

Modelação Avançada no Programa Estratigrafia

Programa: Estratigrafia

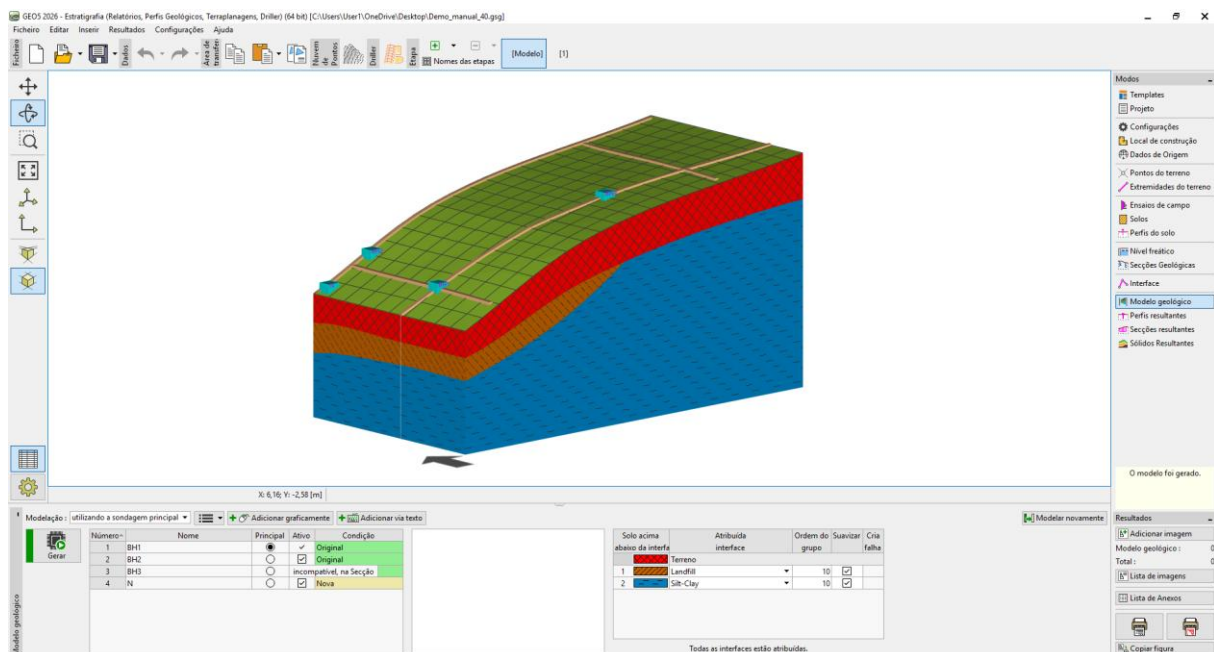
Arquivo: Demo_manual_41.gsg

Neste Manual de Engenharia vamos exemplificar algumas opções de modelação avançadas, tais como:

- Criação de uma falha geológica
- Modificação do modelo através da alteração da ordem de geração das camadas
- Modificação do modelo com recurso a uma nova secção geológica

Tarefa:

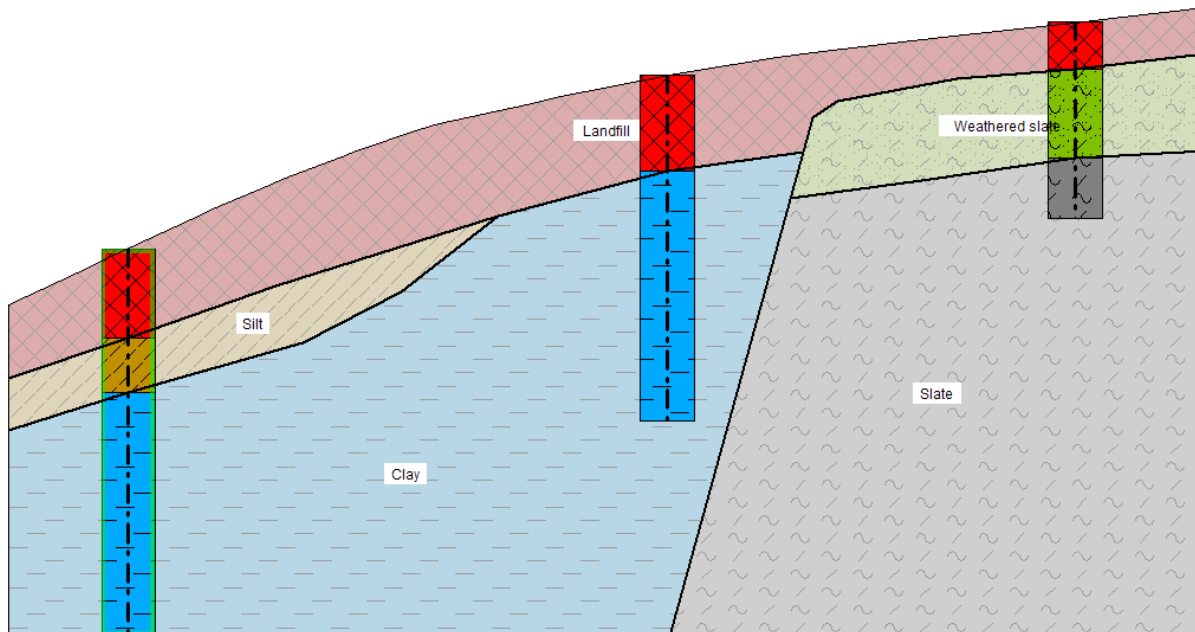
O exemplo baseia-se no modelo geológico do Manual de Engenharia No. 40 – Funcionalidades Básicas do Programa Estratigrafia.



Durante uma prospeção geológica adicional, foi executada a sondagem C1 no ponto [18, 4], A sondagem encontrou uma camada de material de aterro com 0.8 m de espessura, depois uma camada com 1.5 m de espessura de ardósia exposta e, finalmente, uma camada de ardósia forte. A tarefa consiste em ajustar o modelo de forma a que este esteja de acordo com os resultados obtidos, sem deixar de cumprir com a nossa percepção geológica da área em causa.

Solução:

O bedrock foi descoberto no topo do talude. Vamos assumir que este ganha profundidade abruptamente. A melhor forma de modelar isto é através de falhas.



Vamos adicionar a sondagem C1 na janela “Ensaio de Campo” (procedimento conforme descrito no Manual de Engenharia No. 40).

Número	ID do ensaio	Definir Template	Capacidade	Coordenada	Deslocamento a partir da origem	Profundidade	Estado do ensaio	Anexos
				x [m]	y [m]	z [m]	d_{lim} [m]	[N]
1	BH1	EN - Norma : Sondagem	Sondagem	2,00	4,00	0,96	0,00	6,50 crie um perfil do solo
2	BH2	EN - Norma : Sondagem	Sondagem	3,00	9,50	2,38	0,00	6,10 crie um perfil do solo
3	BH3	EN - Norma : Sondagem	Sondagem	11,00	3,00	3,86	0,00	3,80 crie um perfil do solo

Novo ensaio de campo (Sondagem)

— Parâmetros do ensaio

ID do ensaio : C1

Coordenada : x = 18,00 [m] y = 4,00 [m]

Elevação : automaticamente no terreno z = 4,77 [m]

Deslocamento a partir da origem : $d_h = 0,00$ [m]

Prof. total : $d_{tot} = 3,30$ [m]

Ensaio de campo gera perfil do solo

Número	Espessura t [m]	Profundidade d [m]	Nome do solo	Amostra	Descrição da camada
1	0,80	0,00 .. 0,80	Landfill		
2	1,50	0,80 .. 2,30	Weathered Slade		
3	1,00	2,30 .. 3,30	Slade		

Perfil do Solo

+ Adicionar (no final)

⇩ Inserir (antes de 3)

✓ Editar (número 3)

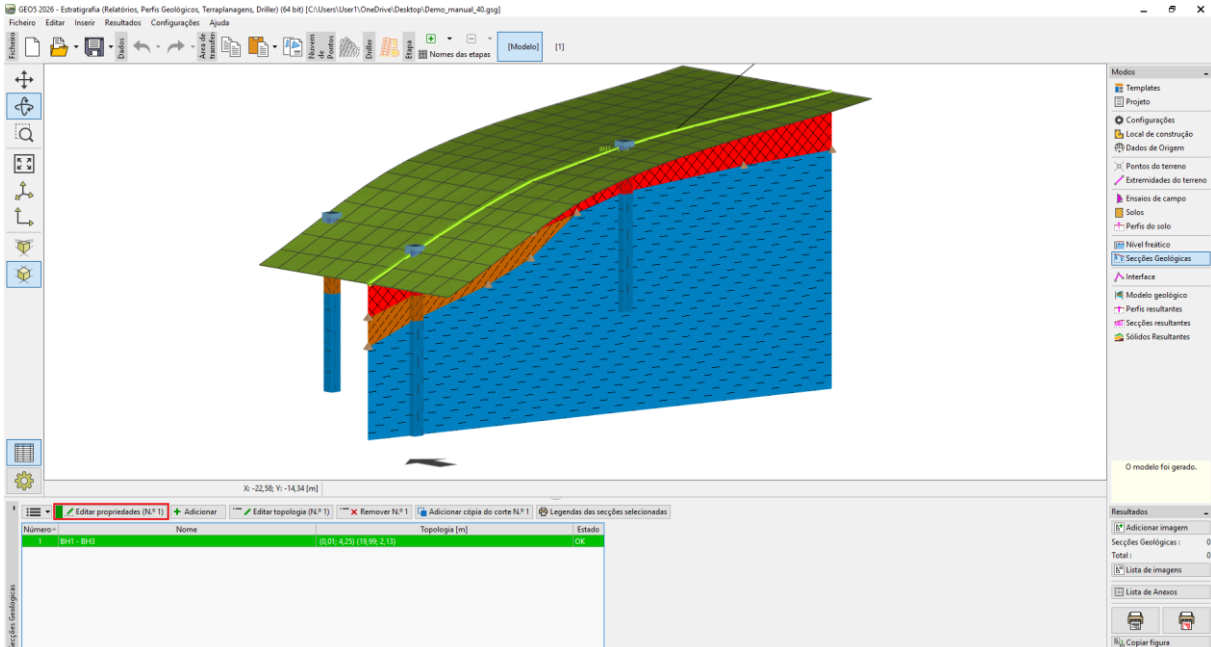
✗ Eliminar (número 3)

