

WORKSHOP

TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL





Solarius PV

**O Sistema Solar Fotovoltaico
com Solarius PV BIM**

Como projetar um sistema
fotovoltaico em uma superfície
inclinada em poucos passos

O Sistema Solar Fotovoltaico com Solarius PV BIM

(Como projetar um sistema fotovoltaico em uma **superfície inclinada** em poucos passos utilizando o Editor BIM)



Solarius PV é o software BIM para projeto de sistemas fotovoltaicos completo, confiável e inovador para o projeto técnico e a simulação econômica de sistemas fotovoltaicos de qualquer tipo e porte. É a solução ideal para qualquer situação e necessidade, permitindo:

- realizar e projetar sistemas em edifícios novos ou existentes, bem como sistemas para parques solares;
- escolher qualquer localidade (geolocalização com dados climáticos de referência);

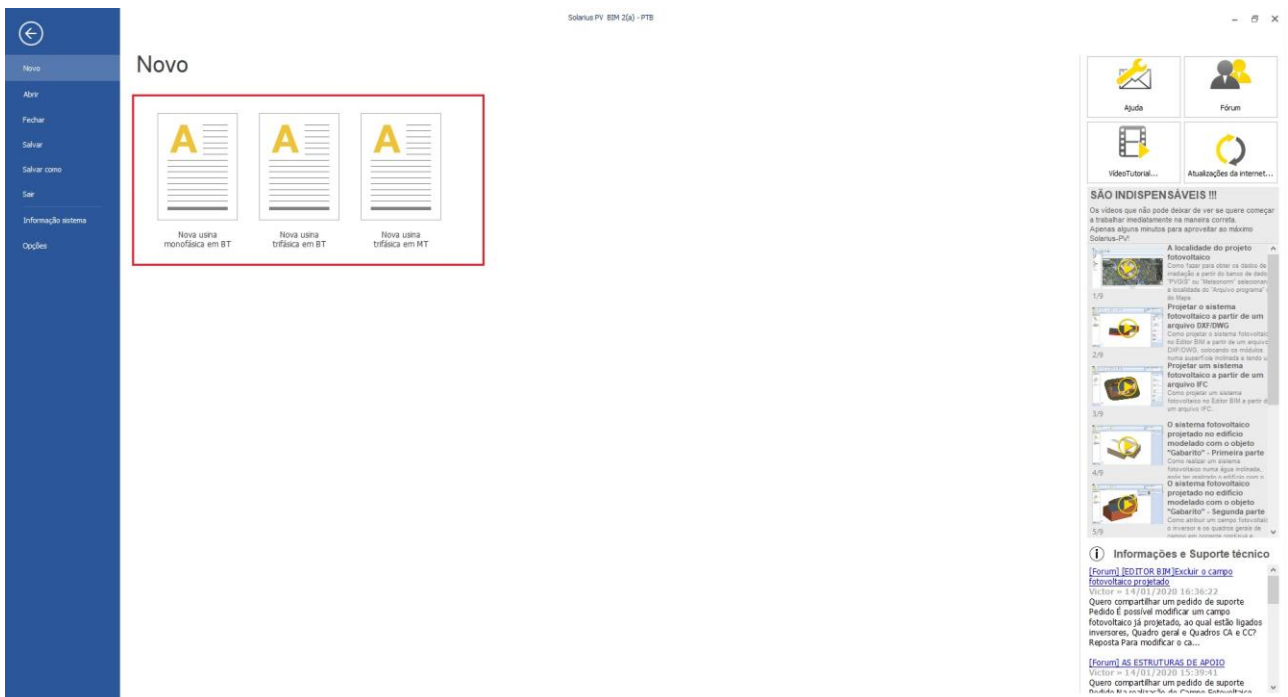
considerar qualquer fator do contexto (obstáculos próximos e distantes);

- inserir qualquer tipo de módulo e inversor (arquivo com milhares de modelos);
- ter a vantagem da modelagem 3D (também partindo de projetos DXF/DWG ou IFC BIM).

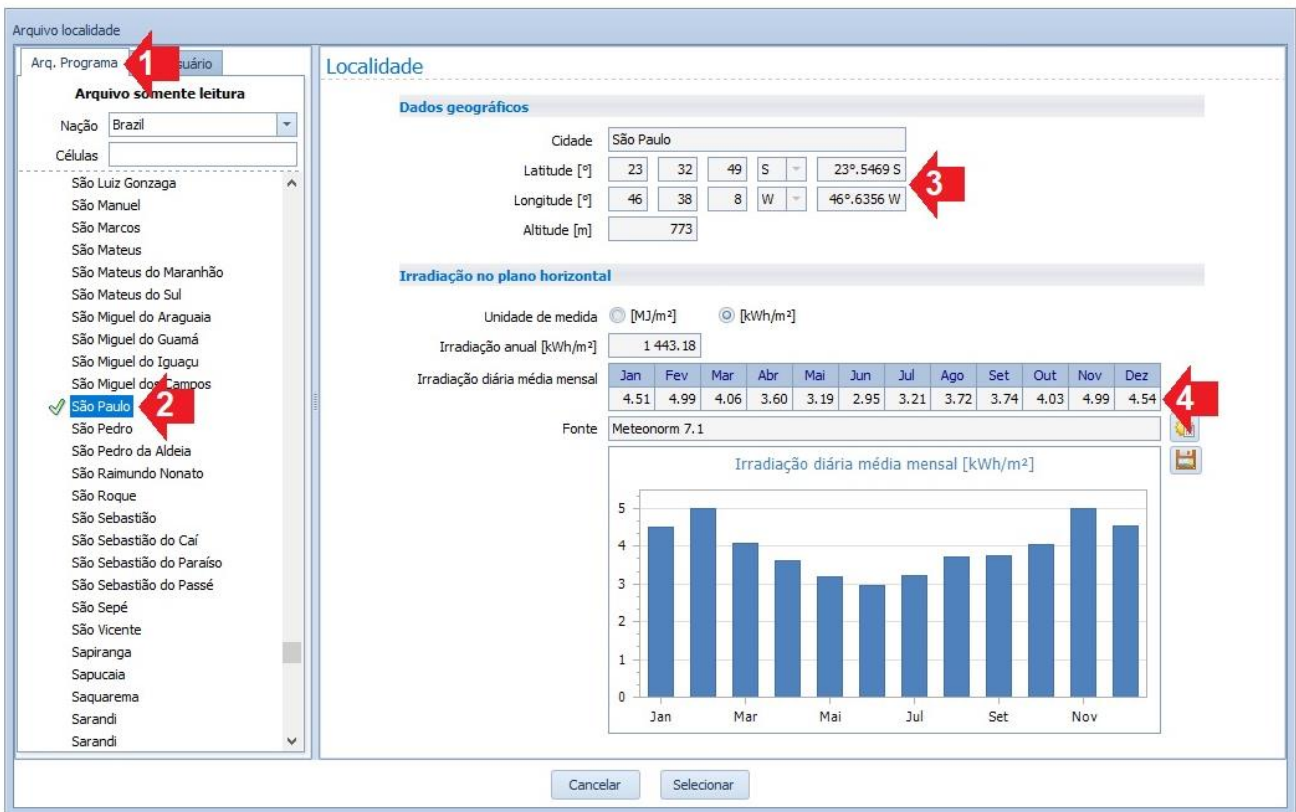
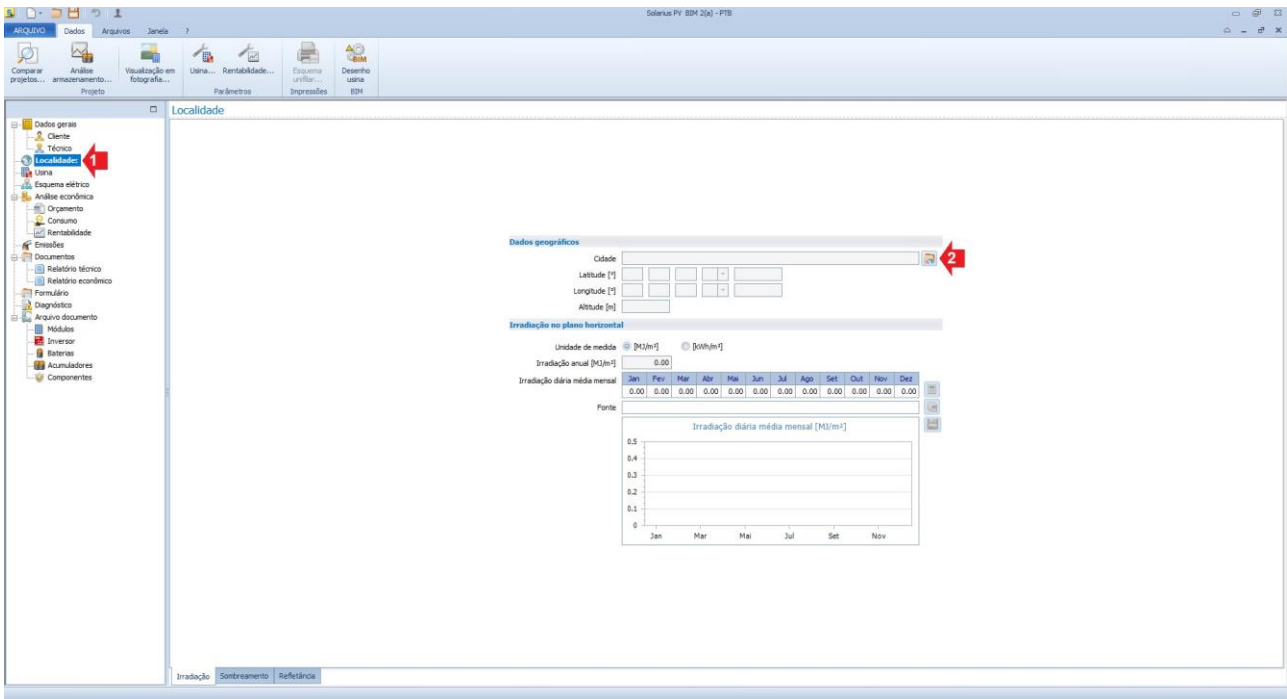
Como projetar o sistema fotovoltaico em simples passos

1º PASSO [Criar um novo arquivo – Elaboração dados gerais e escolha do local de instalação]

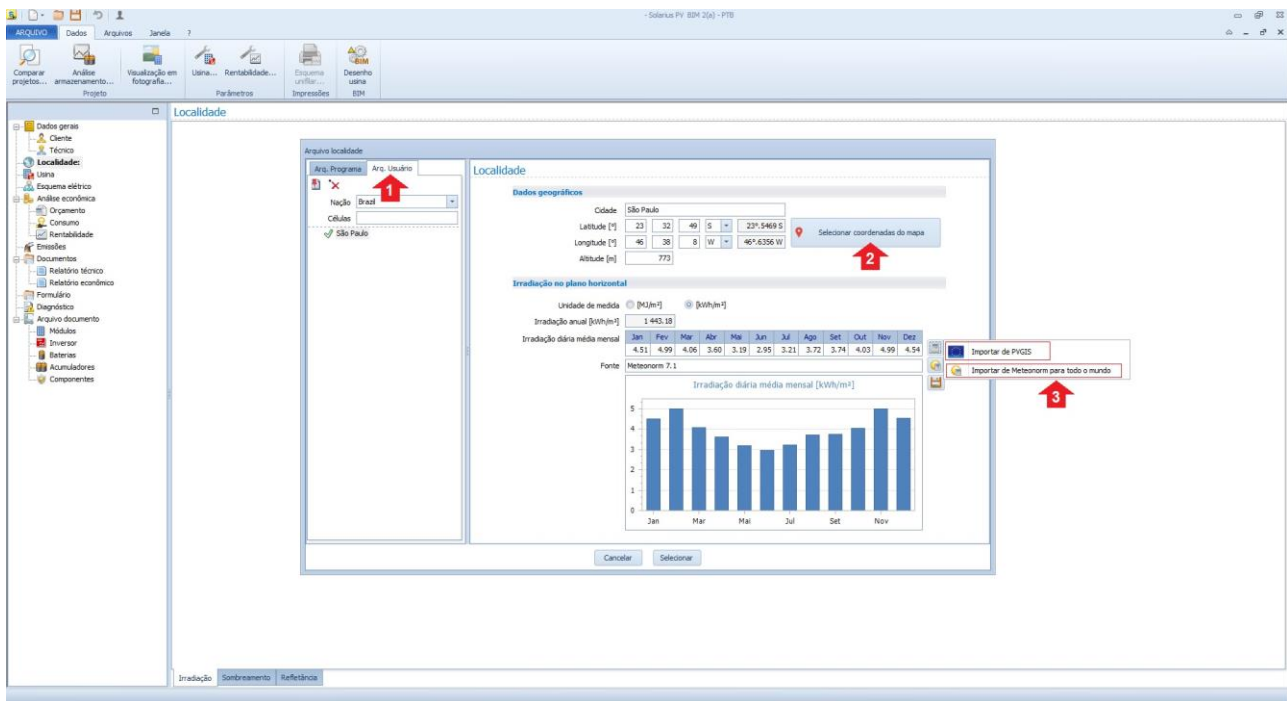
É possível criar um novo arquivo de projeto escolhendo entre conexão “monofásica em BT”, “trifásica em BT” ou “trifásica em MT”.



Uma vez escolhida a opção desejada, definimos os “Dados Gerais” (cliente e técnico) e escolhemos o local de instalação, aproveitando os dados do “Arquivo programa” ou definindo novos locais através da interação com o Google Maps, o banco de dados e os dados de irradiação Meeonorm 7.1.



