos importados pesados**: use **Modelos de referência** para ver arquivos grandes de forma leve, ou importe pela **Minha biblioteca**, que otimiza a malha. Suavize as arestas de modelos triangulados.
- **Esconda o que não está usando** (`H`) e desligue os pavimentos que não precisa ver.
- **Use componentes** para peças repetidas: as cópias compartilham a geometria.
- **Prefira elementos BIM** a geometria livre quando o elemento deve entrar no orçamento.
- **No app para Windows**, os modelos grandes têm mais memória e GPU à disposição.
- **Contato e sugestões**: o botão de contato na barra de cima abre um e-mail para o autor.