Imprimir registro | Importar | Recalcular | Adicionar + Fechar | Adicionar | Cancelar

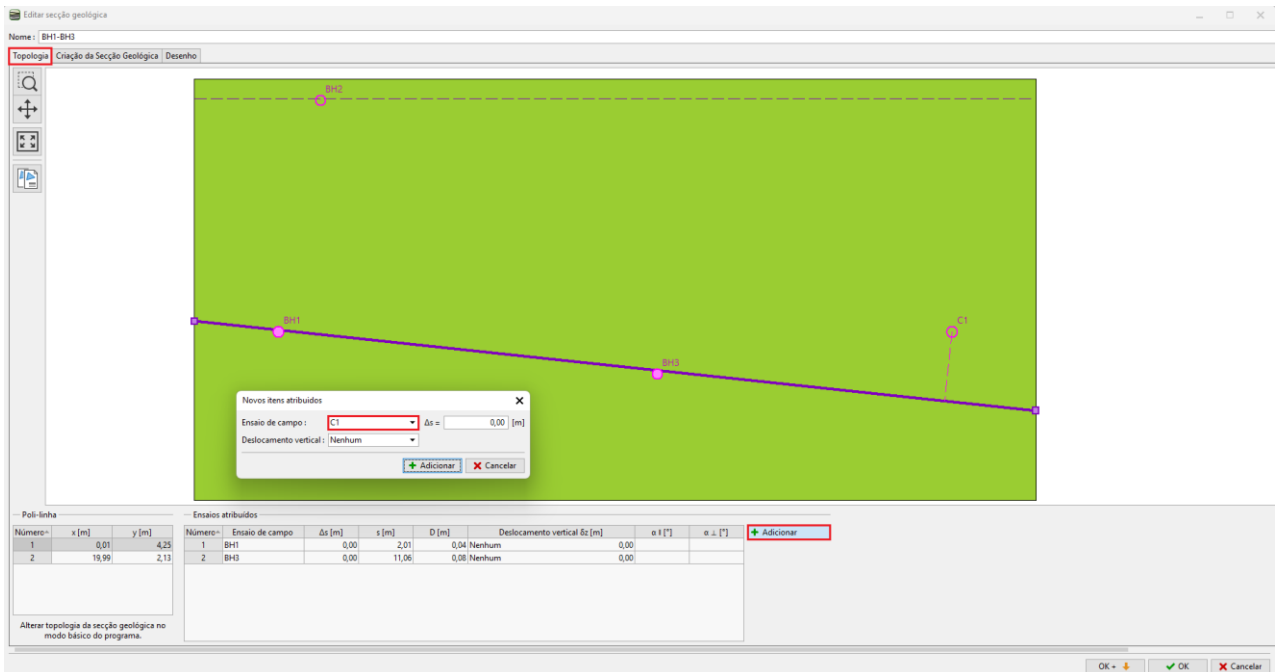
Vamos à janela “Solos” e copiamos os solos a partir dos ensaios de campo, ao clicar no botão “Adotar a partir dos ensaios de campo”.

De seguida, vamos à janela “Perfis do solo”, onde o perfil geológico C1 é gerado automaticamente.

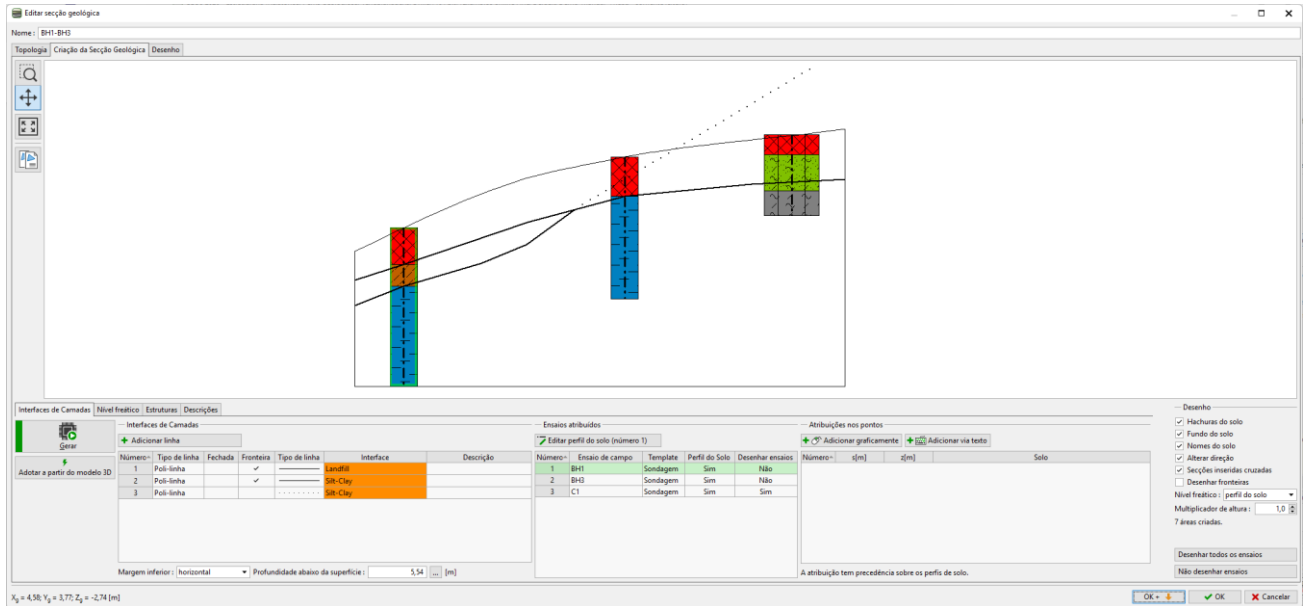
Agora, na janela “Secções geológicas”, vamos modificar a secção BH1-BH3 introduzida anteriormente.



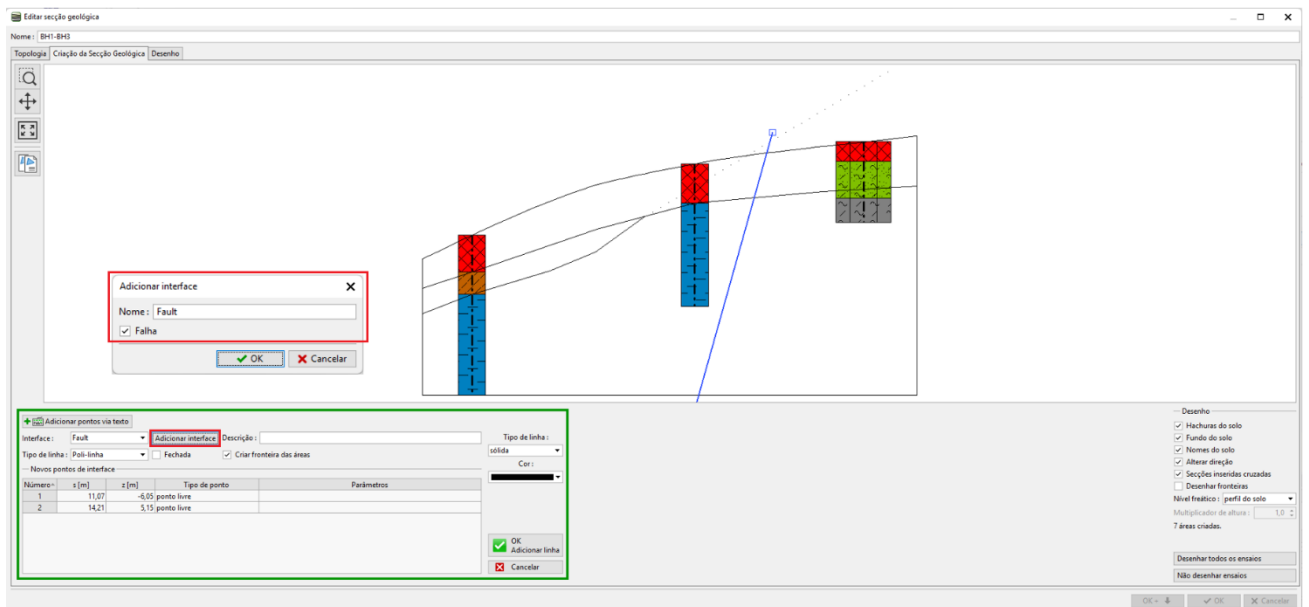
Vamos adicionar a sondagem C1 à secção geológica, ao clicar no botao “Adicionar” na secção “Topologia”.