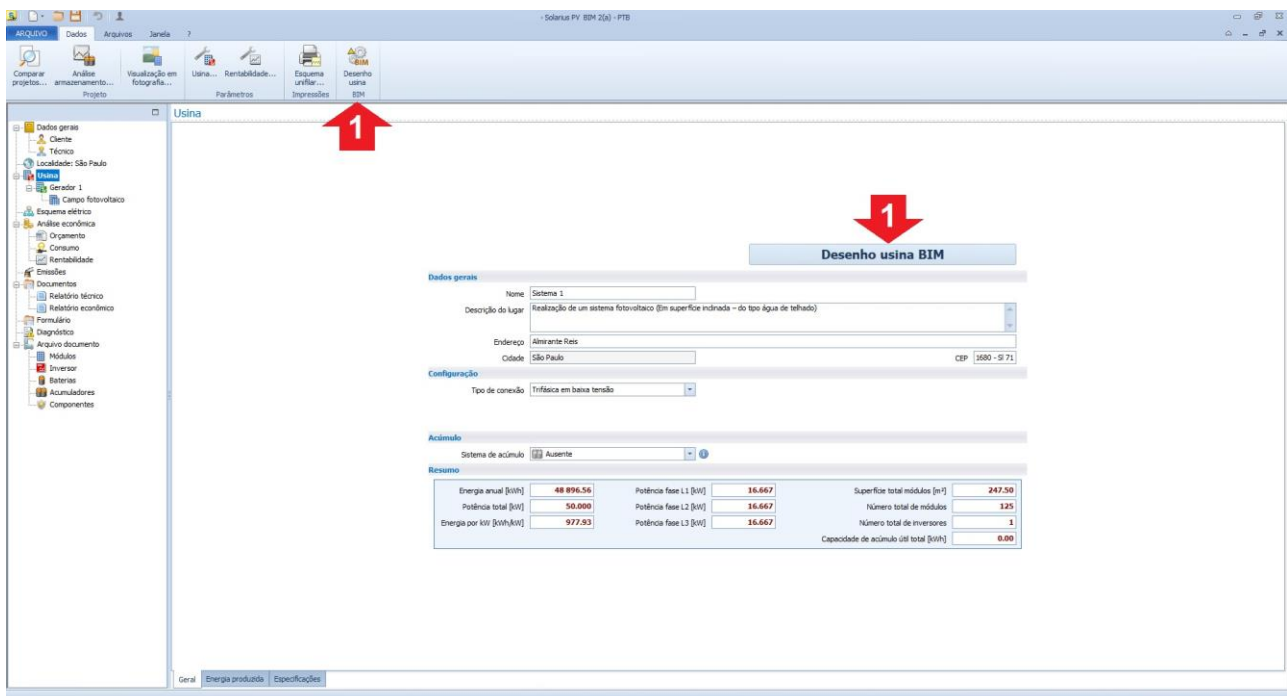
Nota: no "Arquivo Programa", depois de escolher o País e o local de instalação, você obtém de forma automática os dados de "Irradiação média diária"



Nota: no "Arquivo Usuário" você escolhe o País e insere o novo local do projeto. Em seguida, seleciona o local de projeto diretamente do mapa e calcula os dados de irradiação através dos bancos de dados disponíveis (PVGIS-Meteonorm).

2º PASSO [Editor BIM – Como acessar]

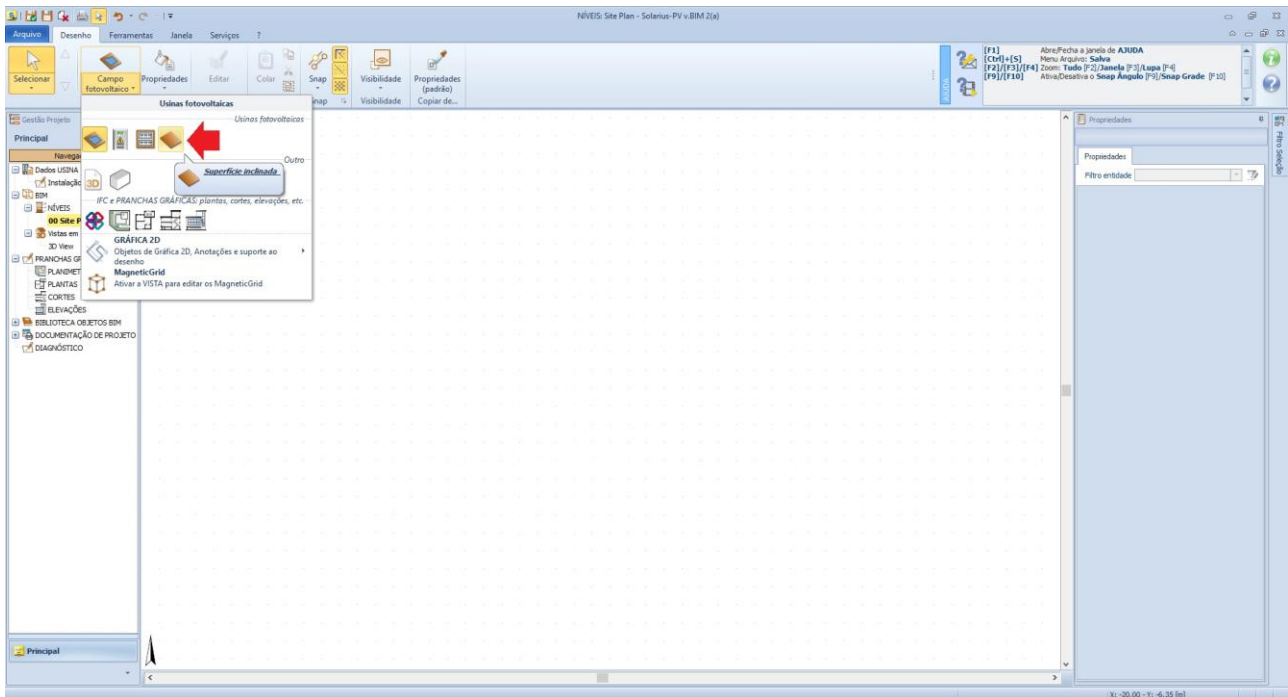
Acessamos o Editor BIM através do botão específico (**Desenho usina BIM**), presente na caixa das ferramentas ou diretamente na janela do sistema.



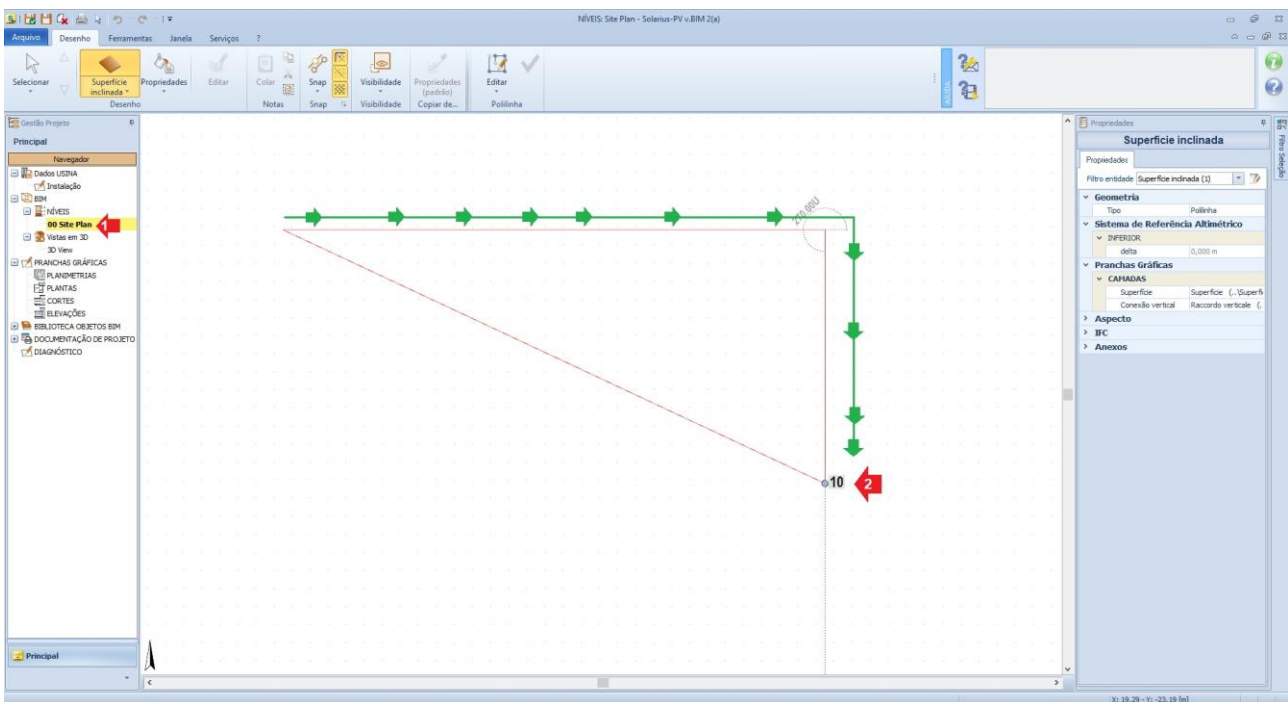
3º PASSO [Editor BIM, projeto de sistema fotovoltaico]

I Etapa (Definir a Superfície Fotovoltaica):

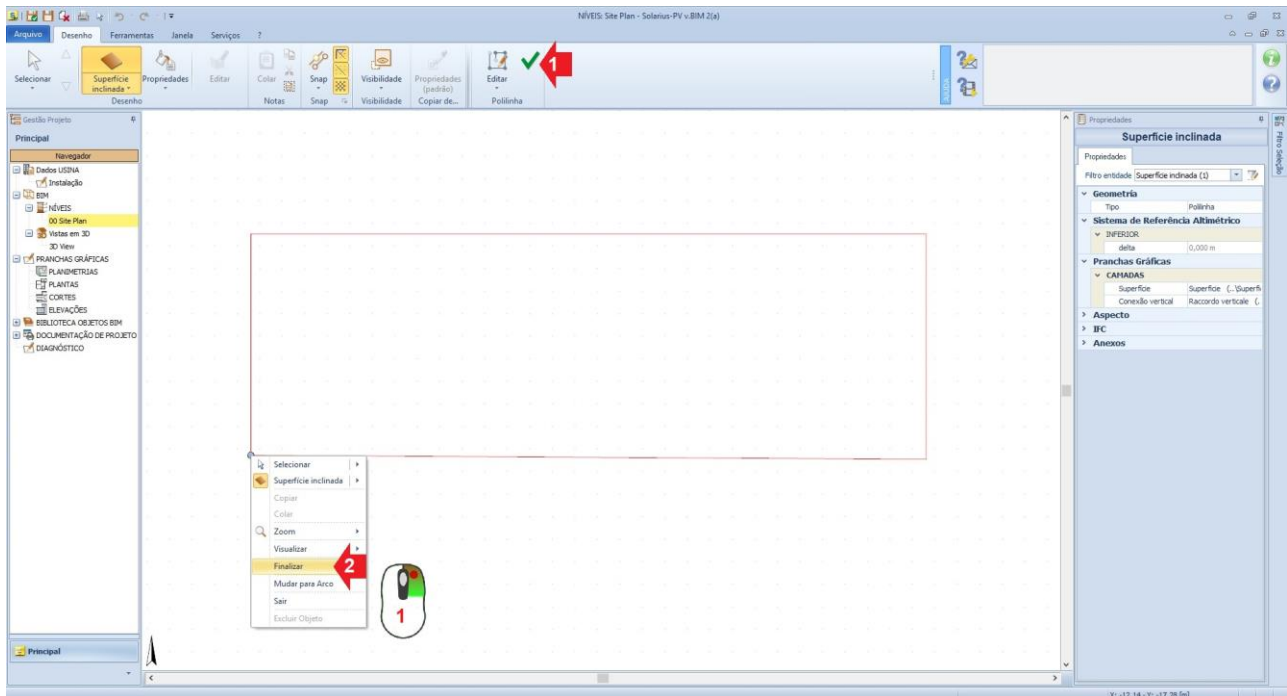
O primeiro passo é desenhar a superfície de interesse utilizando os objetos BIM. O primeiro objeto a ser utilizado para realizar rapidamente uma superfície inclinada é o objeto BIM **"Superfície Inclinada"**.



Depois de selecionar o Objeto, é necessário realizar em **"PLANTA"** a superfície do sistema fotovoltaico.

