

Editar um Template no Programa Laboratório

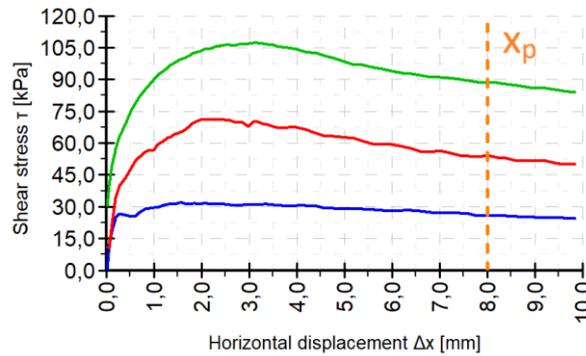
Programa: Laboratório
 Ficheiro: Demo_manual_52.gsg

Este manual descreve como utilizar funcionalidades avançadas para adicionar fórmulas e gráficos aos templates, recorrendo a um exemplo de edição de um ensaio de corte direto (Shear Box Test). **A utilização de fórmulas genéricas está explicada no Manual de Engenharia No. 51. Este manual implica o conhecimento dos conceitos descritos no Manual No. 51.**

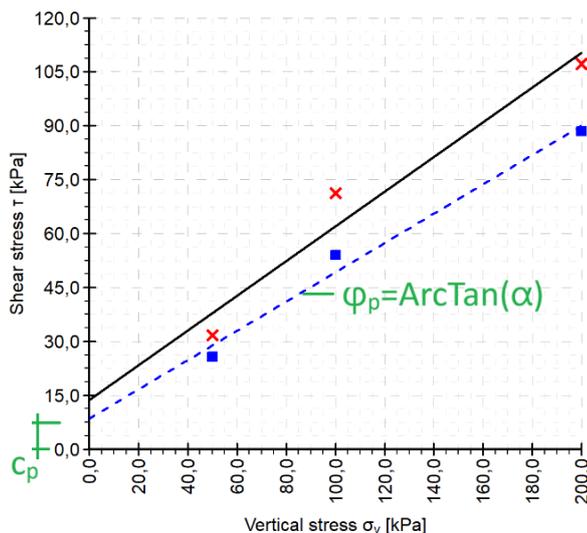
O objetivo é determinar os valores do ângulo de atrito interno φ_p e da coesão c_p ao longo de todo o ensaio (para um dado deslocamento definido para o ponto x_p).

Neste caso, vamos assumir que $x_p = 8\text{ mm}$.

O procedimento de cálculo a aplicar é igual ao aplicado para calcular a resistência de ponta. O valor x_p é obtido através dos gráficos tensão-deformação de cada ensaio.



De seguida, ajustamos uma linha reta aos valores obtidos e calculamos os valores φ_p e c_p .



Nota: Normalmente consideram-se os valores dos parâmetros de resistência após o pico, de modo a obter parâmetros de resistência residuais. No entanto, uma vez que o ensaio de corte direto não é adequado para a determinação dos parâmetros residuais, apresentamos os parâmetros de resistência derivados para a deformação definida.

O template “Laboratório – Norma EN”, para o relatório de resultados do ensaio de corte direto, tem o seguinte aspeto:

		Shear Box Test		
		Project: Apartment building "Moonlighting" - Survey for building permit		
Test ID: Shear box test		Project ID: 2022/3548		
Supplier: GEO5 Laboratory Ltd.		Customer: Survey ABC Ltd.		
Date of measurement: 27.03.2023		Performed by: John Young		
Sample				
Field test: BH5		Sample type: undisturbed		
Sample index: VA1/1254		Geotechnical type: GT2		
Depth from: 7,00 m		Description:		
Depth to: 7,80 m		Clay with low plasticity, stiff, gray-blue color		
Specimen				
Specimen ID: VA1/1254-12		Consolidation time: 24,0 hour		
Depth: 7,35 m		Shear rate: 0,001 mm/min		
	Before test	Specimen Nr. 1	Specimen Nr. 2	Specimen Nr. 3
Dimensions (width/height) [mm]	-	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00
Moisture content [%]	22,45	24,40	24,30	22,10
Consolidation (before test) [mm]	-	0,210	0,550	1,170
Vertical stress [kPa]	-	50	100	200
Max. shear stress [kPa]	-	31,7	71,3	107,2
Wet unit weight [kg/m ³]	1802,0	1848,0	1921,0	1967,0
Dry unit mass [kg/m ³]	1472,2	1485,5	1545,4	1610,9
Displacement at failure [mm]	-	1,530	2,061	3,080
Measured values and results				
Test results:		Angle of internal friction ϕ_{ef} [°]		Cohesion c_{ef} [kPa]
Peak values:		25,8		13,8
Notes				
Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01).				
Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.				
Verified by: Peter Filmer		Date of issue: 28.03.2023		Stamp and signature