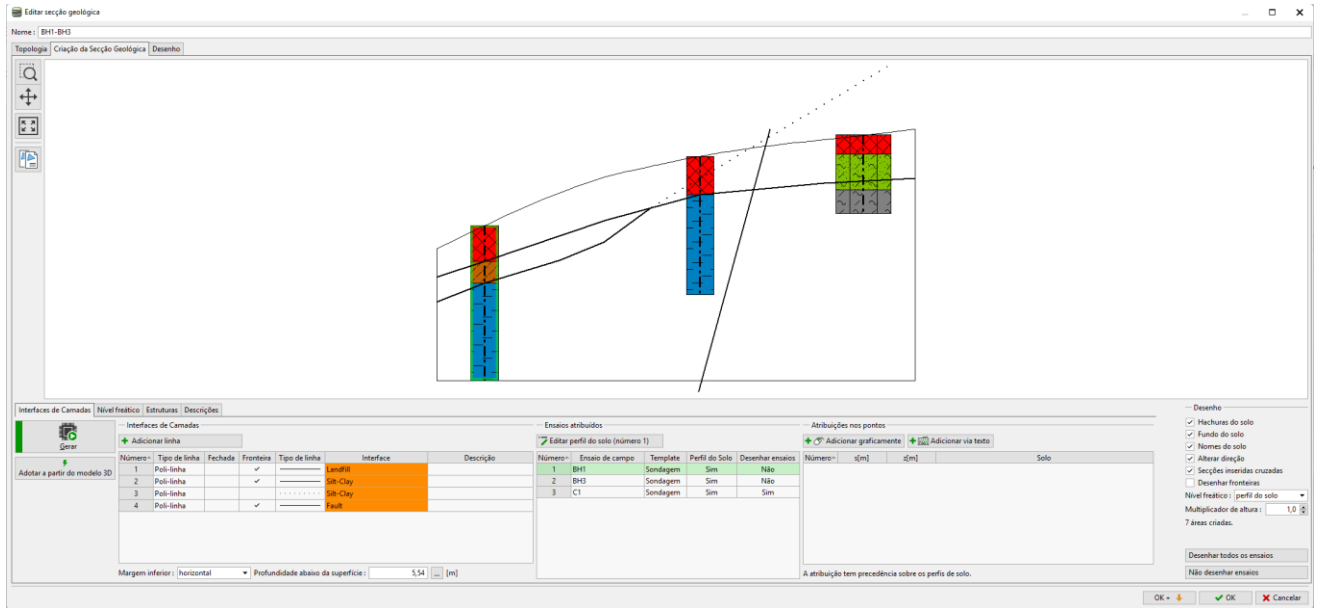
Vamos passar à secção da secção “Criação da Secção Geológica”. A sondagem passou a estar exibida na secção geológica.



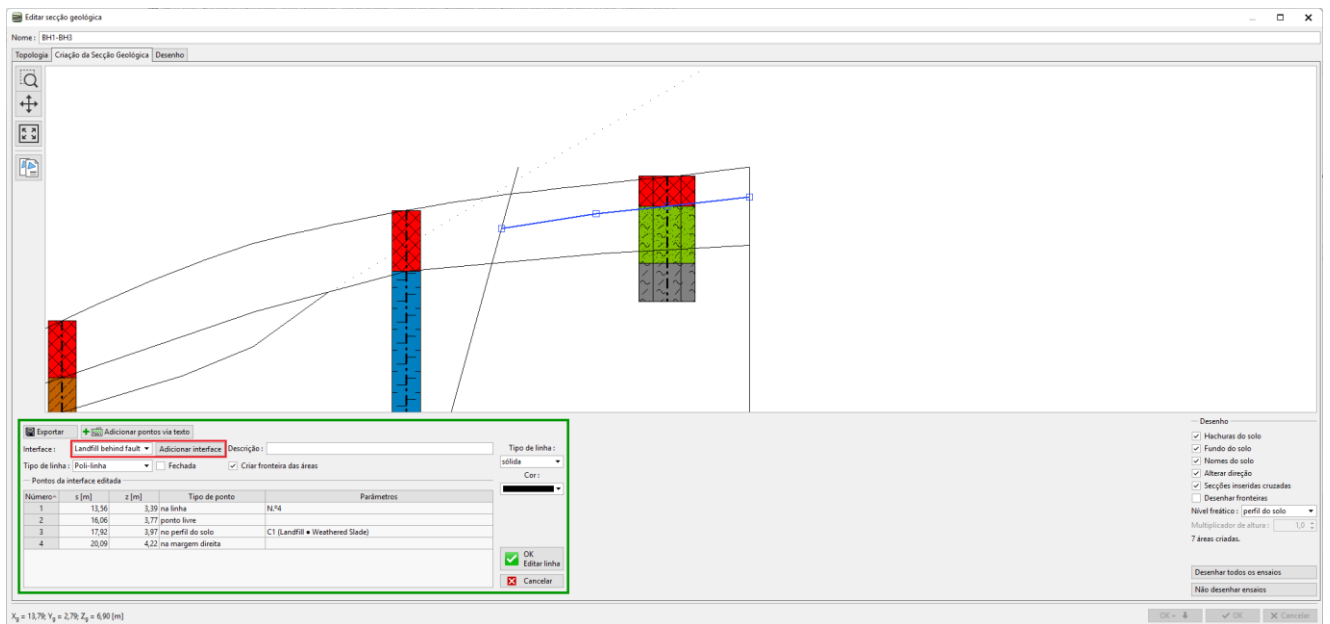
Vamos inserir a falha – adicionar uma nova interface e seleccionar a opção “Falha”.



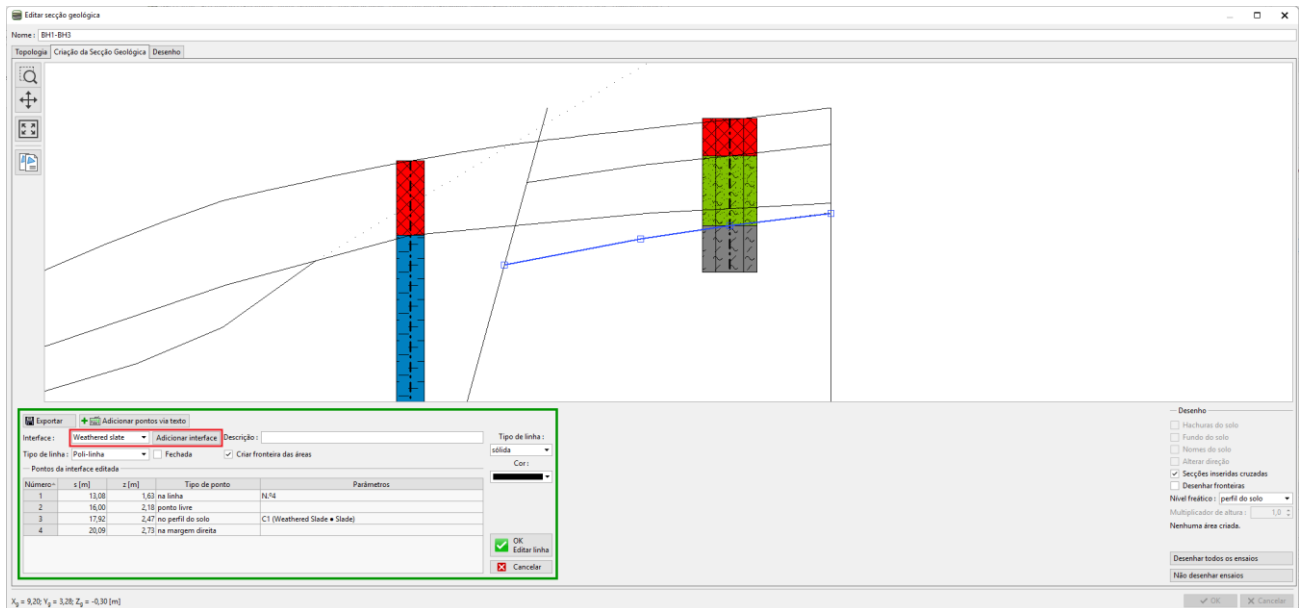
Após gerar as secções, apenas os solos à esquerda da falha ficarão atribuídos.



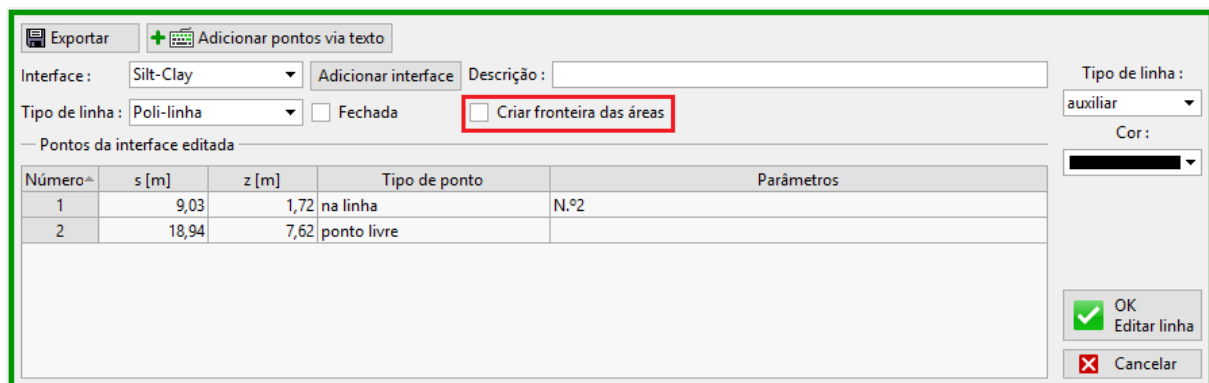
Inserimos a interface atrás da falha e atribuímos-lhe uma nova interface “Aterro atrás da falha”.