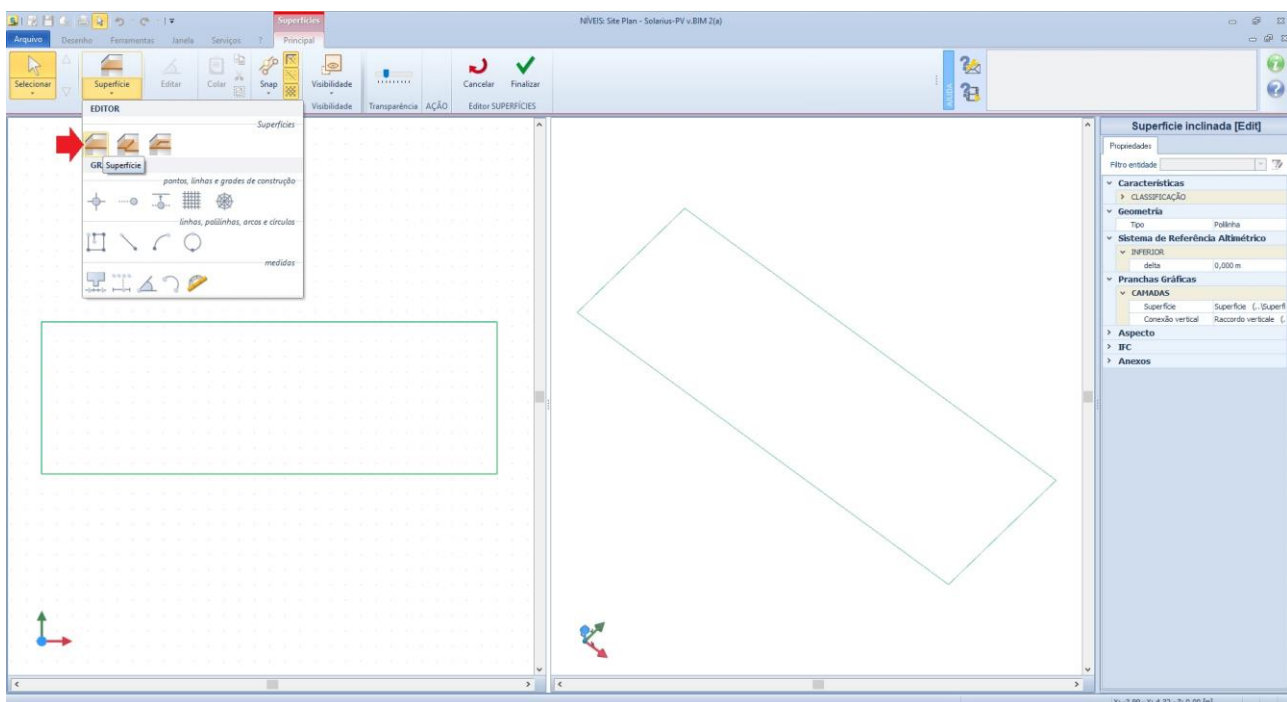


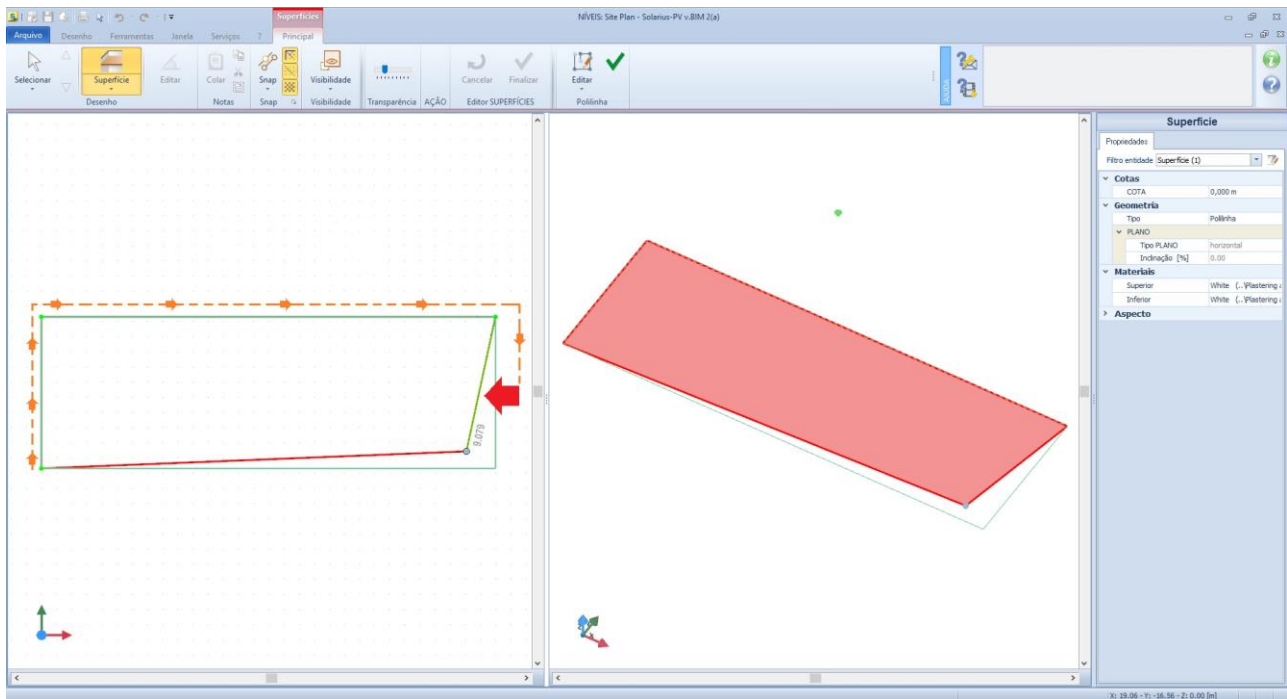
Uma vez realizada a área, fechamos o recurso através do comando *"Finalizar a alteração da entidade selecionada"*, **"Ícone de marca de verificação Verde"** presente na Caixa das ferramentas ou selecionando **"Finalizar"** do menu contextual que se ativa clicando no botão direito do mouse.



Finalizada a operação, se ativa de forma automática a vista **"Editor da superfície inclinada"**, onde **É NECESSÁRIO definir a área de instalação do campo fotovoltaico** e a possível inclinação da superfície.

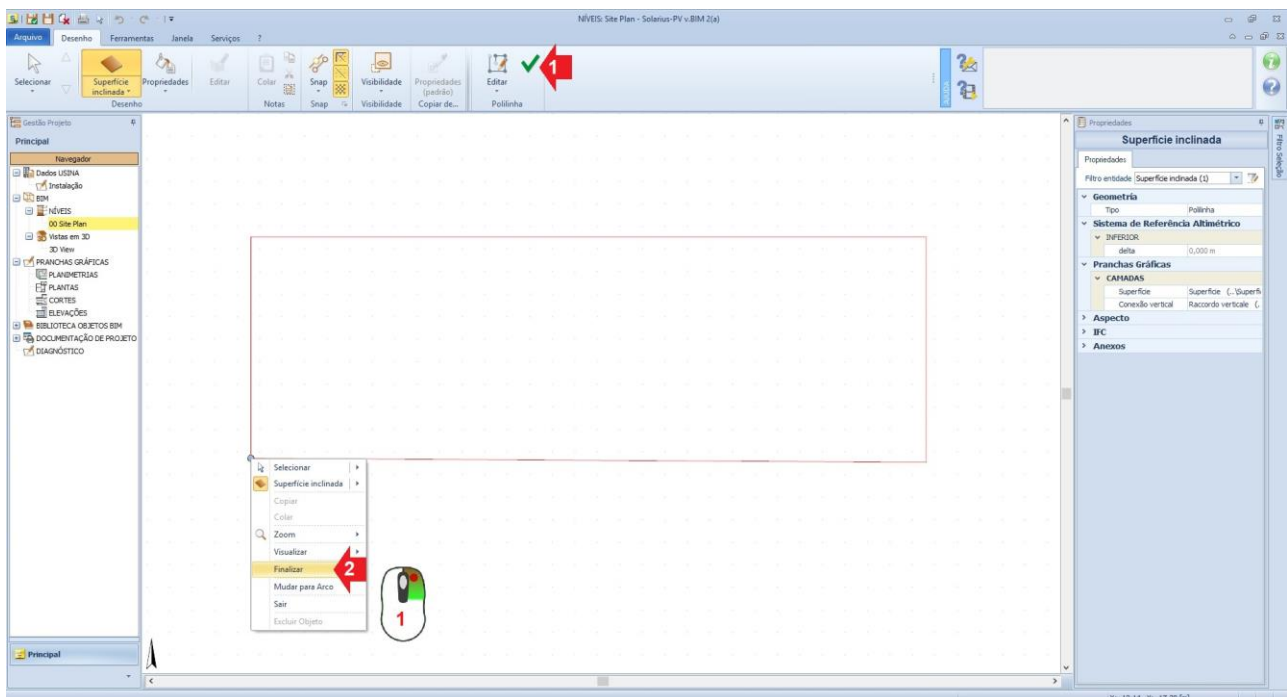
A área de instalação do campo fotovoltaico é detectada através do objeto **"Superfície"**, seguindo o perímetro definido anteriormente.



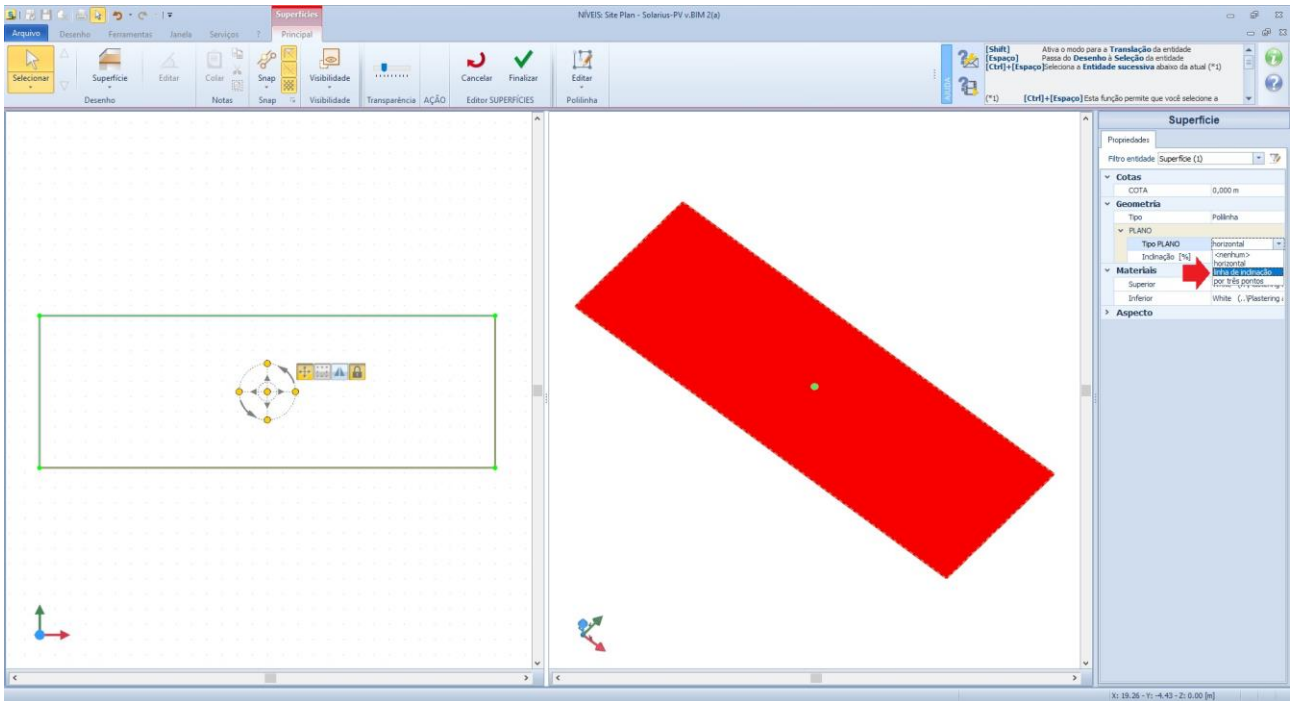


Nota: nesta fase seguimos a área desenhada, obtendo na janela à direita a superfície detectada.

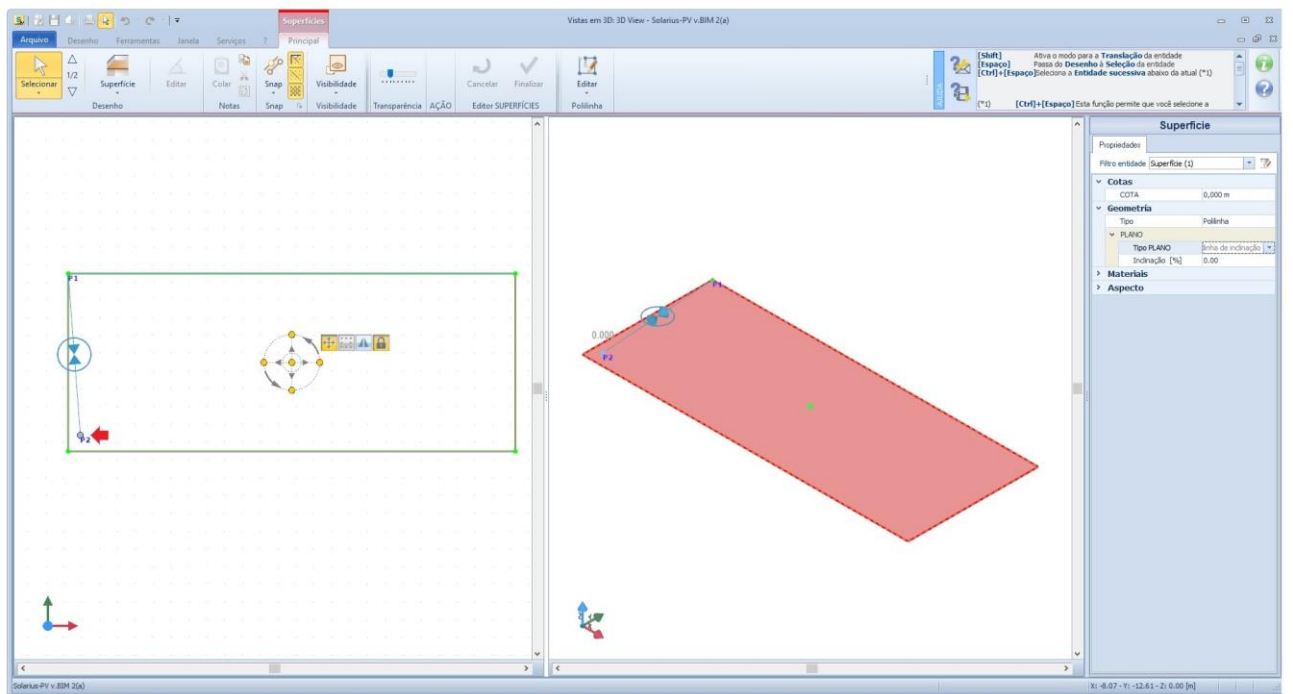
Concluída a operação, é possível fechar a vista através do comando "Finalizar a alteração da entidade selecionada", "Ícone de marca de verificação Verde" presente na Caixa das ferramentas ou selecionando "Finalizar" do menu contextual que se ativa clicando no botão direito do mouse.