Pretende-se que passe a ser apresentado da seguinte forma:

GEO5 Laboratory		Shear Box Test		
		Project: Apartment building "Moonlighting" - Survey for building permit		
Test ID: Shear box test		Project ID: 2022/3548		
Supplier: GEO5 Laboratory Ltd.		Customer: Survey ABC Ltd.		
Date of measurement: 27.03.2023		Performed by: John Young		
Sample				
Field test: BH5		Sample type: undisturbed		
Sample index: VA1/1254		Geotechnical type: GT2		
Depth from: 7,00 m		Description:		
Depth to: 7,80 m		Clay with low plasticity, stiff, gray-blue color		
Specimen				
Specimen ID: VA1/1254-12		Consolidation time: 24,0 hour		
Depth: 7,35 m		Shear rate: 0,001 mm/min		
	Before test	Specimen Nr. 1	Specimen Nr. 2	Specimen Nr. 3
Dimensions (width/height) [mm]	-	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00
Moisture content [%]	22,45	24,40	24,30	22,10
Consolidation (before test) [mm]	-	0,210	0,550	1,170
Vertical stress [kPa]	-	50	100	200
Max. shear stress [kPa]	-	31,7	71,3	107,2
Wet unit weight [kg/m ³]	1802,0	1848,0	1921,0	1967,0
Dry unit mass [kg/m ³]	1472,2	1485,5	1545,4	1610,9
Displacement at failure [mm]	-	1,530	2,061	3,080
Measured values and results				
Test results:		Angle of internal friction ϕ_{ef} [°]		Cohesion c_{ef} [kPa]
Peak values:		25,8		13,8
Post peak values at displacement 8,0 mm:		22,1		8,5
Notes				
Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01).				
Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.				
Verified by: Peter Filmer		Date of issue: 28.03.2023		Stamp and signature

Solução:

Vamos proceder à edição do template no ficheiro demo – Demo01.gla, que está incluído nos exemplos online Fine. Dê o nome “EM 52” ao novo template e guarde-o no Administrador de Templates, para que possa ser utilizado no futuro. Neste manual, adicionámos o “parâmetro pós pico” ao template.

Vamos dividir a edição do template em quatro partes:

1. Definir o tipo de dados “Deslocamento pós pico de resistência” e calcular o seu valor
2. Definir outros tipos de dados necessários para o cálculo e para a representação do gráfico
3. Inserir as fórmulas de cálculo automático
4. Editar o relatório de resultados de modo a incluir os novos dados

Parte 1

Comece por abrir o ficheiro Demo01.gla, que contém os dados a modificar. Na janela Templates, verifique se o template selecionado é o que pretendemos editar – “Laboratório – Norma EN”. Clique em “Editar cópia do conjunto de templates atual e adicionar ao Administrador” para abrir a caixa de diálogo de edição.

Dê um nome ao novo template e guarde-o no administrador como um template criado pelo usuário.