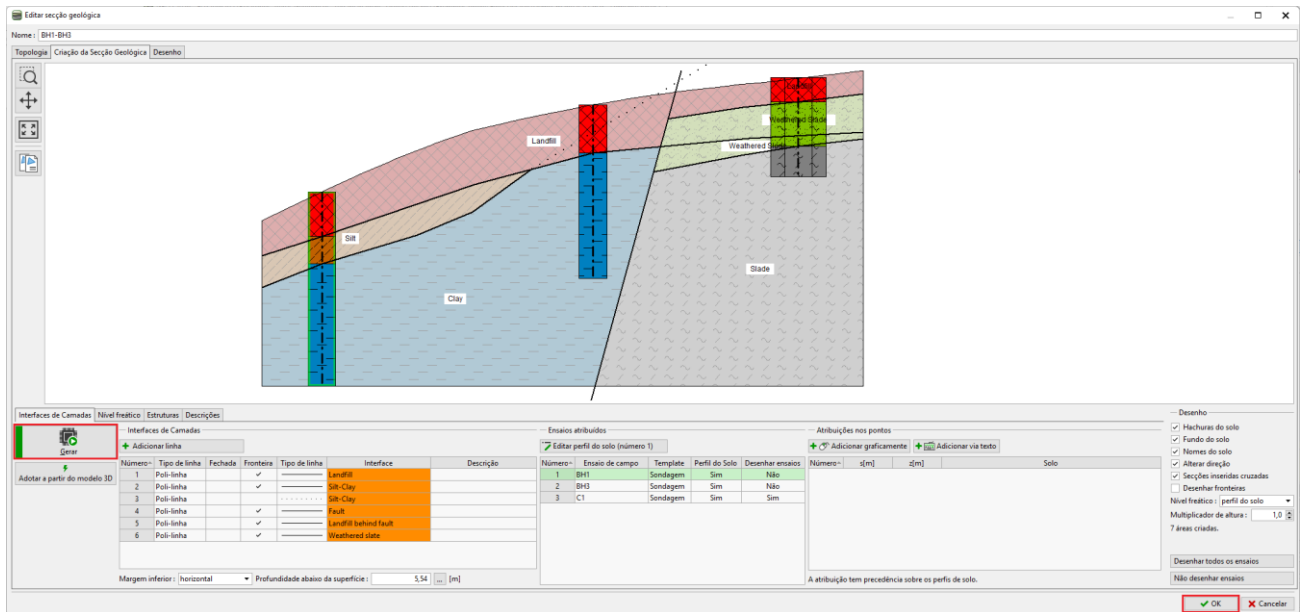
De seguida, inserimos a localização assumida para a ardósia exposta e adicione a interface “Ardósia exposta”.



É igualmente necessário verificar a interface auxiliar No. 3 – a opção “Criar fronteira das áreas”.



Isto completa a secção. Embora a interface aterro divida a camada de ardósia exposta, a geração do modelo não será afetada. Gere a secção e adicione-a ao modelo através do botão “OK”.



De seguida, passamos à modelação propriamente dita.

A partir da edição 2026, o programa permite duas opções distintas para gerar modelos 3D – “através de interfaces predefinidas” ou “através da sondagem principal”.

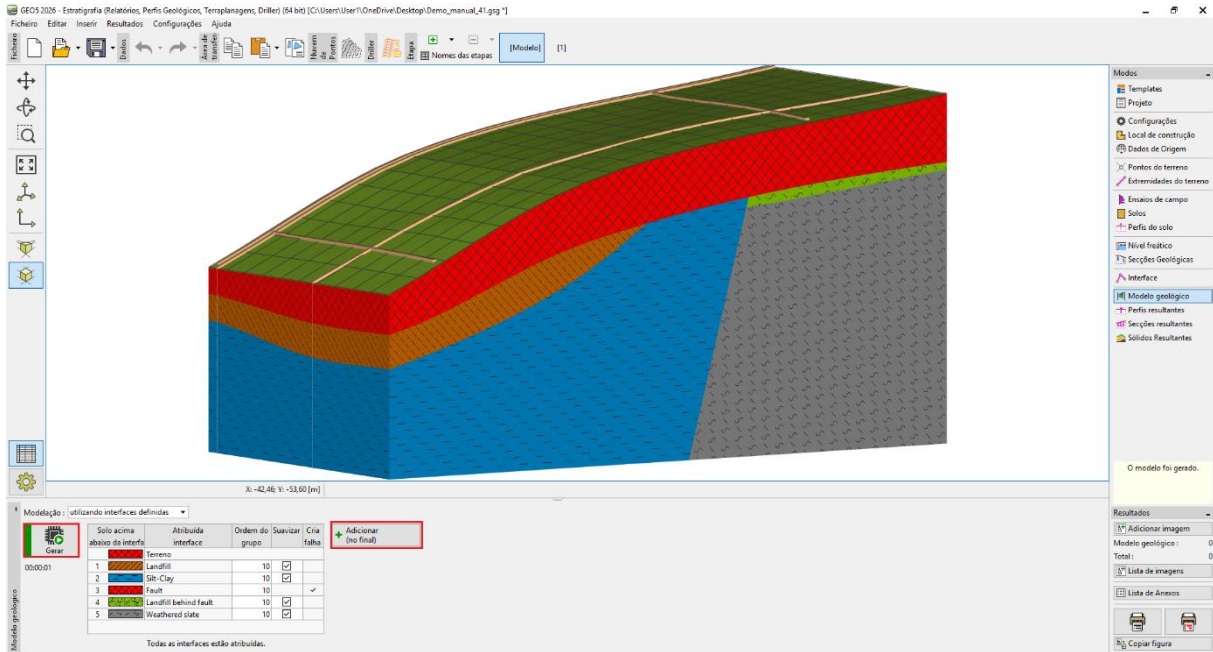
A modelação **através de interfaces definidas** é mais simples e transparente, especialmente no caso de projetos complexos com falhas e lentes de solo. Os ensaios definidos (sondagens, perfis do solo, furos) não entram no processo de geração – o modelo é criado exclusivamente a partir das Interfaces especificadas ou geradas.

A modelação **através da sondagem principal** é mais adequada para modelos com um grande número de ensaios e com geologia simples. O modelo considera todas as condições de fronteira (interfaces, sondagens, perfis de solo, furos), mas o recurso a sondagens de controle é mais exigente.

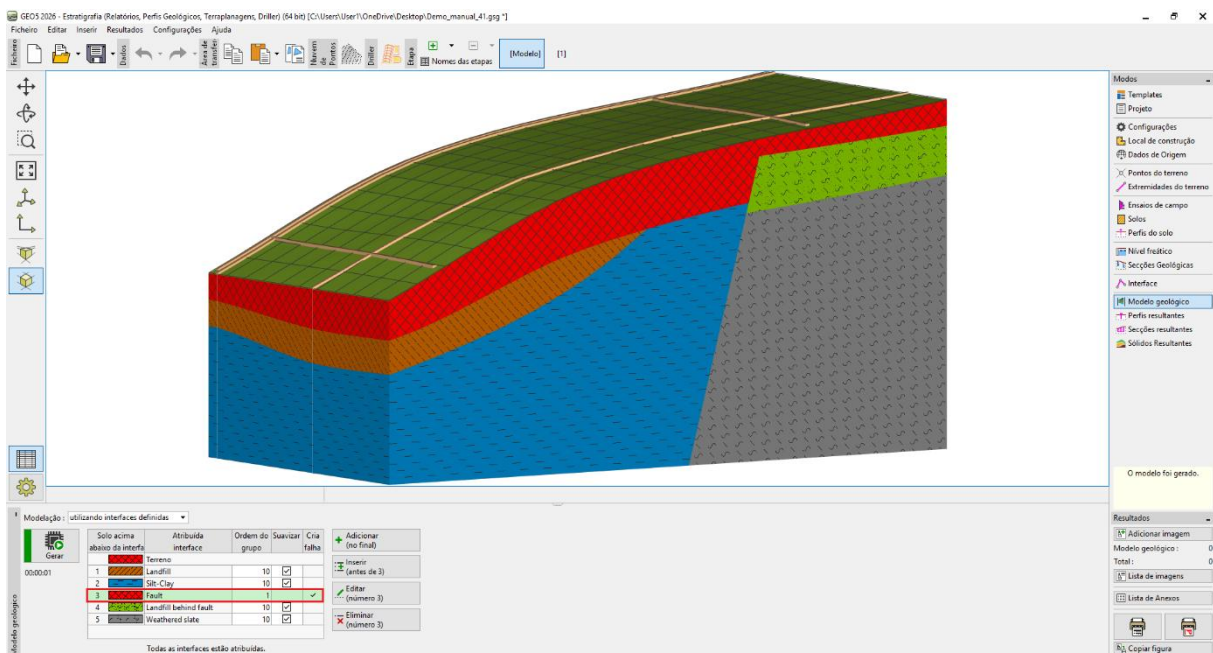
Vamos demonstrar o processo de modelação com ambos os métodos.

Modelação através de interfaces definidas

Vamos adicionar novas interfaces e os solos abaixo de cada interface definida (Falha – Aterro, Aterro atrás da falha – Ardósia exposta, Ardósia exposta – Ardósia).