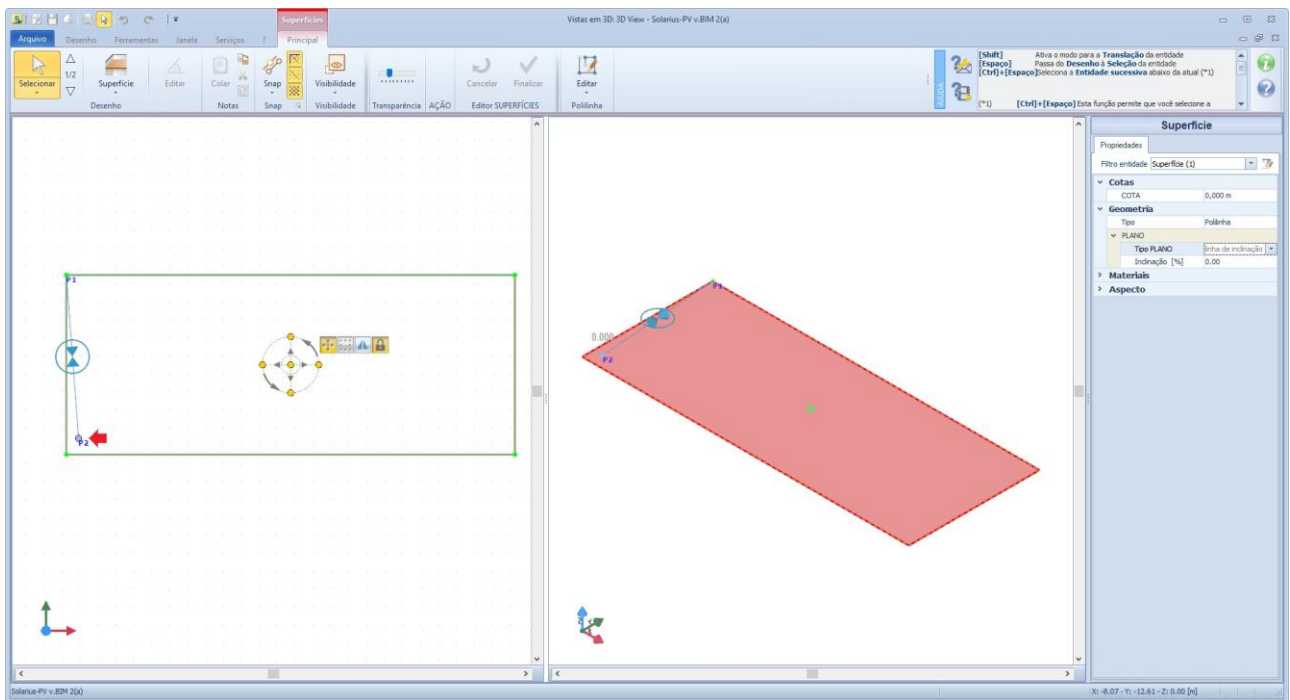
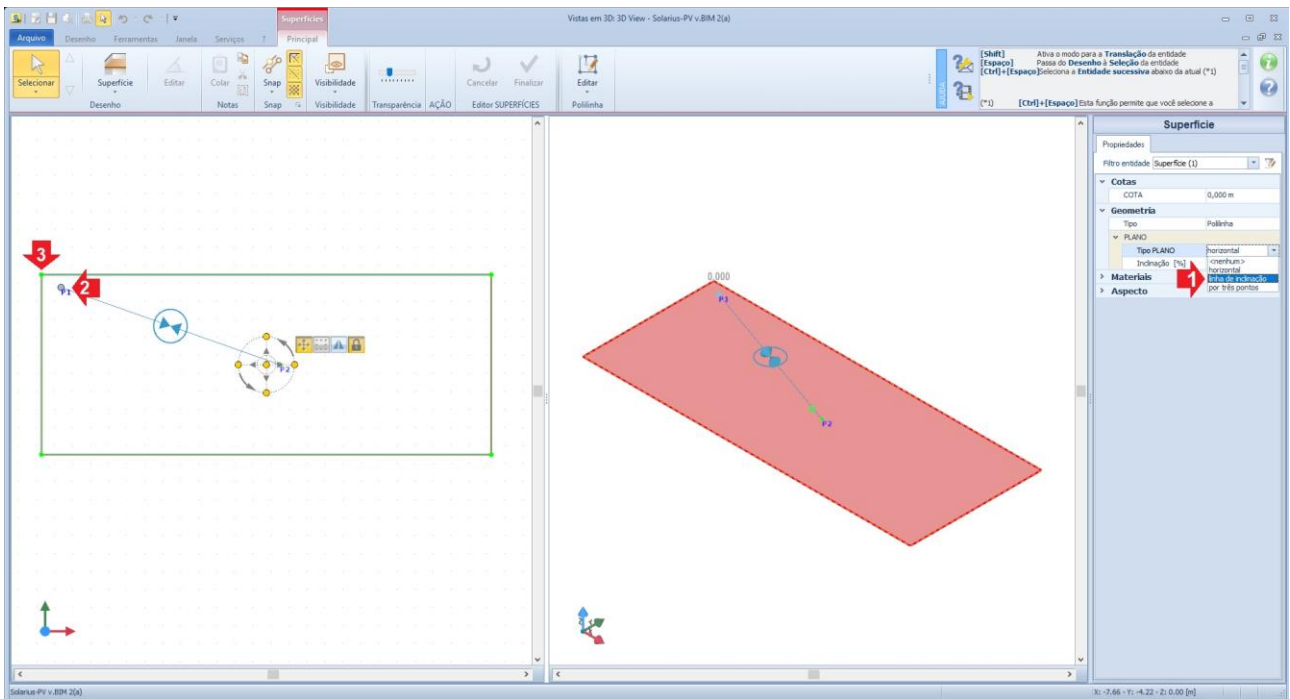


A fase seguinte consiste em definir uma possível inclinação da superfície. O fator de inclinação é atribuído a partir da seleção da superfície na vista "3D" (janela à direita). Selecionado o nível (em vermelho) nas propriedades (caixa à direita), você atribui o fator de inclinação após de ter escolhido o método: "linha de inclinação por dois pontos" e/ou "por três pontos". Uma vez escolhido o método, é preciso colocar os pontos de referência. Se escolher a opção "linha de inclinação por dois pontos", você obterá na janela à esquerda dois pontos, **P1** e **P2**, a serem colocados nos vértices da superfície.

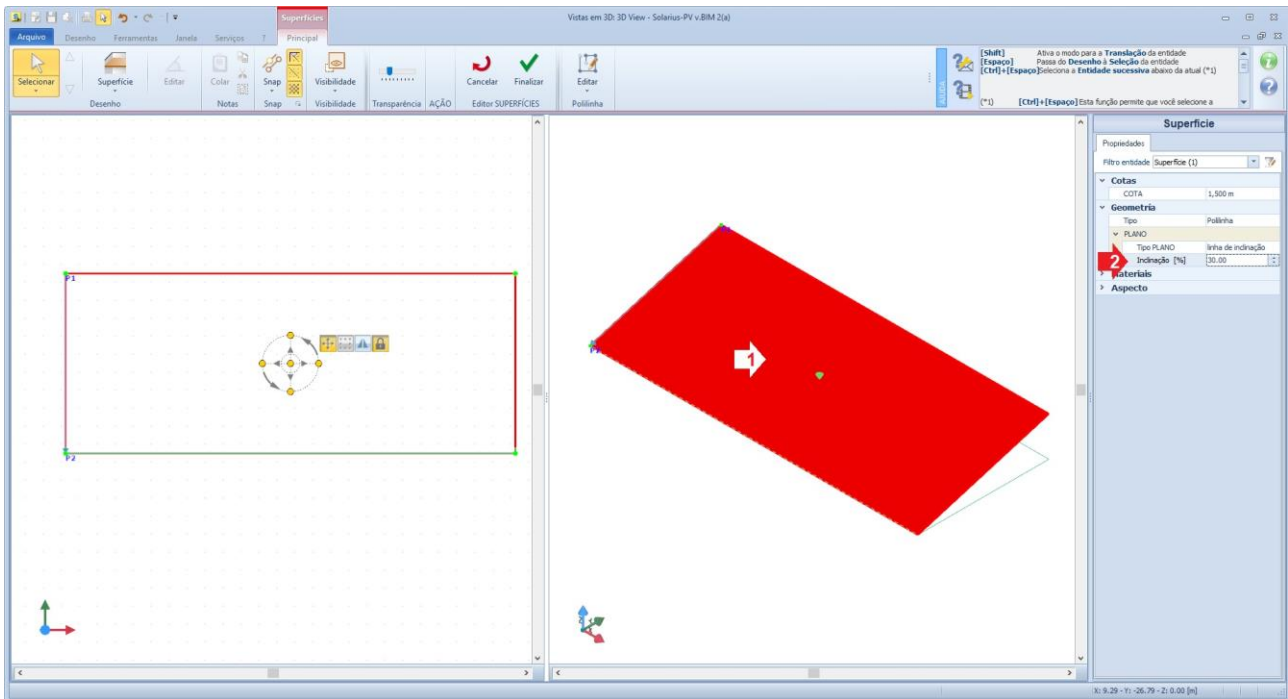


Os pontos **P1** e **P2** são colocados manualmente ao longo dos lados da superfície a partir da janela à esquerda. Para pegar nos pontos P1 e P2, é necessário utilizar o zoom do mouse (*roda do mouse*) e colocar os próprios pontos na correspondência dos vértices.

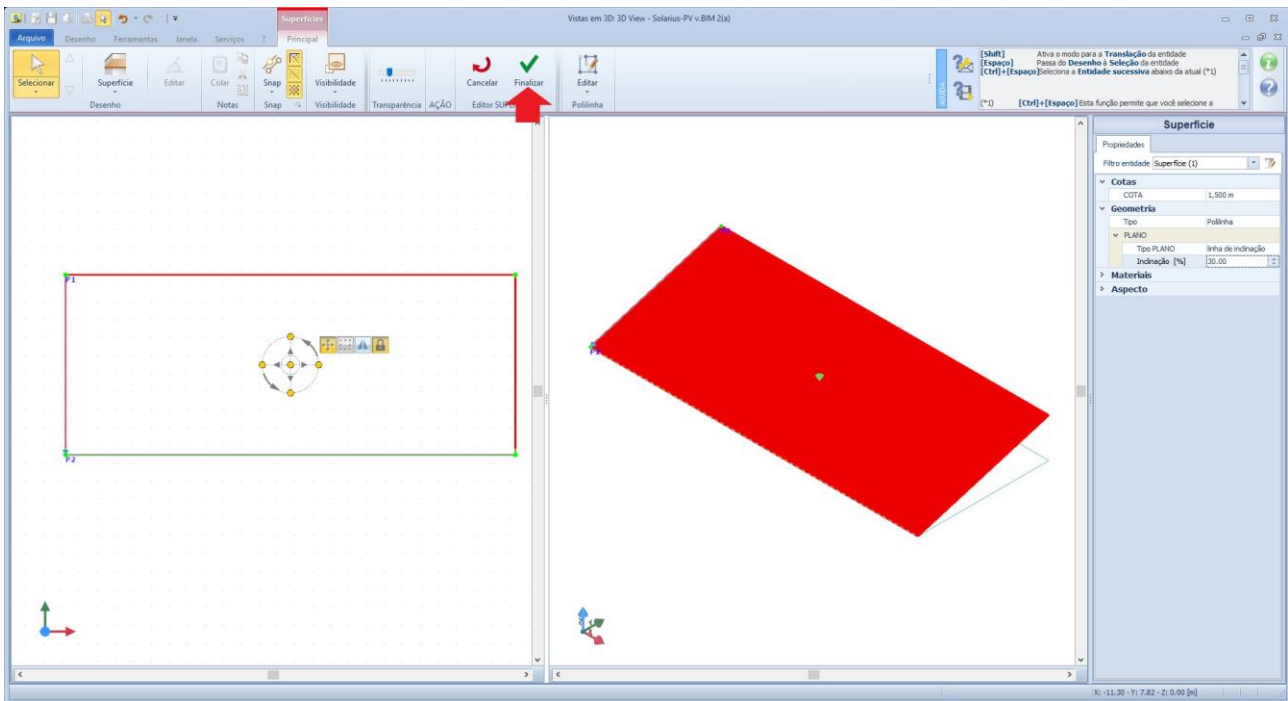




Vamos agora para as propriedades e atribuímos a inclinação da superfície (%) (1).

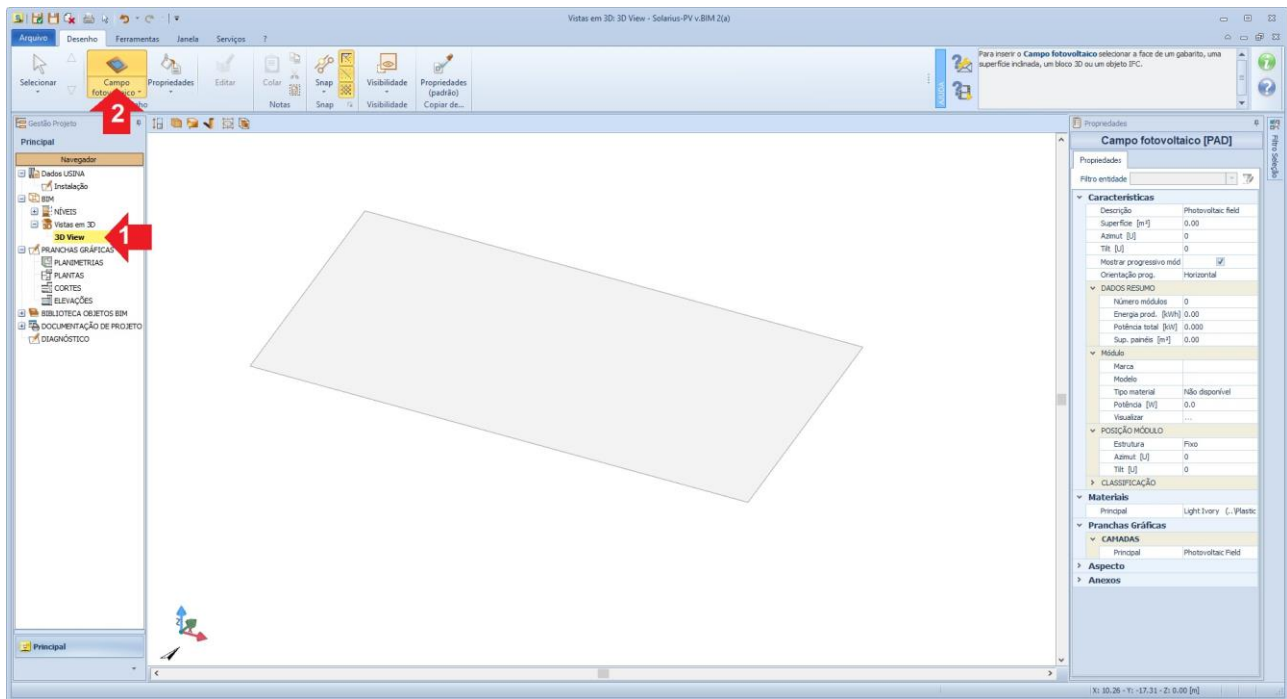


(1) Para mais informações, leia a discussão de nosso Fórum “Coeficiente de inclinação de “porcentagem (%)” para “graus (°)” ou vice-versa: [Conversão do fator de inclinação de graus para porcentagem](#)
 Realizada a superfície inclinada, podemos sair do Editor clicando em “Fechar”.