Abra o template para o ensaio de corte direto e adicione um novo tipo de dados local ao grupo “Dados base”. Atribua-lhe o nome “**Deslocamento pós pico de resistência**” e defina os parâmetros seguintes:

- Tipo: Número
- Tipo de unidade: comprimento
- Nome: Deslocamento pós pico de resistência
- Símbolo: -
- Texto em branco: -
- Unidades (métrico): mm, 1 casa decimal
- Unidades (imperial): in, 3 casas decimais

Editar tipo de dados

Parâmetros do tipo de dados

Tipo: Grupo

Nome: Dados base PT Comentário: Identificador:

Parâmetros

No.	Nome	Identificador	Tipo	Parâmetros	Comentário
1	Data de medição		Data e hora	Data	
2	Realizado por		String		
3	Verificado por		String		
4	Data de emissão		Data e hora	Data	
5	Notas		String	String com múltiplas linhas	
6	Deslocamento pós pico de resistência		Número	Símbolo: - Texto em branco: - 8,9 m 8,889 in	

Adicionar (no final)

Copiar Todos

Intervalos

Fórmula

Tipo não pode ser calculado

Introdução condicional

Tipo de dados local

OK + ↑ OK + ↓ OK Cancelar

Nota: A criação de tipos de dados locais e a edição genérica de templates está detalhada no Manual de Engenharia no. 51.

Guarde o template e passe à janela “Ensaio de corte direto” e abra o ensaio já introduzido.

Na janela, é possível ver um novo campo para o tipo de dados criado – “Deslocamento pós pico de resistência”. Definimos 8 mm de acordo com o pretendido. Este valor será considerado nos cálculos seguintes.

Nota: ao definir este valor, será possível pré-visualizar os valores calculados pelas fórmulas definidas. Isto irá facilitar o trabalho.

Editar ensaio: Ensaio de corte direto

ID do ensaio : Shear box test

Índice de amostras : VA1/1254 Selecionar amostra ▼

Dados base | **Espécime** | Espécime No. 1 | Espécime No. 2 | Espécime No. 3 | Resultados | Cálculos | Anexos

Data de medição : 27/03/2023

Realizado por : John Young

Verificado por : Peter Filmer

Data de emissão : 28/03/2023

Notas :
Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01). Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.

Displacement for post peak strength : 8,0 [mm]

Recalcular

OK + ↑ OK + ↓ ✓ OK ✗ Cancelar

Parte 2

Agora, regresse à edição do template, na parte “Espécime No.1” e adicione um novo tipo de dados local para a “Resistência ao corte pós pico” com os parâmetros seguintes:

- Tipo: Número
- Tipo de unidade: pressão
- Nome: Resistência ao corte pós pico
- Símbolo: τ_{pp}
- Texto em branco: -
- Unidades (métrico): kPa, 1 casa decimal
- Unidades (imperial): psi, 3 casas decimais

Este tipo de dados não será definido pelo usuário. Neste caso será atribuída uma fórmula para que o cálculo deste valor seja automático.

Este tipo de dados também é necessário para os espécimes 2 e 3. Para ser mais eficiente, é possível copiar o item criado e clicar em “OK + ↓”, para passar ao “Espécime No.2”, onde o item será colado.

Editar tipo de dados

Tipo: Grupo

Nome: PT Comentário: Identificador:

Parâmetros

No.	Nome	Identificador	Tipo	Parâmetros	Comentário
4	Massa unitária seca		Número	8,9 kg/m ³ 8,89 lb/ft ³	
5	Teor de humidade		Número	8,89 % 8,89 %	
6	Tensão vertical		Número	9 kPa 8,889 psi	
7	Consolidação (antes de ensaio)		Número	8,889 mm 8,8889 in	
8	Deslocamento após falência		Número	8,889 mm 8,8889 in	
9	Corte - medição		Tabela	Geral	
	Deslocamento horizontal		Número	Número de elementos 4	
	Deslocamento vertical		Número		
	Tensão transversal		Número		
	Ângulo de atrito mobilizado		Número		
10	Tensão transversal máx.		Número	Símbolo: τ_{max} 8,9 kPa 8,889 psi	
11	Resistência ao corte pós pico		Número	Símbolo: τ_{pp} Texto em branco: - 8,9 kPa 8,889 psi	

Intervalos

Fórmula

Editar

Introdução condicional

Enumeração principal: Nenhuma enumeração definida como principal.