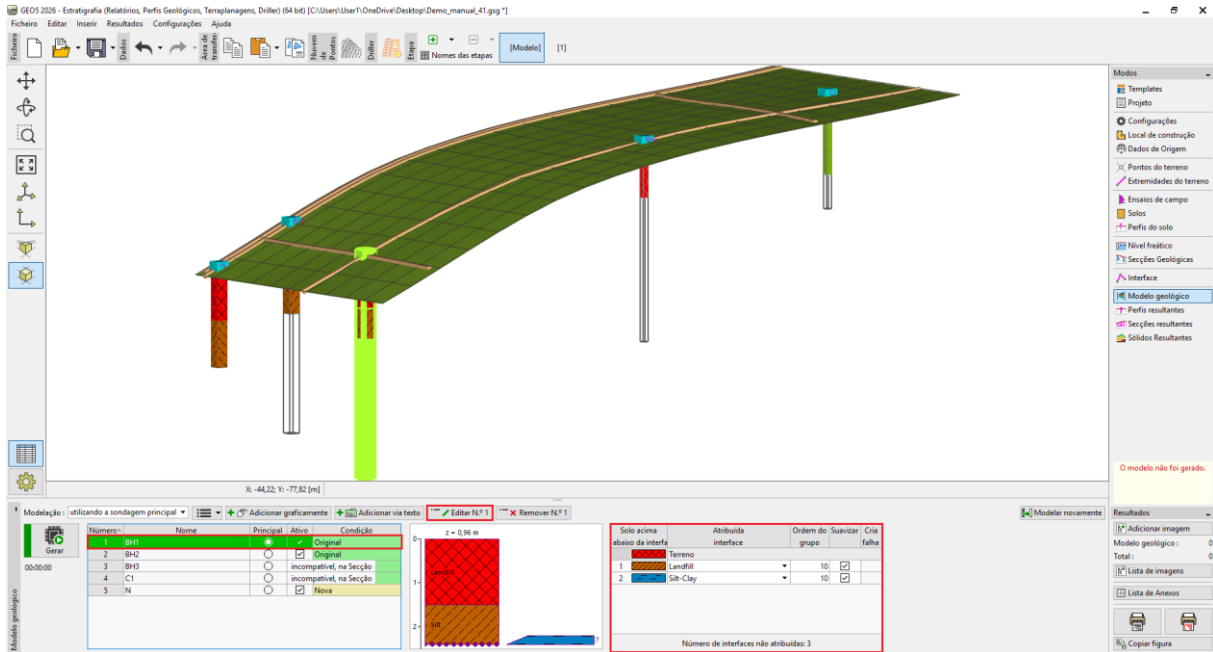
O modelo não foi gerado de forma correta – a falha deve ser gerada em primeiro lugar. Vamos alterar a ordem de geração da falha para a primeira posição e voltar a gerar o modelo.



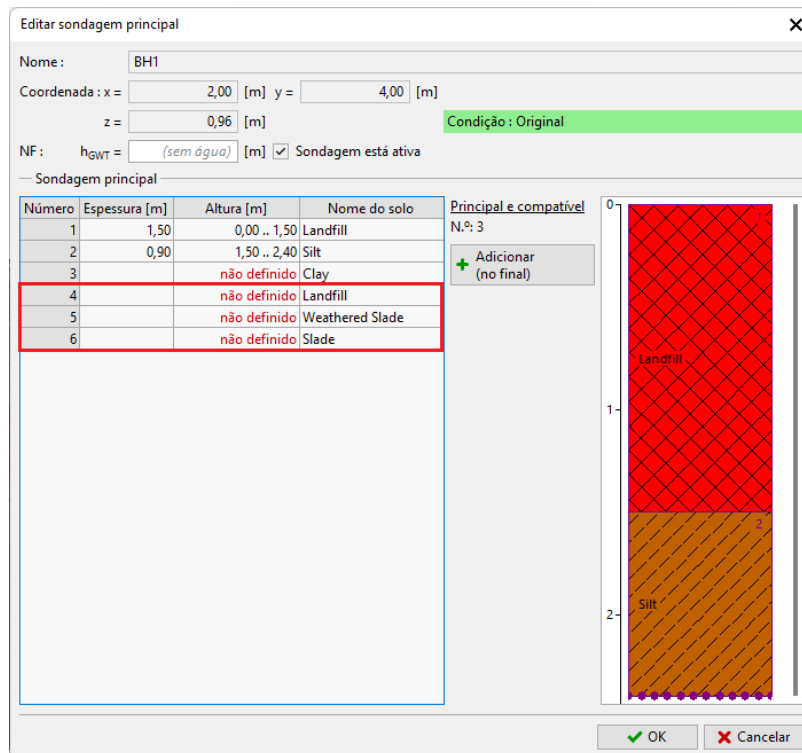
Assim, o modelo do subsolo está completo.

Modelação através da sondagem principal







Na janela “Modelo geológico”, vamos seleccionar a opção “através da sondagem principal”. O número de solos e respetivas interfaces entre solos mantém-se igual ao exemplo anterior. É necessário adicionar novos solos à sondagem principal. O número de solos e das respetivas camadas é sempre dado pela sondagem principal.



Vamos abrir a Caixa de diálogo para editar a sondagem principal e adicionar um novo solo atrás da falha (de cima para baixo), clicando no botão “Adicionar (no final)”. Dado que não conhecemos a posição da interface da camada na sondagem (ou simplesmente não existe interface), vamos deixar o tipo de posição como “não definido”.

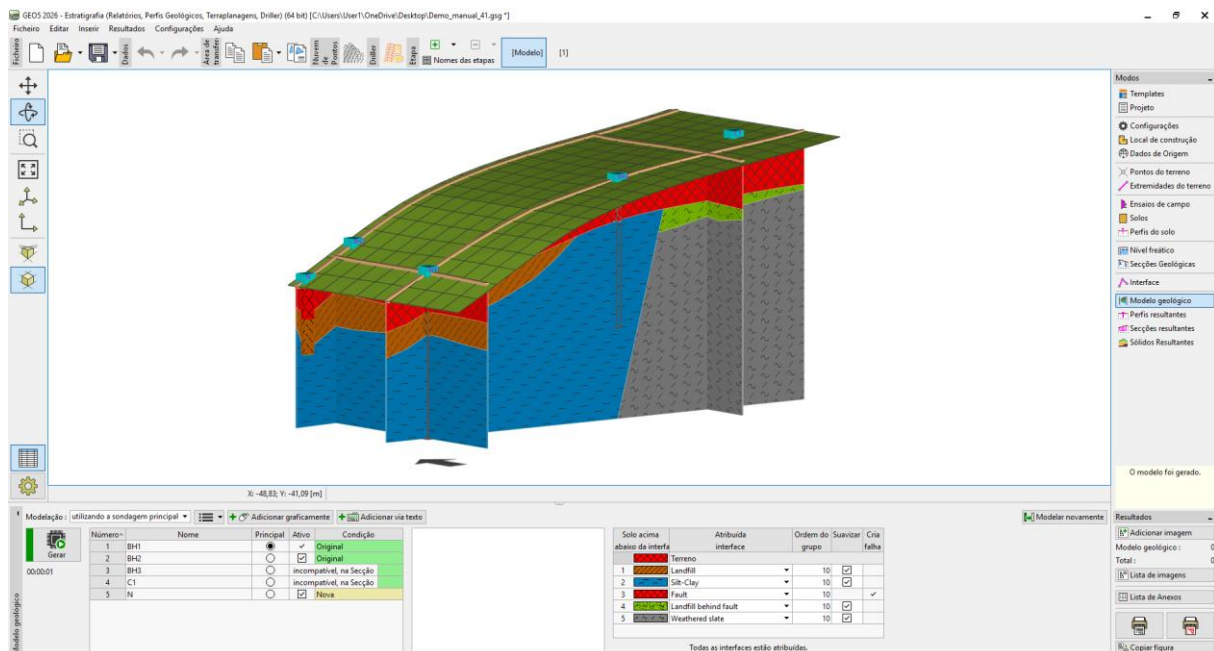


A tabela de camadas está diferente. Vamos atribuir a interface da falha e as restantes interfaces de solos atrás da falha.







Solo acima abaixo da interfa	Atribuída interface	Ordem do grupo	Suavizar	Cria falha
 Terreno				
1  Landfill	▼	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
2  Silt-Clay	▼	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
3  Fault	▼	10		<input checked="" type="checkbox"/>
4  Landfill behind fault	▼	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
5  Weathered slate	▼	10	<input checked="" type="checkbox"/>	

Todas as interfaces estão atribuídas.

Após gerar o modelo podemos verificar que o material de aterro atravessa a falha e que o modelo não está gerado corretamente. Isto deve-se à ordem em que as camadas são geradas. As camadas são geradas sequencialmente, de cima para baixo. O que significa que a interface de aterro é gerada primeiro, depois a de silte-argila e só depois a falha. Assim, esta fica cortada pelas interfaces geradas primeiro.

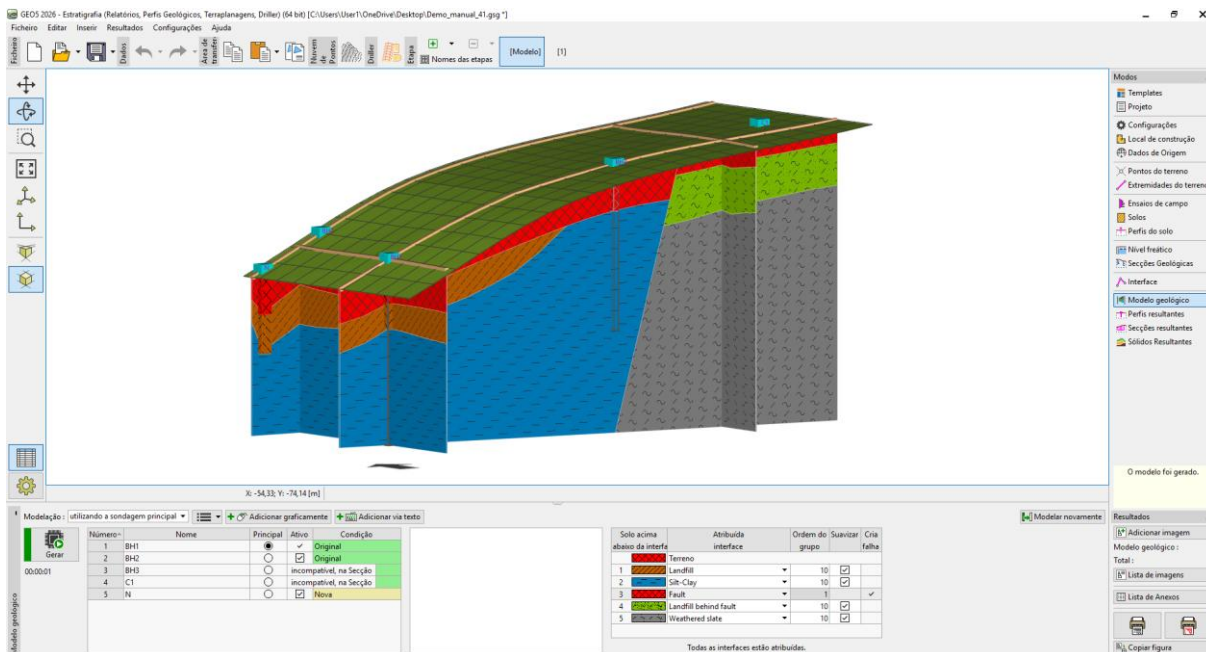


Assim, vamos ajustar a ordem de geração de camadas. Primeiro, vamos gerar a falha, que irá dividir o modelo em duas áreas.