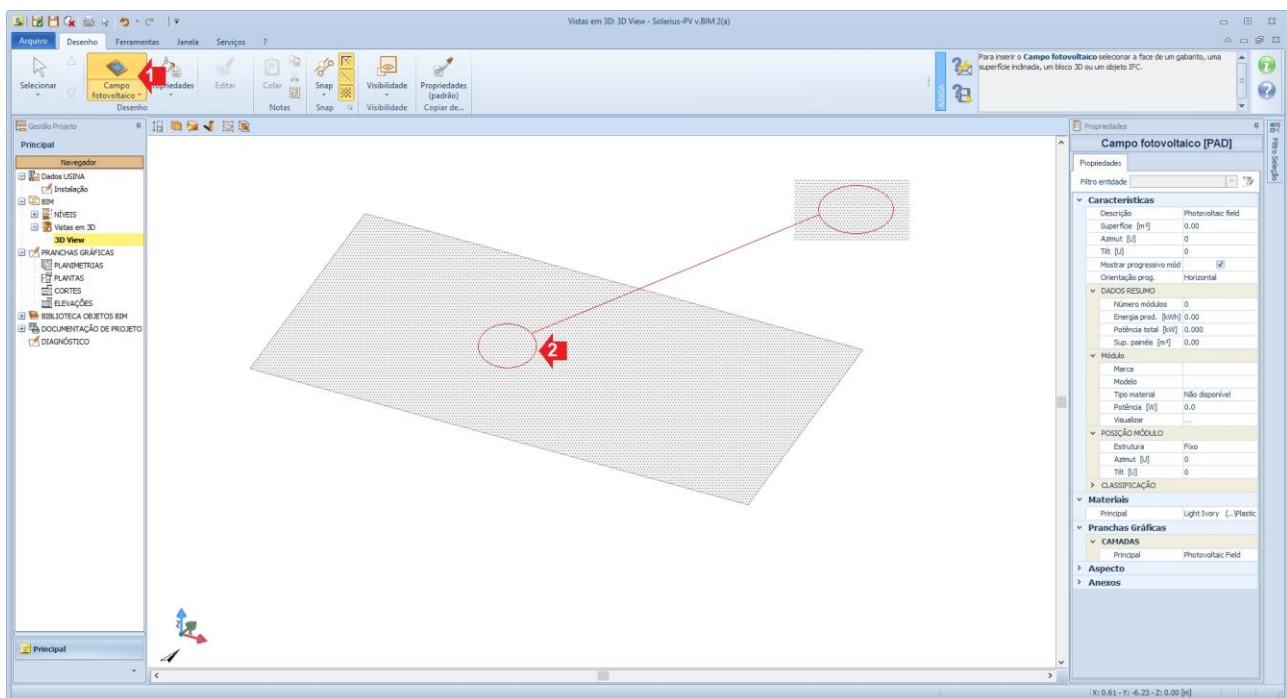


II Etapa (Atribuir o campo fotovoltaico e colocar módulos fotovoltaicos):

O segundo **passo fundamental** é colocar os módulos, através do recurso “**Campo Fotovoltaico**”, na superfície desenhada.

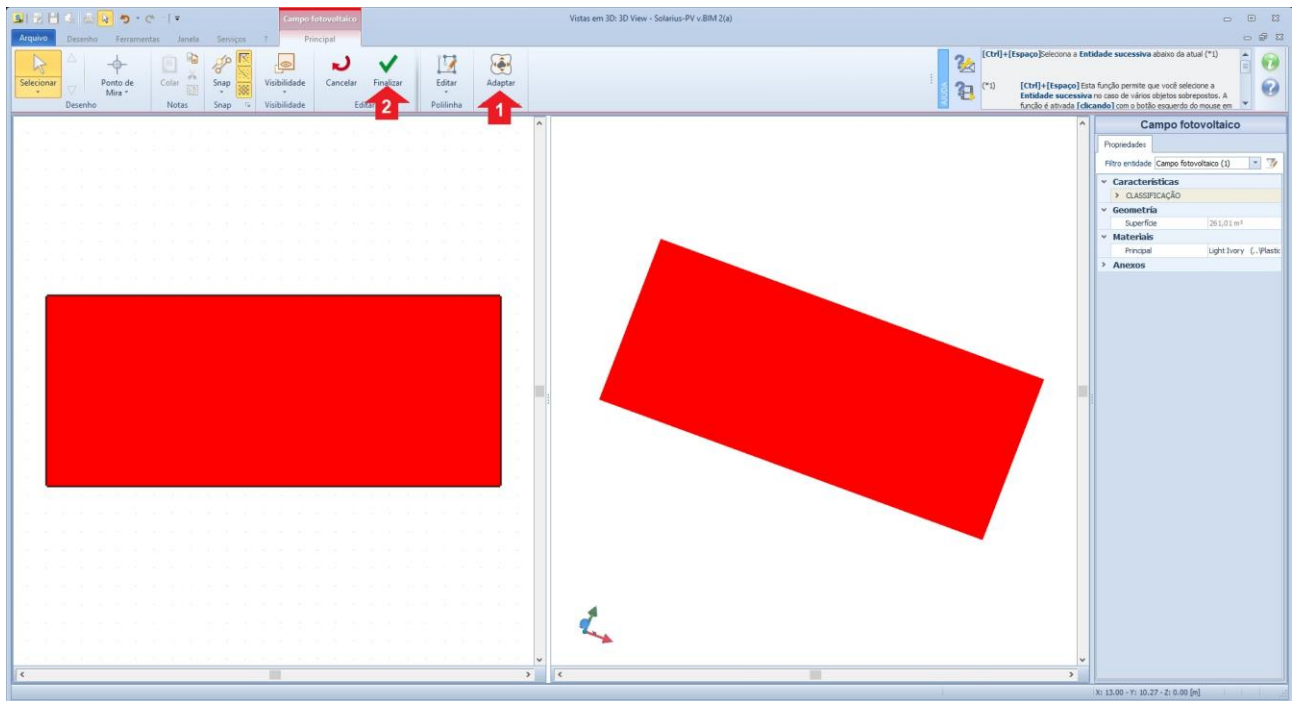


Depois de selecionarmos o objeto, nos aproximamos da superfície desenhada e, automaticamente, o software apresenta a área selecionada totalmente com pontos.



Neste ponto, basta **clicar** na superfície e continuar trabalhando no editor do campo fotovoltaico.

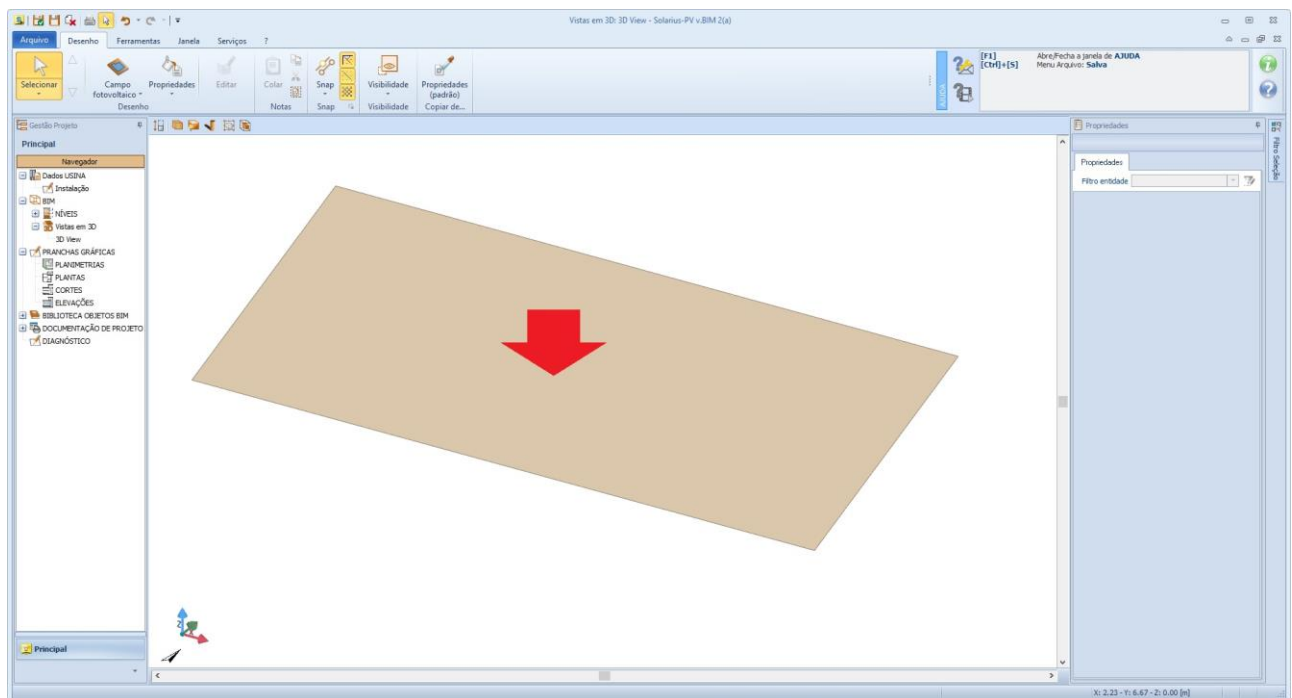
No Editor do “**Campo fotovoltaico**” é possível alterar a área de instalação ou adaptar o campo fotovoltaico à superfície fotovoltaica com os comandos específicos na caixa das ferramentas. [*Para trabalharmos de forma rápida, adaptamos a superfície desenhada para que possa cobrir toda a área; em seguida, fechamos o Editor. O comando “**Adaptar**” (ref. Ponto 1 na imagem a seguir) e o comando “**Finalizar**” (ref. Ponto 2 na imagem a seguir)].*

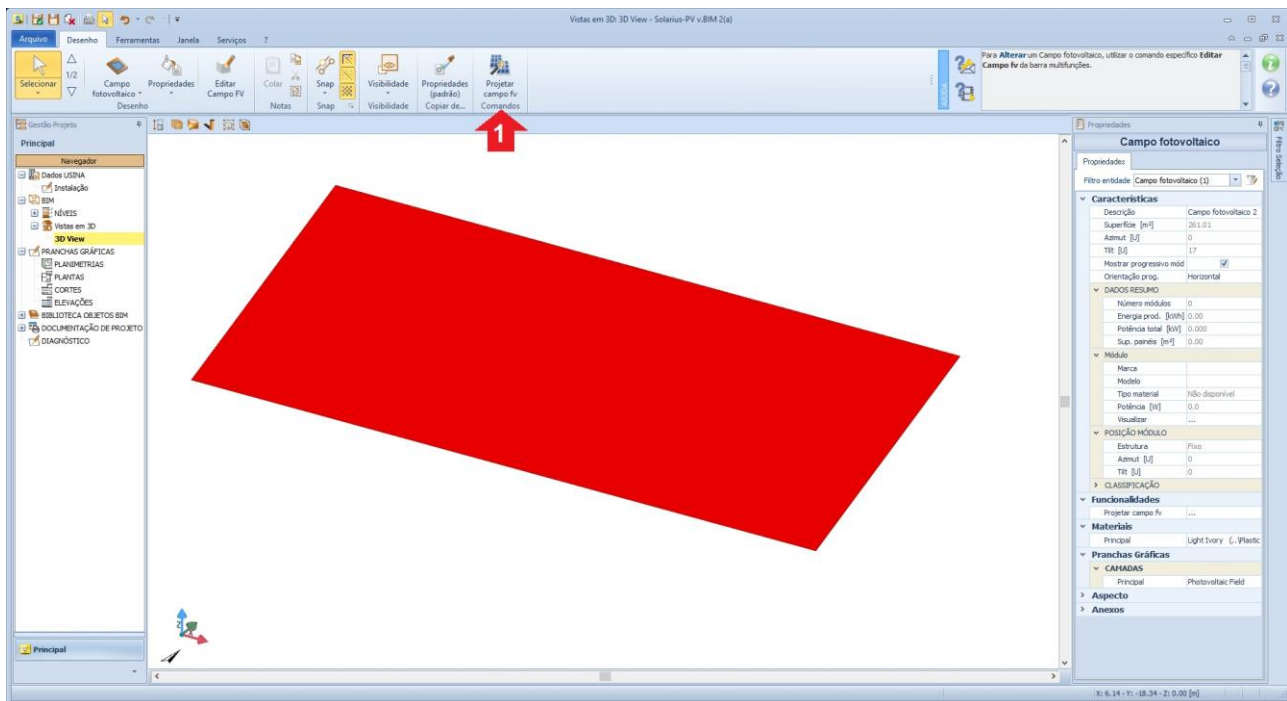


Fechado o Editor, o software nos apresenta a superfície de colocação do “Campo Fotovoltaico”.

III Etapa (Ativar o “Wizard” do posicionamento módulos):

O Wizard do posicionamento módulos é ativado selecionando a superfície do campo fotovoltaico e clicando no botão “**Projetar Campo fv**” presente na caixa das ferramentas.