Tipo de dados local

OK + ↑ **OK + ↓** OK Cancelar

Proceda de forma igual para o “Espécime No.3”.

De seguida, continuamos com a criação de tipos de dados necessários para os cálculos e para o relatório de resultados. No grupo “Resultados” já existem dois tipos de dados para os valores de pico. Podemos copiá-los e colá-los no mesmo grupo. O programa irá emitir um aviso de que estes tipos de dados já existem, mas vamos ignorar.

Editar tipo de dados

Parâmetros do tipo de dados

Tipo: Grupo

Nome: Resultados PT Comentário: Identificador:

Parâmetros

No.	Nome	Identificador	Tipo	Parâmetros	Comentário
1	Ângulo de atrito interno		Número	Símbolo: ϕ_{ef} 8,9 ° 8,9 °	
2	Coesão		Número	Símbolo: c_{ef} 8,9 kPa 8,889 psi	

Transferir tipos de dados

Nome	Tipo	Colar	Substituir	Nota
Ângulo de atrito interno	Número	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Igual ao tipo de dados No. 1 "Ângulo de atrito interno". Será transferido como um novo tipo de dados.
Coesão	Número	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Igual ao tipo de dados No. 2 "Coesão". Será transferido como um novo tipo de dados.

Colar

Fechar

Fórmula

Tipo não pode ser calculado

Introdução condicional

Tipo de dados local

OK + ↑ OK + ↓ OK Cancelar

Agora, abra os novos itens e edite o nome e símbolo, adicionando “(pp)” como referência à resistência pós pico.

Editar tipo de dados

Parâmetros do tipo de dados

Tipo: Grupo

Nome: Resultados PT Comentário: Identificador:

Parâmetros

No.	Nome	Identificador	Tipo	Parâmetros	Comentário
1	Ângulo de atrito interno		Número	Símbolo: ϕ_{ef} 8,9 ° 8,9 °	
2	Coesão		Número	Símbolo: c_{ef} 8,9 kPa 8,889 psi	
3	Ângulo de atrito interno (pp)		Número	Símbolo: ϕ_{ef} 8,9 ° 8,9 °	
4	Coesão (pp)		Número	Símbolo: c_{ef} 8,9 kPa 8,889 psi	

Intervalos

Fórmula

Tipo não pode ser calculado

Introdução condicional

Tipo de dados local

OK + ↑ OK + ↓ **OK** Cancelar

Da mesma forma, copie as tabelas do grupo “Cálculos” e dê o nome “Resistência pós pico”.

Editar tipo de dados

Parâmetros do tipo de dados

Tipo: Grupo

Nome: Cálculos PT Comentário: Identificador:

Parâmetros

No.	Nome	Identificador	Tipo	Parâmetros	Comentário
1	Pico de resistência - pontos (gráfico) Tensão transversal Tensão vertical		Tabela Número Número	Geral Número de elementos 2	
2	Pico de resistência - Linha tangente Inclinação da linha tangente Deslocamento da linha tangente Tensão vertical Tensão transversal		Tabela Número Número Número Número	Geral Número de elementos 4	
3	Resistência pós pico - pontos (gráfico) Tensão transversal Tensão vertical		Tabela Número Número	Geral Número de elementos 2	
4	Resistência pós pico - Linha tangente Inclinação da linha tangente Deslocamento da linha tangente Tensão vertical Tensão transversal		Tabela Número Número Número Número	Geral Número de elementos 4	