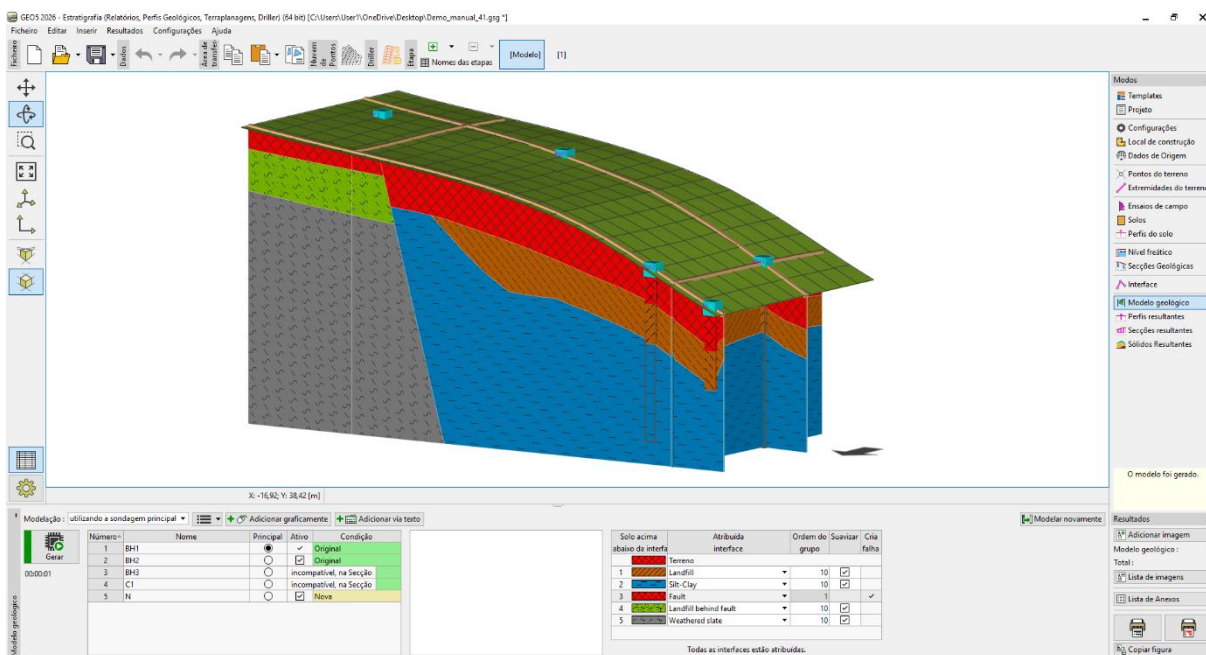
Solo acima abaixo da interfa	Atribuída interface	Ordem do grupo	Suavizar	Cria falha
 Terreno				
1  Landfill	▼	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
2  Silt-Clay	▼	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
3  Fault	▼	1		<input checked="" type="checkbox"/>
4  Landfill behind fault	▼	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
5  Weathered slate	▼	10	<input checked="" type="checkbox"/>	

Todas as interfaces estão atribuídas.

Após voltar a gerar, o modelo fica criado de forma correta.

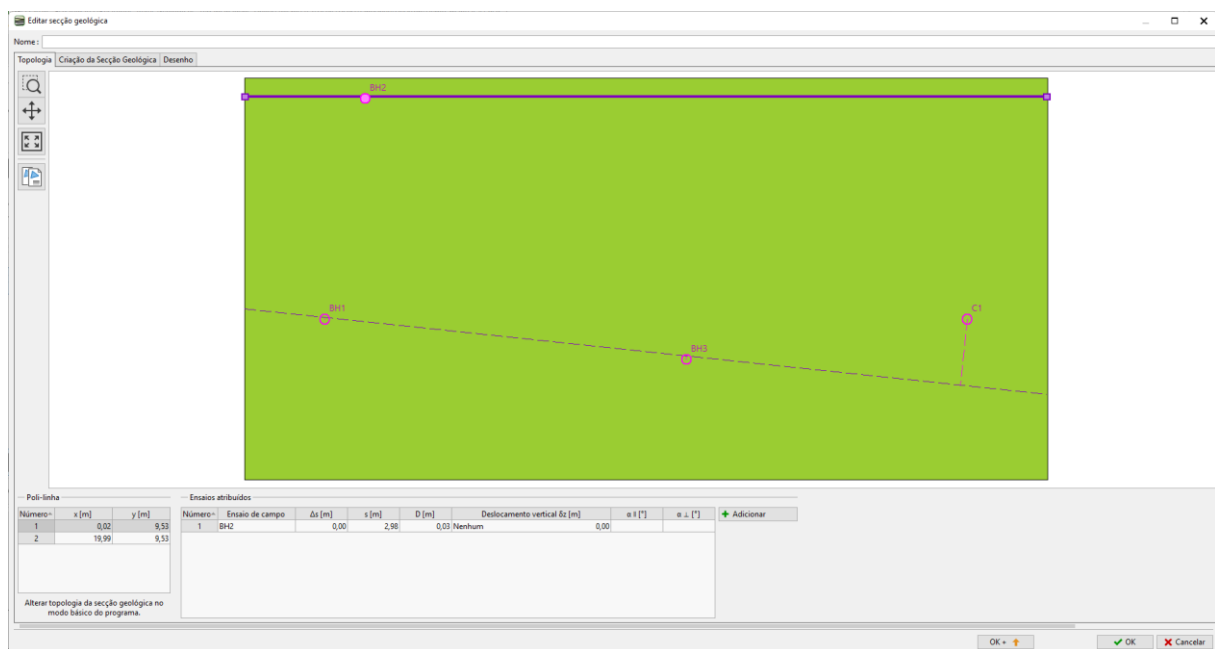
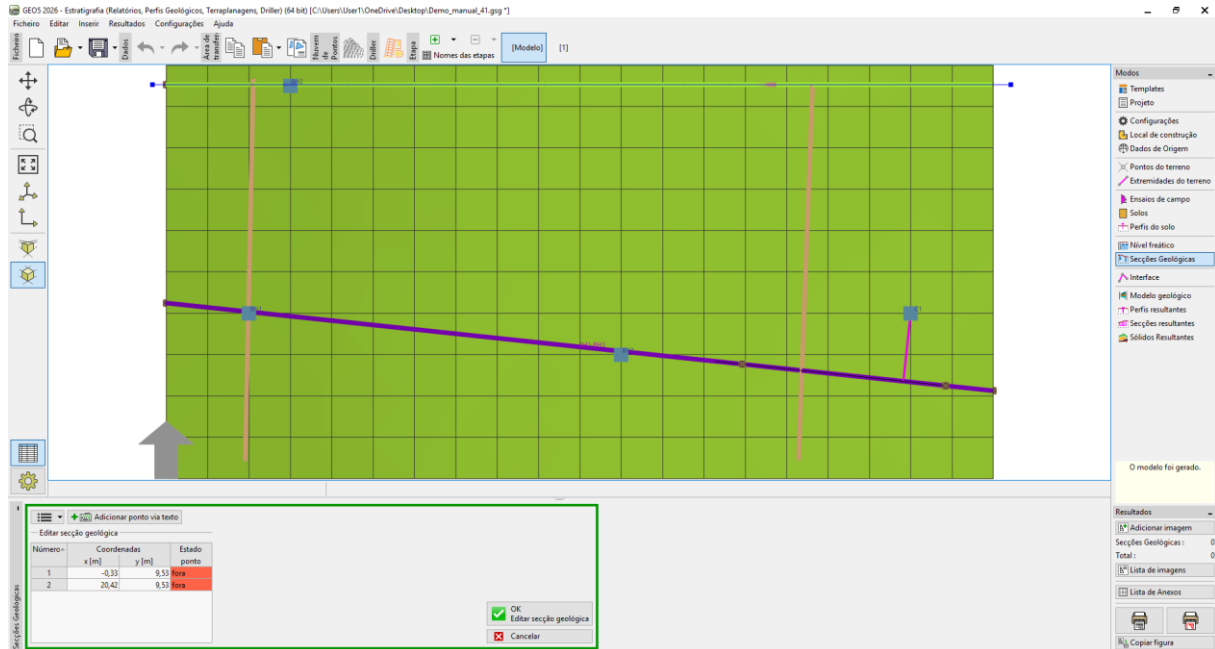


Vamos verificar também o outro lado do modelo.