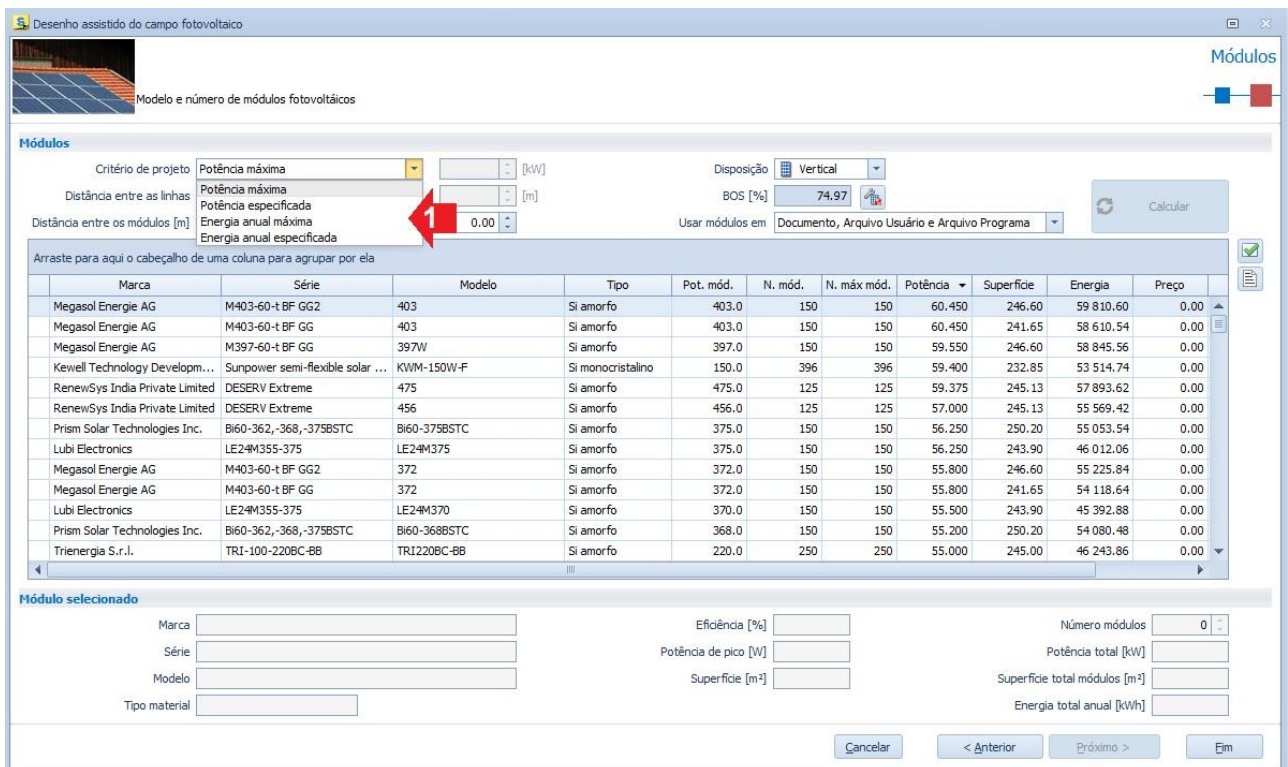


No primeiro passo do Wizard é possível escolher um sistema fotovoltaico complanar ou não à superfície desenhada. Se optar pela opção **“complanar”**, você pode escolher entre várias opções, por exemplo “Móvel com um eixo horizontal”, “Móvel com um eixo vertical”, “Móvel com dois eixos” (2).

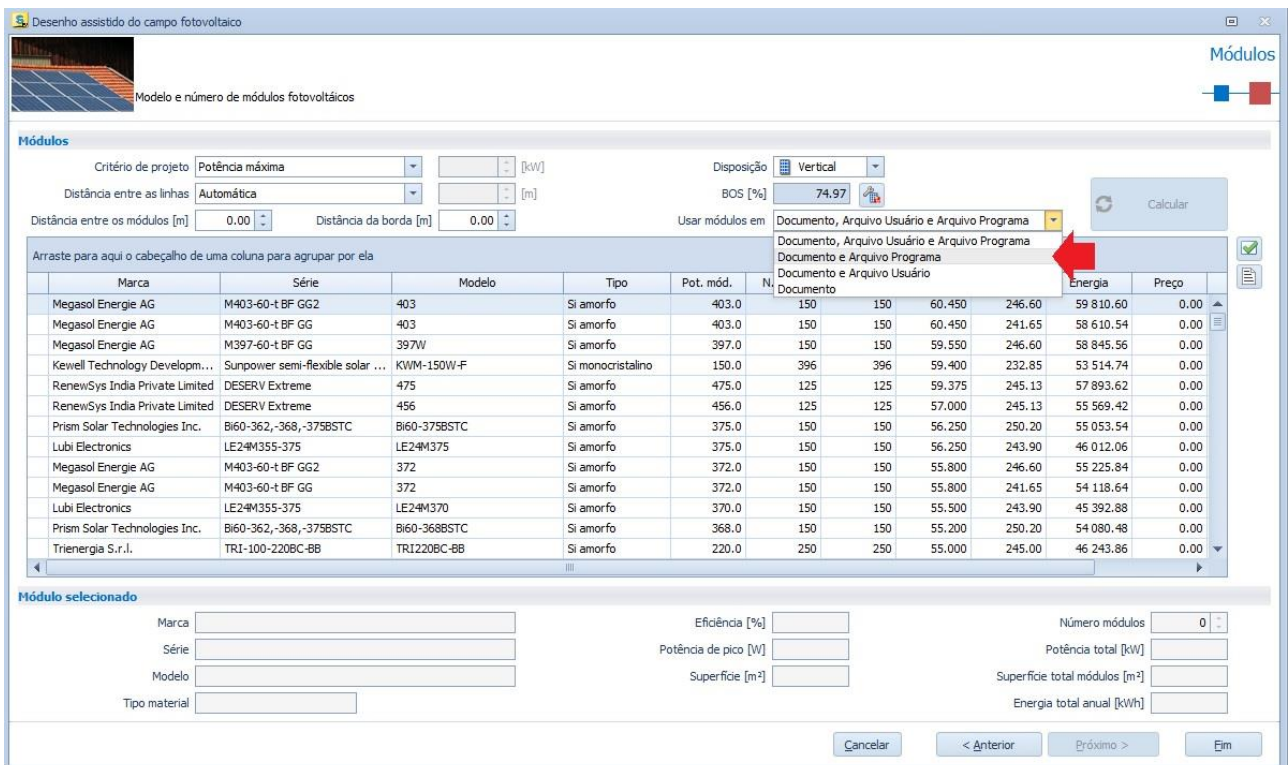
(2) Para mais informações, leia a seguinte discussão do Fórum: [As estruturas de apoio](#)

No segundo passo do Wizard é possível definir o critério de projeto: potência máxima ou específica; energia máxima ou específica. Neste ponto, você escolhe o tipo de “módulo” (*amorfo, monocristalino e/ou policristalino*).

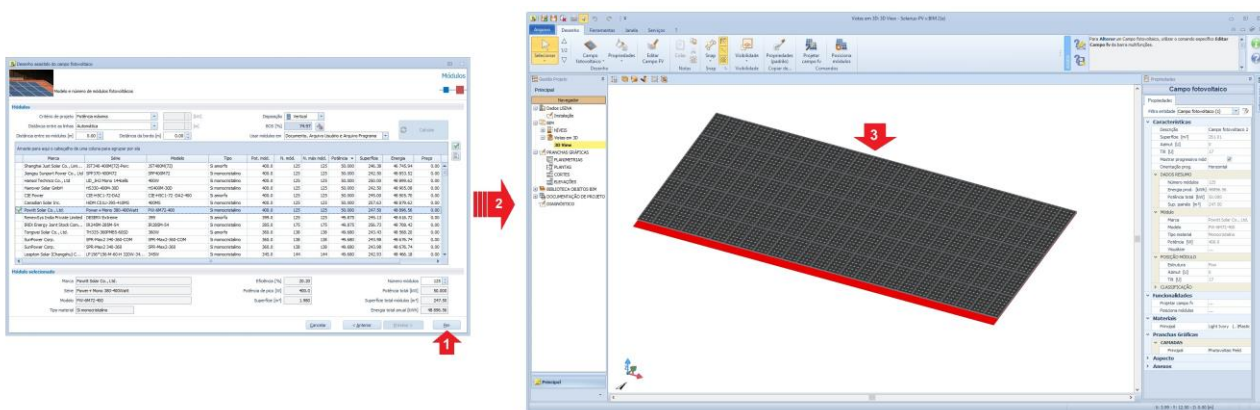
- **Projeto por potência máxima:** de acordo com o módulo escolhido, o Wizard propõe o número máximo de módulos para cobrir o campo fotovoltaico já definido e atender ao critério de projeto selecionado. O número de módulos definido será vinculado à superfície do campo fotovoltaico desenhado.
- **Projeto por potência específica:** de acordo com o módulo escolhido, o Wizard propõe o número de módulos necessários para atender ao critério selecionado (*a potência específica introduzida*). Em particular, o número de módulos resulta do critério de projeto, não da superfície útil do campo fotovoltaico.
- **Projeto por energia anual máxima:** de acordo com o módulo escolhido, o Wizard propõe o número máximo de módulos para cobrir o campo fotovoltaico já definido e atender ao critério de projeto selecionado. O número de módulos sugeridos será vinculado à superfície do campo fotovoltaico desenhado.
- **Projeto por energia anual específica:** de acordo com o módulo escolhido, o Wizard propõe o número de módulos necessários para atender ao critério de projeto selecionado (*a potência específica introduzida*). Em particular, o número de módulos resulta do critério de projeto, não da superfície útil do campo fotovoltaico.



Uma vez definido o critério de projeto, é necessário selecionar os arquivos de referência, ou seja, **"Arquivo Usuário"**, **"Arquivo Documento"** e **"Arquivo programa"**. Em particular, o **"Arquivo Usuário"** é o arquivo em que você pode inserir novos módulos, novos inversores, novos locais e/ou novos dispositivos. O **"Arquivo Programa"** inclui todos os elementos do banco de dados módulos, inversores pré-carregados no programa. Enfim, o **"Arquivo Documento"** contém todos os elementos utilizados no "Projeto atual", ou seja, o **arquivo em uso** (*todos os elementos utilizados no editor BIM durante o projeto: módulos, cabos, quadros e inversores*).

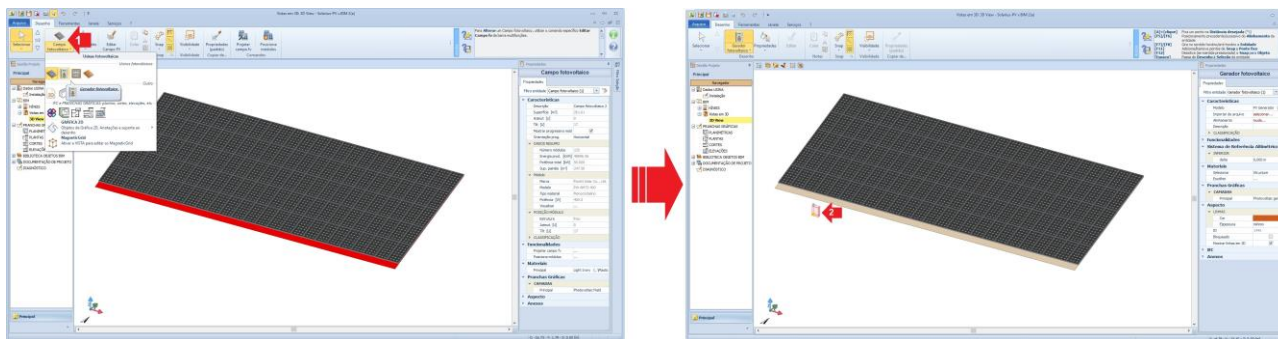


Selecionado o módulo a ser utilizado no projeto, você pode finalizar o desenho assistido do campo fotovoltaico, assim obtendo o posicionamento do campo fotovoltaico de acordo com os critérios escolhidos nos passos anteriores.

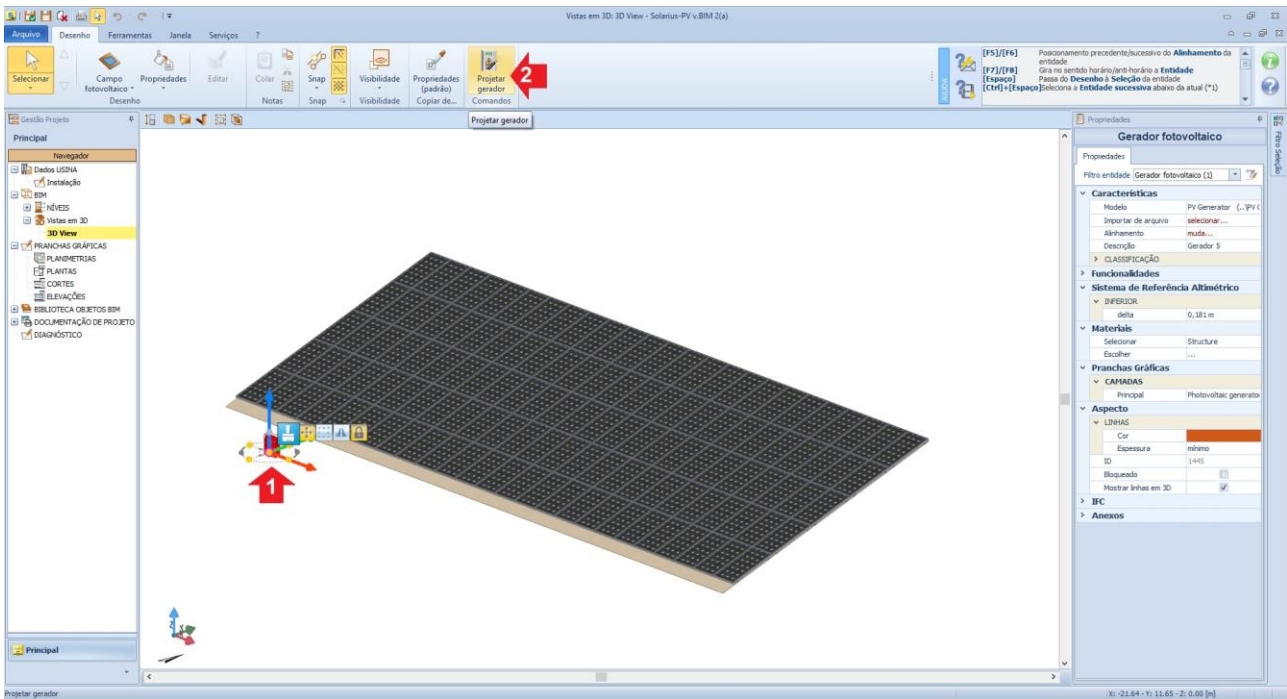


IV Etapa (Utilizar o Wizard para escolher o inversor compatível):