Intervalos

Fórmula

Tipo não pode ser calculado

Introdução condicional

Tipo de dados local

OK + ↑

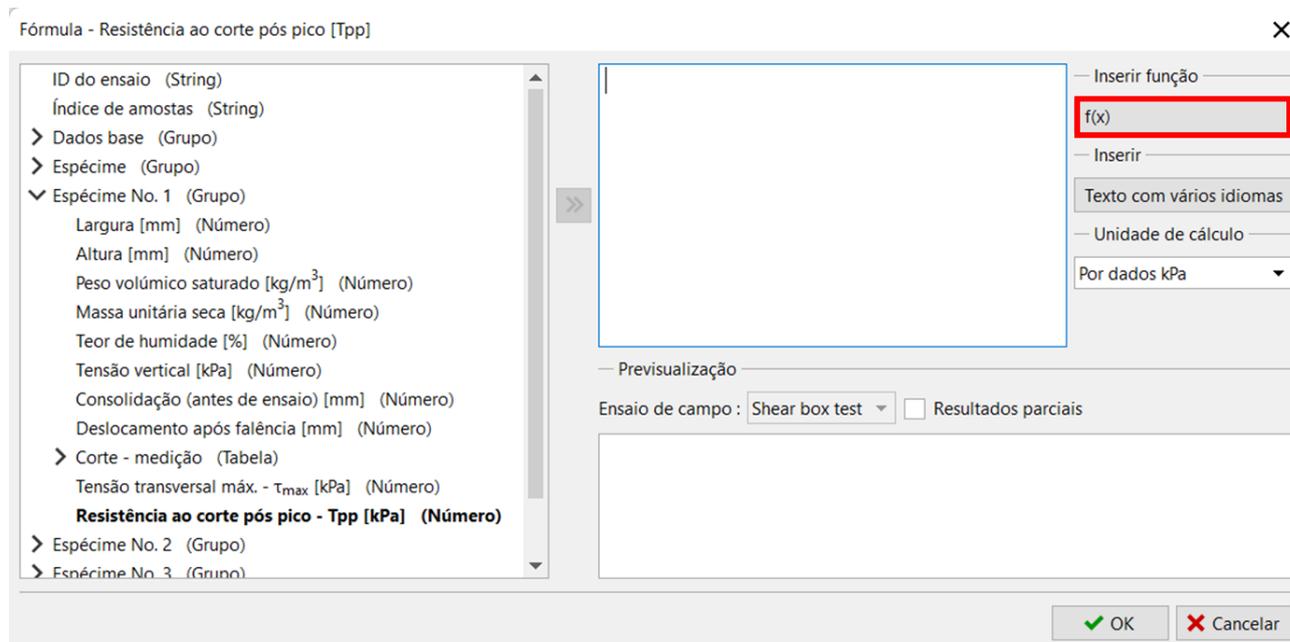
OK X Cancelar

Parte 3

Agora, vamos passar à introdução de fórmulas.

Nota: A utilização genérica de fórmulas está explicada no Manual de Engenharia No.51.

Na árvore, selecione o novo dado “Resistência ao corte pós pico”, dentro do grupo “Espécime No.1” e abra a janela para adicionar a fórmula, através o botão respetivo.



A versão genérica do template para ensaios de caixa de cisalhamento inclui a tabela “Corte - medição”, em que o usuário introduz o deslocamento horizontal, deslocamento vertical e a tensão de corte. Para os valores de pico, considera-se a tensão máxima. Neste caso, definimos que vamos considerar os parâmetros para um deslocamento de 8 mm. Assim, devemos utilizar a função de interpolação linear para calcular a tensão para o deslocamento horizontal pretendido.

A função pode ser selecionada a partir da lista “LINEARINTERPOLATION”.

A função calcula o valor de tensão (y) para o deslocamento (x), a partir da tabela “Corte - medição”

As variáveis da são:

- X – Deslocamento pós pico de resistência
- Coordenada x – “Deslocamento horizontal” na tabela “Corte - medição”
- Coordenada y – “Tensão transversal” na tabela “Corte - medição”

A notação da função será a seguinte:

Fórmula - Resistência ao corte pós pico [Tpp]