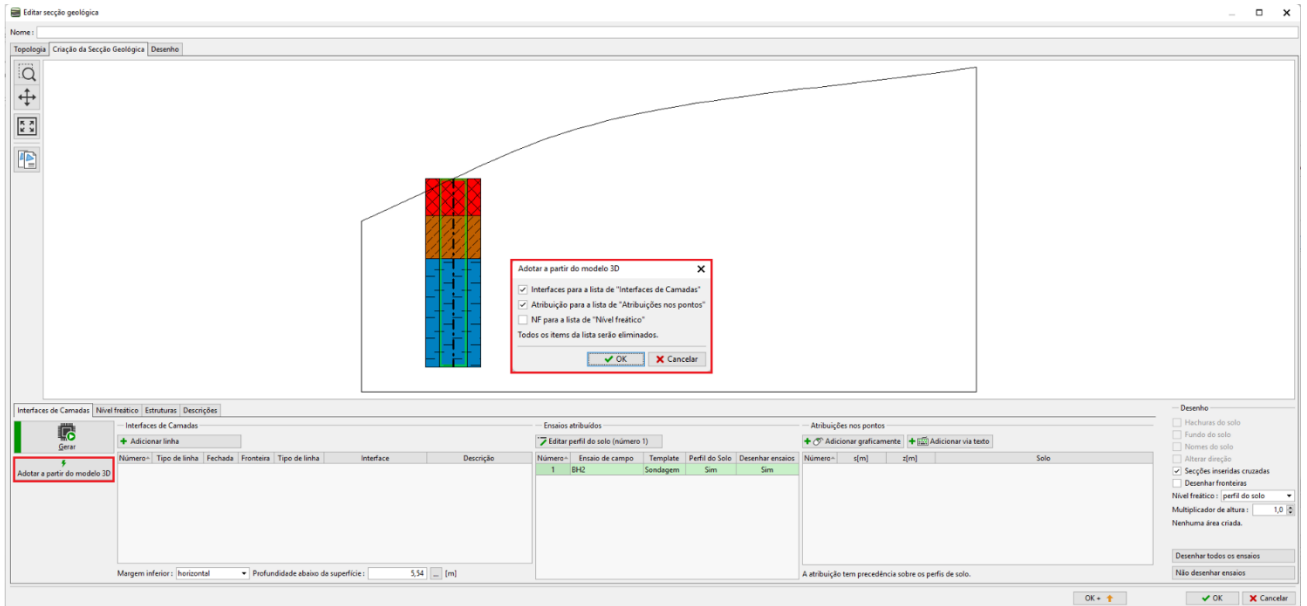


Modificar o modelo criado através das “Secções Geológicas”

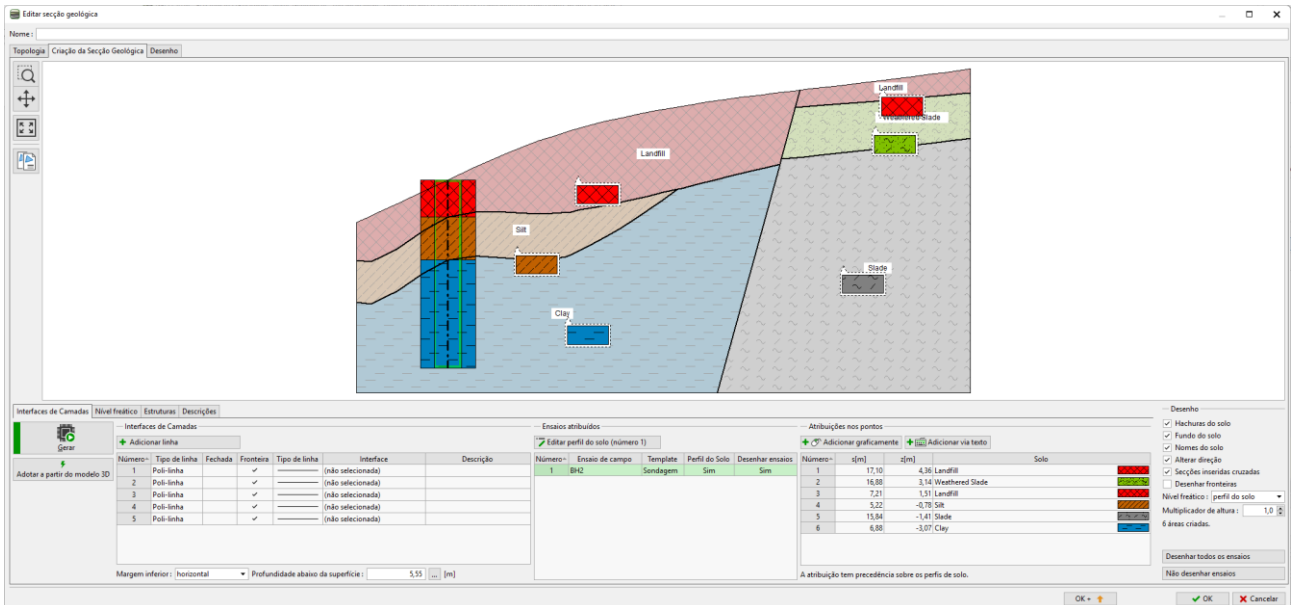
Decidimos modificar o modelo, de modo a adequá-lo melhor à nossa percepção. Vamos ajustá-lo adicionando uma nova secção geológica. Vamos adicionar a nova secção perto da região editada, de preferência de forma a que esta atravesse a sondagem BH2.



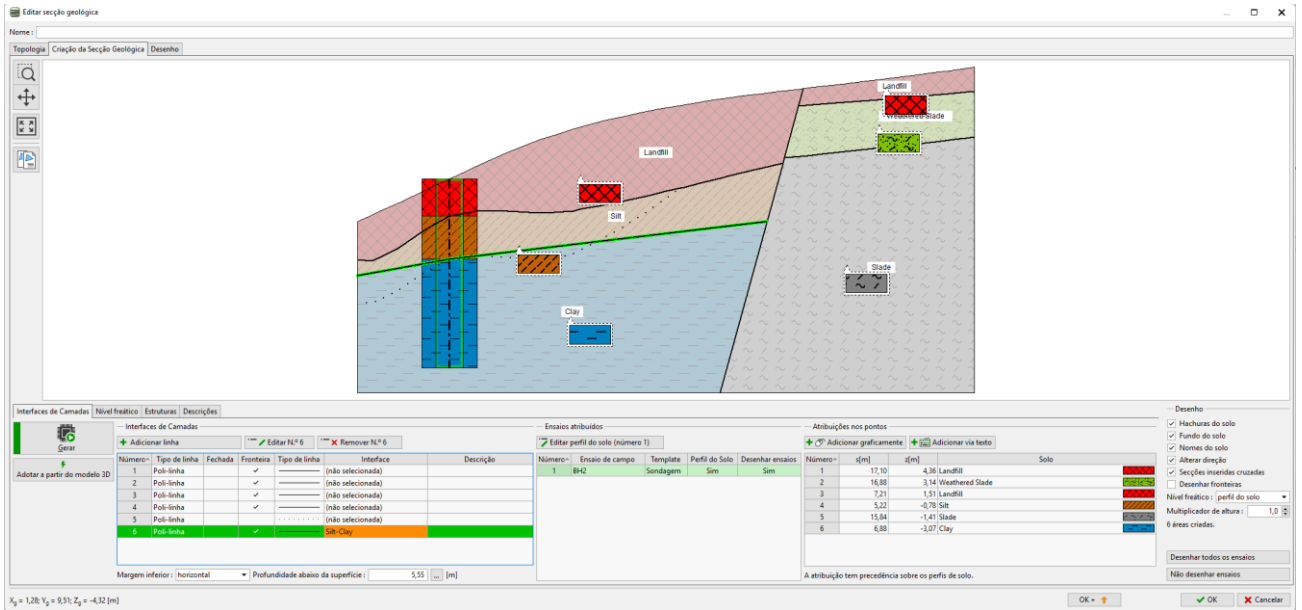
Vamos alternar para a “Criação da Secção Geológica” e utilizar o botão “Adotar a partir do modelo 3D”, para transferi-lo para a secção geológica.



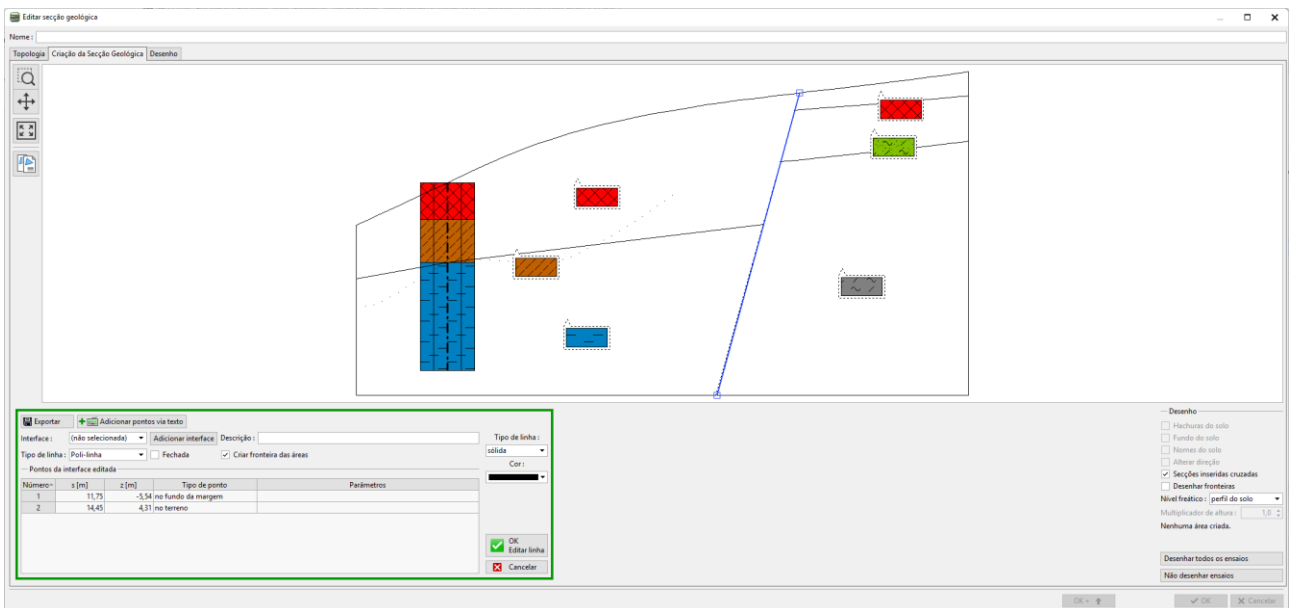
Agora, os solos ficam atribuídos com recurso a pontos de cada área. As interfaces não são atribuídas a cada linha, para que estas não criem pontos adicionais nas interfaces do modelo 3D.