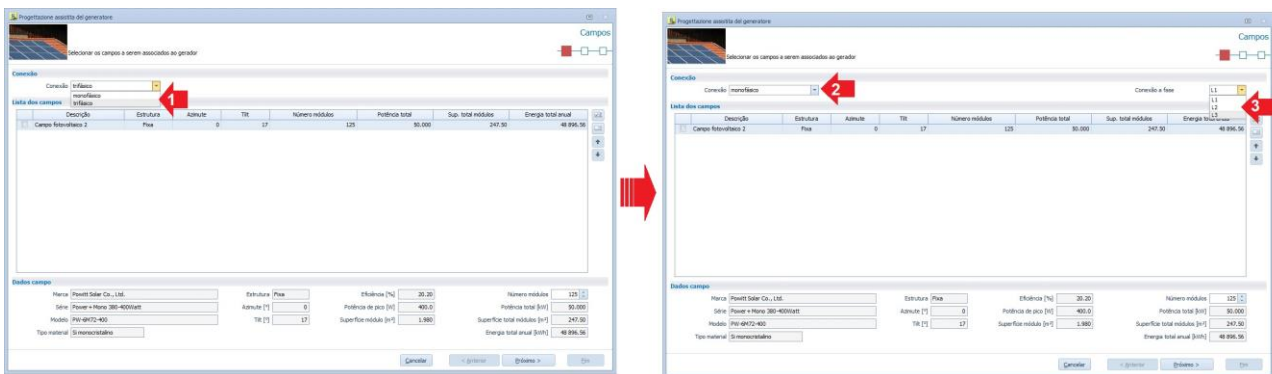
Uma vez que criou o "Campo Fotovoltaico", você pode atribuir o **Inversor Compatível**. O procedimento começa selecionando o "Gerador Fotovoltaico" e colocando-o no desenho.



Colocado o objeto BIM "Gerador fotovoltaico", é preciso ativar o "Wizard" (clicando no botão específico mostrado no ponto "2" da imagem a seguir) para escolher e atribuir o inversor compatível ao campo fotovoltaico.

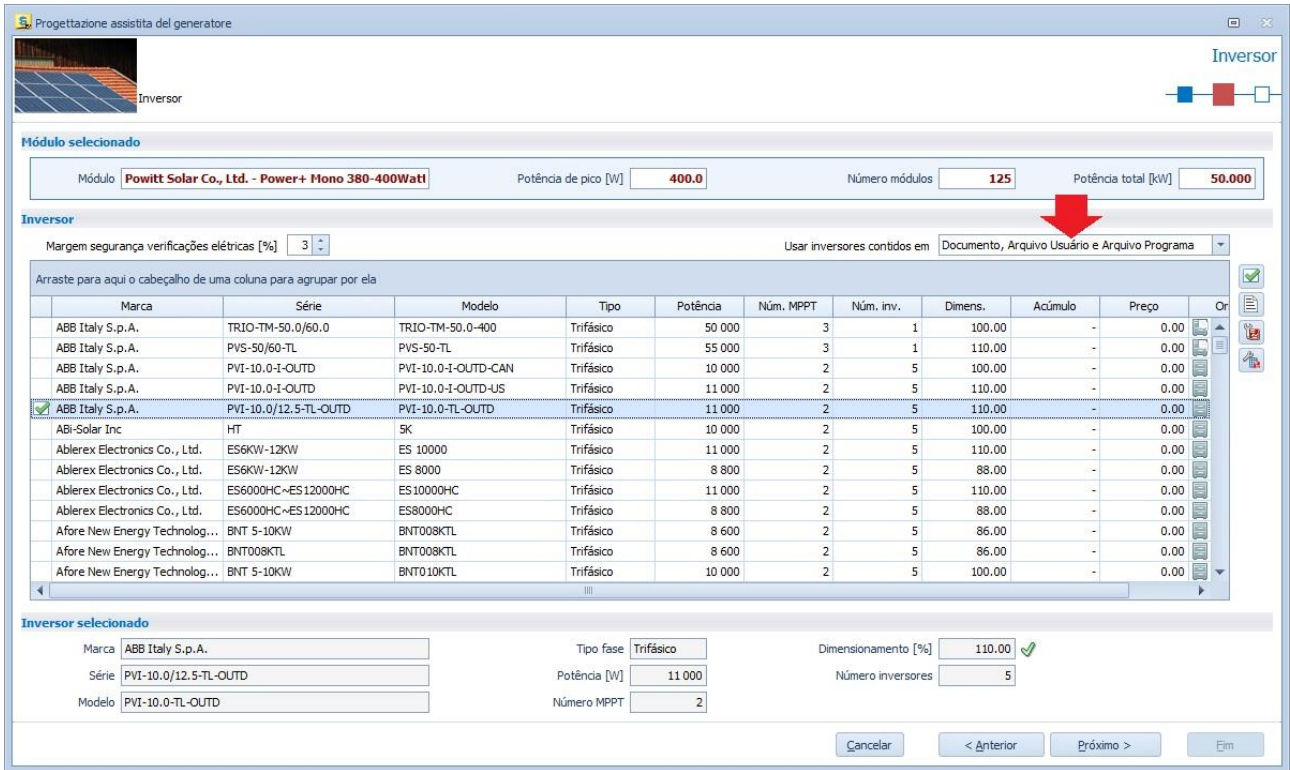
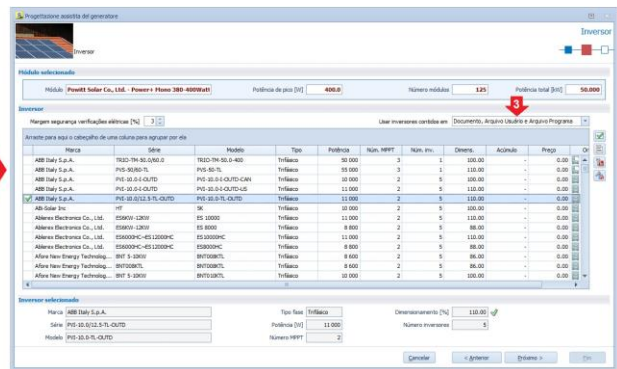
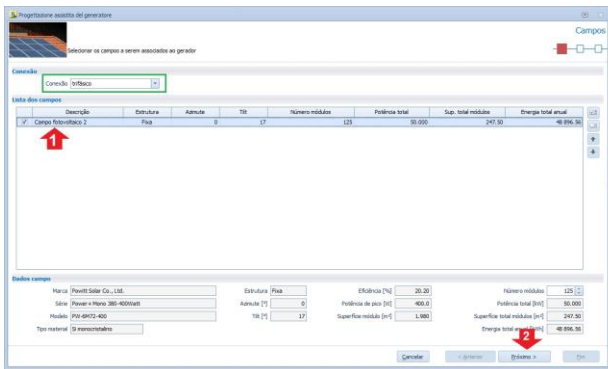


Uma vez ativado o **“Wizard Inversor”**, você pode gerenciar as conexões monofásicas e/ou trifásicas. Em particular, se a conexão for trifásica, também é possível conectar a usina ao sistema trifásico a partir de conexões monofásicas individuais [a usina é projetada utilizando inversores monofásicos conectados de forma independente nas fases $L1, L2, L3$, *procedimento frequentemente utilizado para projetar usinas desequilibradas nas fases (por exemplo, $L1 = 10 \text{ kWp}$, $L2 = 8,5 \text{ kWp}$, $L3 = 12 \text{ kWp}$)*]. Alternativamente, é possível escolher como tipo de conexão **“Trifásica”**; desta forma, o inversor trifásico escolhido será conectado de maneira equilibrada nas fases $L1, L2$ e $L3$.

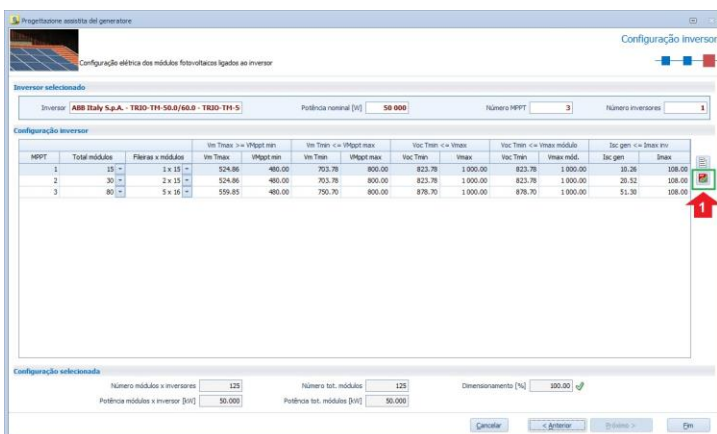


Levando em conta os tipos de conexões possíveis, vamos definir a conexão de um sistema Trifásico equilibrado, ou seja, vamos escolher o inversor compatível a partir de uma conexão Trifásica.

A fase seguinte é a escolha do arquivo de referência (Ponto **“3”** da imagem a seguir), do qual obtemos uma lista de todos os inversores compatíveis com o campo fotovoltaico projetado.

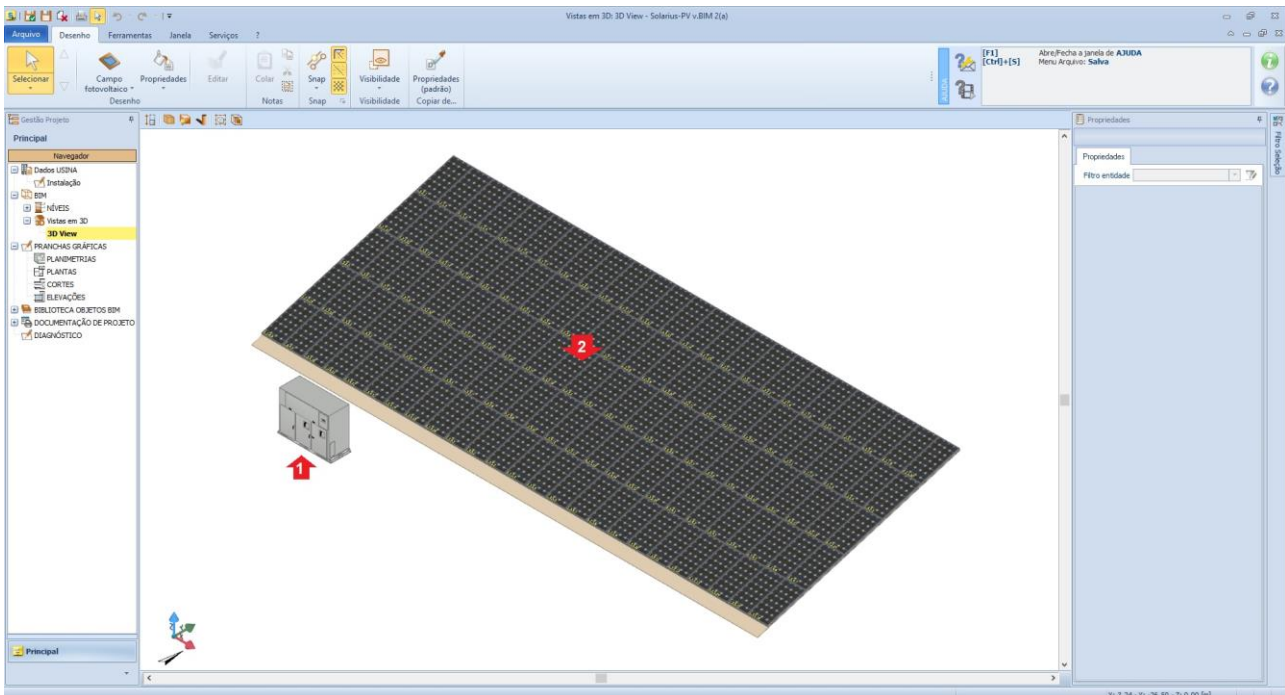


Antes de finalizar o desenho assistido, o programa mostra as compatibilidades elétricas para cada MPPT utilizado e projetado.