- Largura [mm] (Número)
- Altura [mm] (Número)
- Peso volúmico saturado [kg/m³] (Número)
- Massa unitária seca [kg/m³] (Número)
- Teor de humidade [%] (Número)
- Tensão vertical [kPa] (Número)
- Consolidação (antes de ensaio) [mm] (Número)
- Deslocamento após falência [mm] (Número)
- ▼ Corte - medição (Tabela)
 - Número da linha
 - Deslocamento horizontal - Δx [mm] (Número)
 - Deslocamento vertical - Δz [mm] (Número)
 - Tensão transversal - τ [kPa] (Número)
 - Ângulo de atrito mobilizado - φ_{mob} [°] (Número)
 - Tensão transversal máx. - τ_{max} [kPa] (Número)
 - Resistência ao corte pós pico - Tpp [kPa] (Número)**
 - > Espécime No. 2 (Grupo)
 - > Espécime No. 3 (Grupo)

LINEARINTERPOLATION({-};{ Δx 0};{ τ 0})

Previsualização

Ensaio de campo : Shear box test Resultados parciais

0,4

— Inserir função —

f(x)

— Inserir —

Texto com vários idiomas

— Unidade de cálculo —

Por dados kPa ▼

✓ OK
✗ Cancelar

Introduza as fórmulas para a resistência pós pico para os espécimes 2 e 3 da mesma forma.

É possível validar os dados introduzidos na janela de introdução do ensaio, onde é possível observar os valores calculados para a resistência ao corte, para o deslocamento considerado de 8 mm.

Editar ensaio: Ensaio de corte direto

ID do ensaio :

Índice de amostras : Selecionar amostra ▾

Dados base | Espécime | Espécime No. 1 | Espécime No. 2 | Espécime No. 3 | Resultados | Cálculos | Anexos

Largura : [mm]

Altura : [mm]

Peso volúmico saturado : [kg/m³]

Massa unitária seca : [kg/m³]

Teor de humidade : [%]

Tensão vertical : [kPa]

Consolidação (antes de ensaio) : [mm]

Deslocamento após falência : [mm]

Corte - medição :

No.▲	Deslocamento horizontal Δx [mm]	Deslocamento vertical Δz [mm]	Tensão transversal τ [kPa]	Ângulo de atrito mobilizado φ_{mob} [°]
1	0,023	0,000	10,746	6,1
2	0,055	-0,005	10,746	6,1
3	0,118	-0,014	21,692	12,2
4	0,172	-0,020	31,542	17,5
5	0,196	-0,025	34,030	18,8
6	0,284	-0,032	39,934	21,8
7	0,408	-0,044	43,980	23,7
8	0,520	-0,053	48,259	25,8

+ Adicionar (no final)