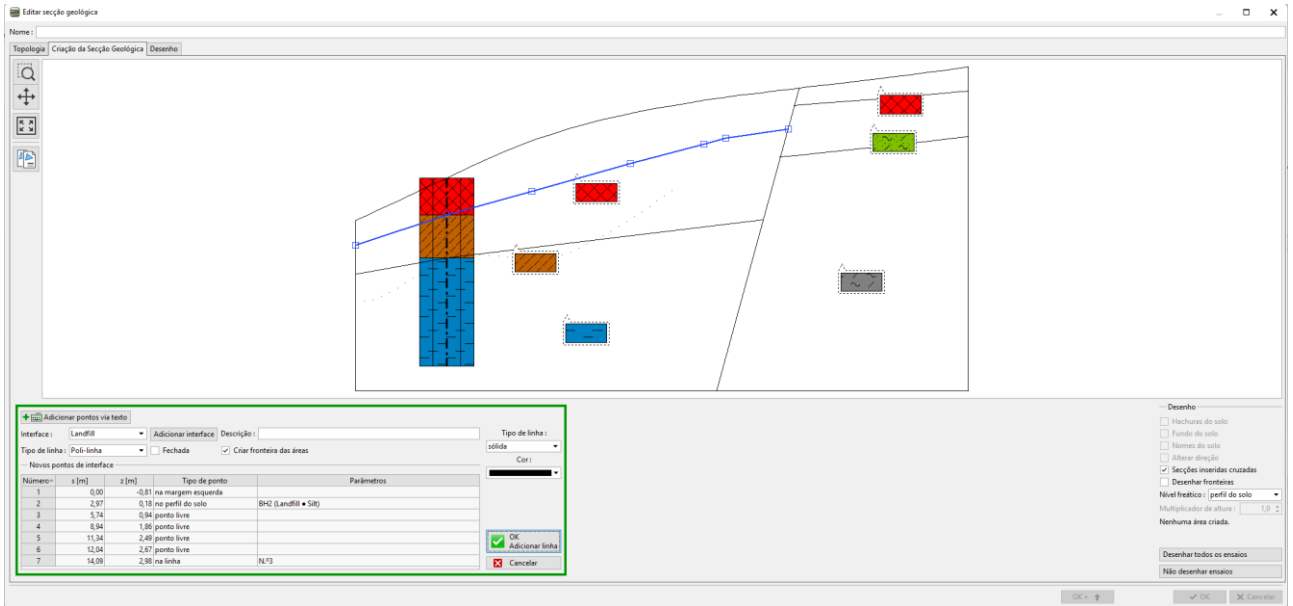
Após gerar, podemos observar as novas áreas criadas e a forma original da interface.



Também vamos ajustar a interface do aterro. Desta vez, vamos eliminar a interface antiga e criar uma nova. Este procedimento é mais simples, mas vamos perder a informação relativa à sua forma original. Neste caso, após eliminar a interface, também vamos precisar de prolongar a linha que serve para criar a falha, de forma a fechar as áreas.

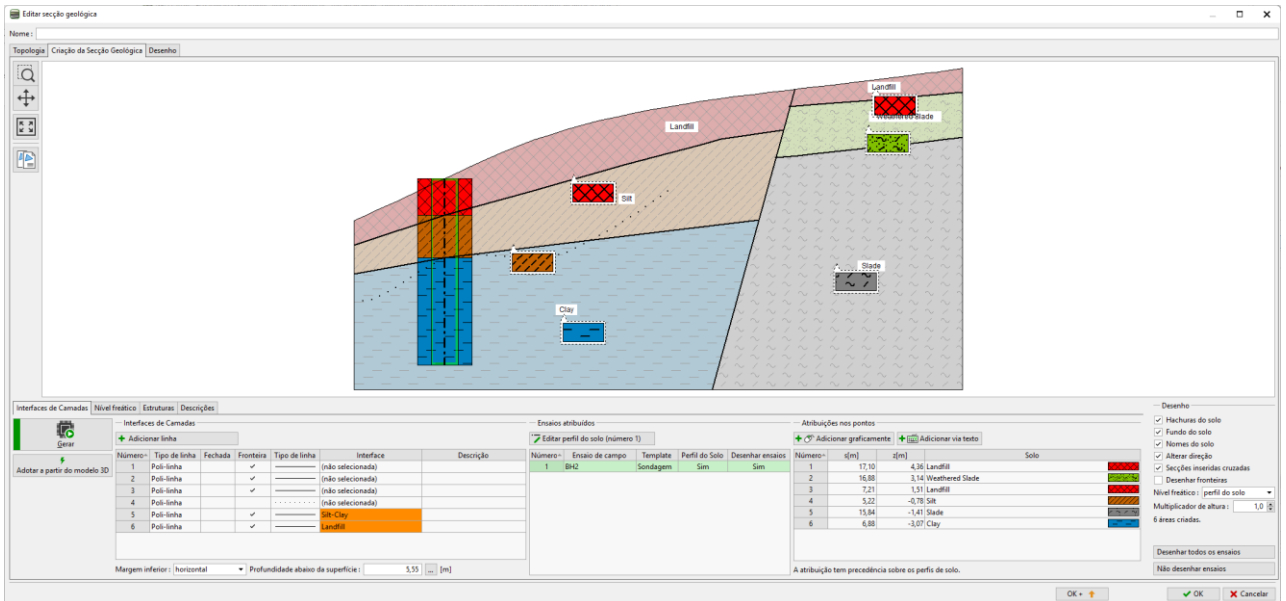


Vamos adicionar uma nova interface de aterro.

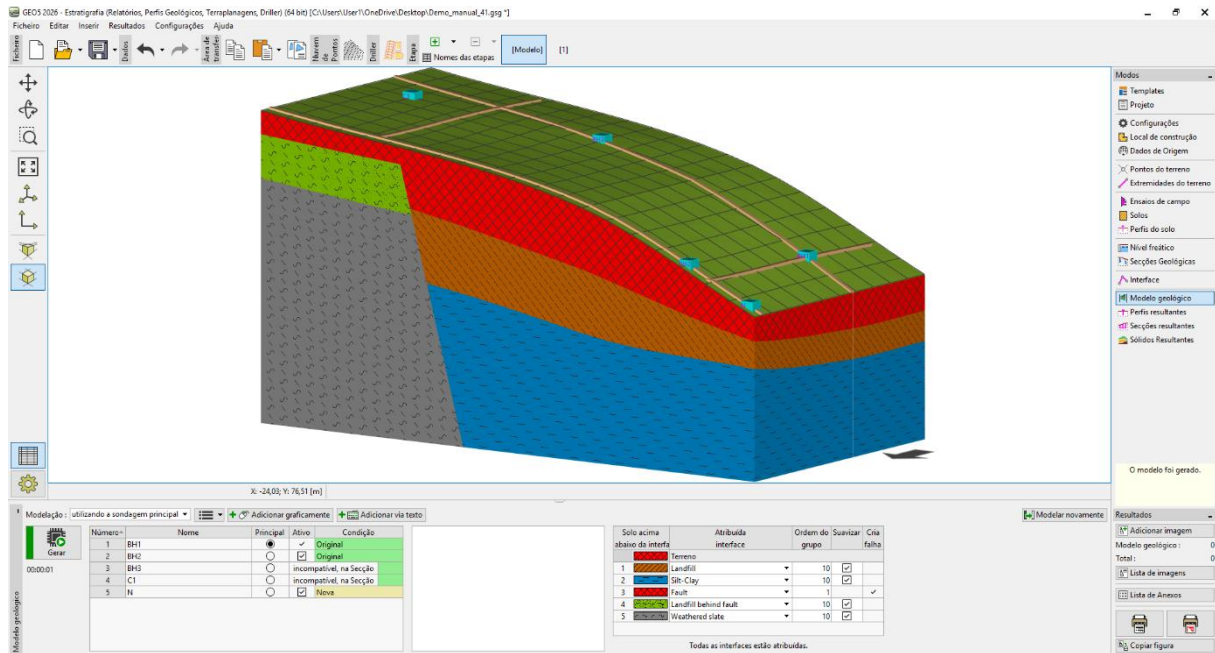


Nota: O modelo 3D apenas é afetado por pontos que têm interfaces atribuídas. Se desejarmos manter a forma exata da interface no modelo 3D, poderemos precisar de modelar a interface através de mais pontos – mesmo que a secção seja reta.

Agora, a secção está modificada. As linhas laranja estão a criar interfaces e vão ajustar o aspeto do modelo 3D.



Vamos gerar o modelo. Ao fazê-lo, as modificações ficam concluídas.



Nota: Pode encontrar um exemplo com a resolução deste problema (Demo_manual_41.gsg) nos [Exemplos Online](#).