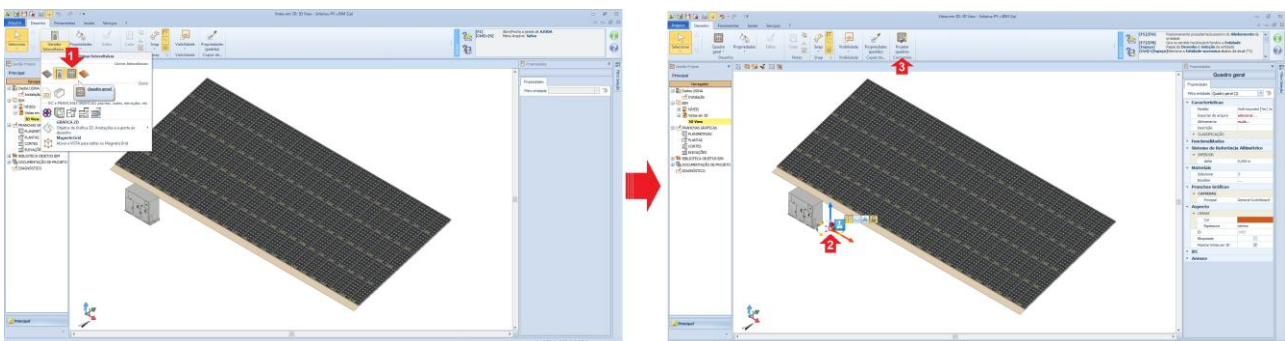


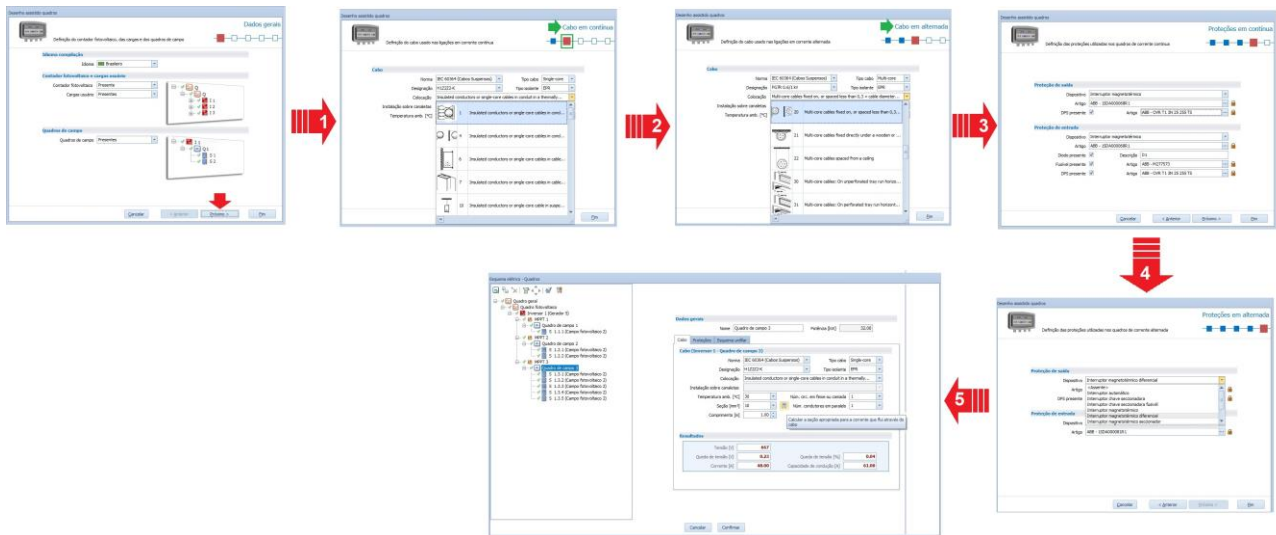
Enfim, obtemos o posicionamento do inversor conectado ao campo fotovoltaico, onde em cada módulo é possível visualizar uma etiqueta identificando a conexão de cada módulo ao inversor (3).

(3) Para mais informações, leia a seguinte discussão do Fórum: [A etiqueta atribuída ao módulo fotovoltaico](#)

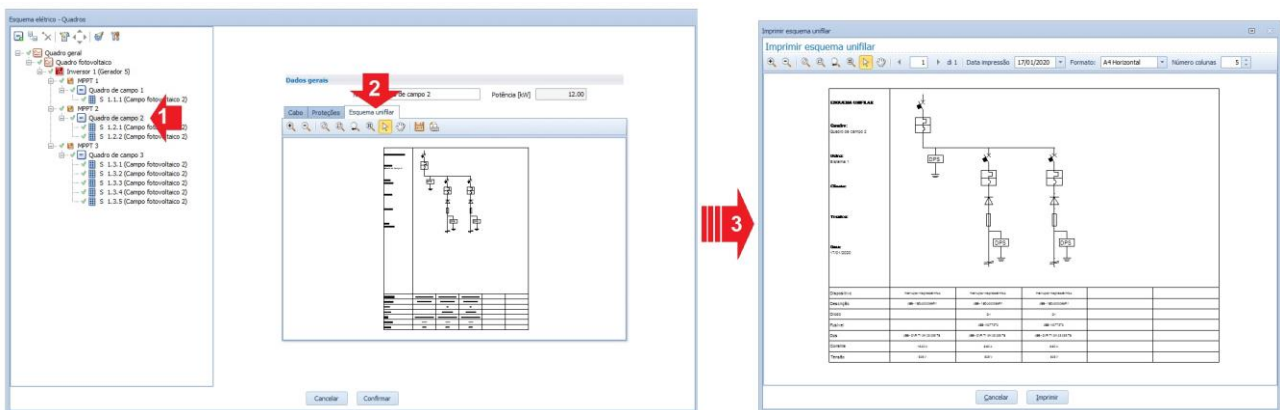


Outro objeto a ser posicionado para completar o projeto fotovoltaico é o Quadro Geral, além dos possíveis sob quadros em CA e CC. Utilizando o objeto BIM “**Quadro Geral**”, você pode colocar o objeto no desenho. Selecionado o objeto, você clica no botão “**Projetar Quadros**”, na caixa das ferramentas, assim ativando o “**Wizard**” para escolher as proteções de entrada e saída, bem como o dimensionamento automático dos cabos. As imagens a seguir mostram os vários passos do Wizard.

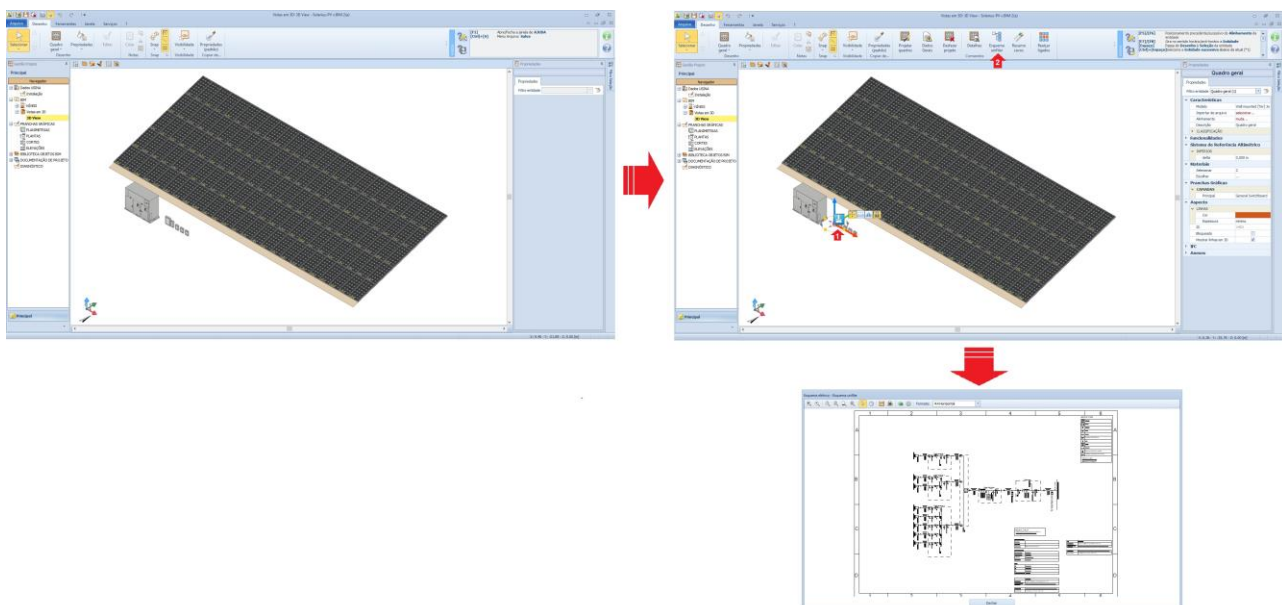




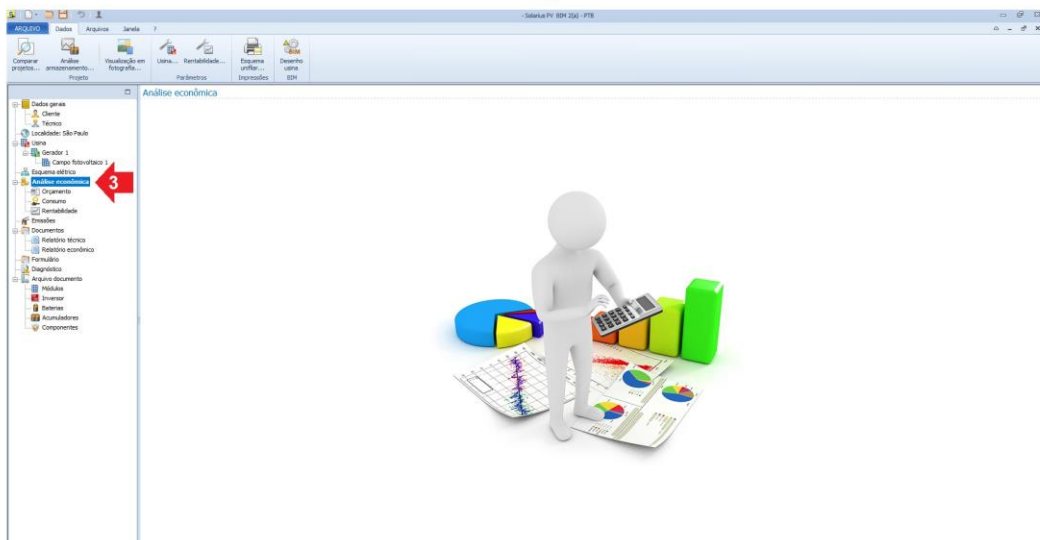
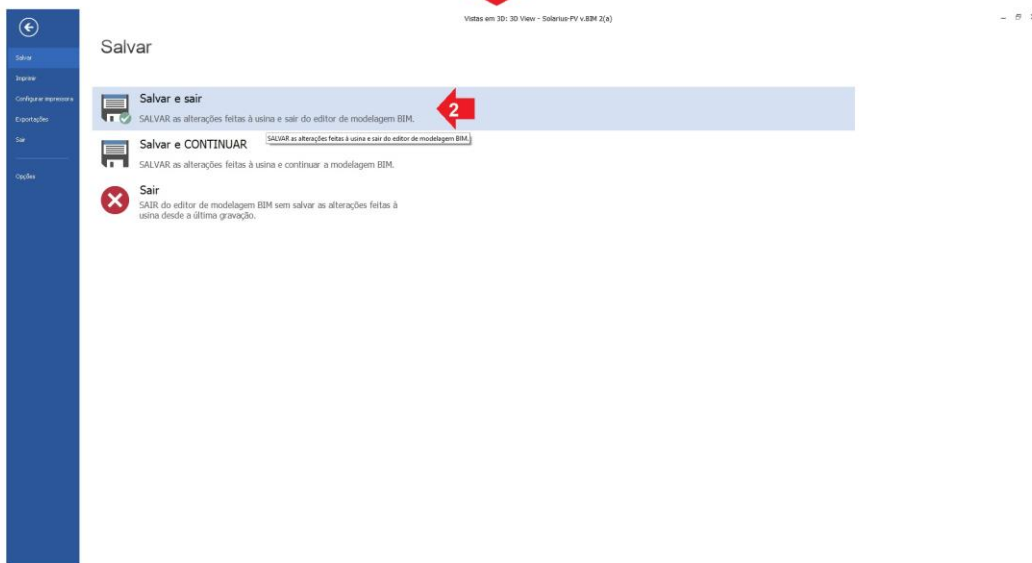
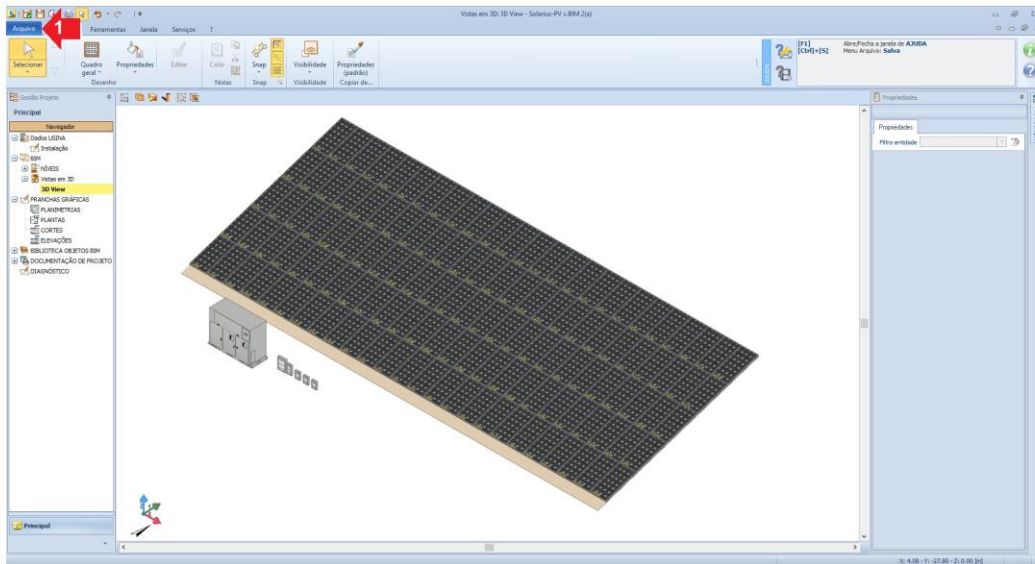
Uma vez que escolheu as proteções em CA e CC, o nome dos cabos e o tipo de colocação, você poderá seleccionar em **"Quadros"** cada nó em que detectar o respectivo esquema unifilar.



Finalizada a fase de modelagem, é possível visualizar o **esquema unifilar do sistema** seleccionando o **"Quadro Geral"** e clicando no botão **"Esquema unifilar"** presente na caixa das ferramentas do menu **"Desenho"**.



Finalizado o desenho, você salva o projeto e pode começar a elaborar a relacionada análise econômica.



Para mais informações, recomendamos que consulte nossa seção dedicada ao Treinamento:

- [Pedidos de assistência técnica e exemplos de projeto](#)

REALIZAÇÃO:



IMET

**INSTITUTO METROPOLITANO DE ENGENHARIA E
TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

PATROCINADOR:



CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Minas Gerais

APOIO INSTITUCIONAL:



CONFEA

Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia

PARCERIAS:



GRUPO PALLADIO
CENTRO TECNOLÓGICO..