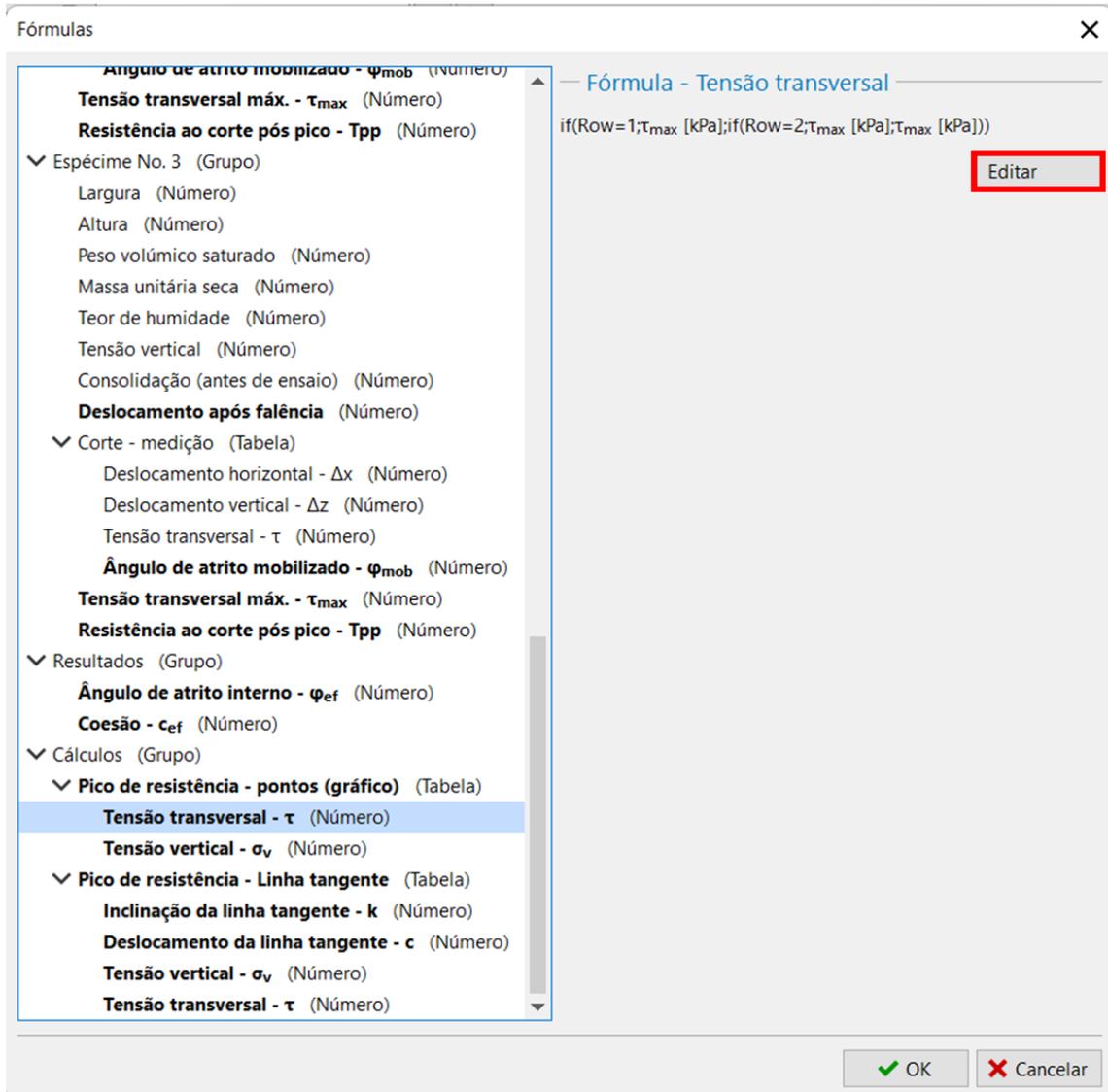
Tensão transversal máx. : τ_{max} = [kPa]

Post peak shear stress : τ_{pp} = [kPa]

Recalcular OK + ↑ OK + ↓ ✓ OK ✗ Cancelar

De seguida, vamos passar à introdução de fórmulas para definir o gráfico. Para tal, preparámos duas tabelas de dados. A primeira, define os pontos do gráfico e a segunda define a linha (de tendência). Podemos ver os dados copiados anteriormente na árvore com as fórmulas.

Começamos por editar a tabela dos pontos. A coluna “Tensão vertical” é igual à da tabela para os parâmetros de pico e, assim, não é necessário modificá-la. Vamos modificar apenas a fórmula da coluna “Tensão transversal”.



Aqui, podemos ver que utilizamos a função IF para preencher a tabela de forma a que a primeira linha corresponda a dados do primeiro espécime, a segunda linha aos dados do segundo espécime e a terceira linha aos dados do terceiro espécime.

Na fórmula, apenas será necessário substituir as referências à tensão máxima por referências à tensão pós pico, mantendo os espécimes respetivos. Podemos fazê-lo clicando no botão esquerdo do rato no item com a moldura vermelha (imagem abaixo), que corresponde ao texto a vermelho na fórmula, movendo-o para o novo item, mantendo o botão do rato premido. Isto irá alterar a ligação de forma a passar a corresponder ao novo tipo de dados selecionado.

Fórmula - Tensão transversal [τ]

Consolidação (antes de ensaio) [mm] (Número)
 Deslocamento após falência [mm] (Número)
 > Corte - medição (Tabela)
Tensão transversal máx. - τ_{max} [kPa] (Número)
 Resistência ao corte pós pico - Tpp [kPa] (Número)

▼ Espécime No. 3 (Grupo)
 Largura [mm] (Número)
 Altura [mm] (Número)
 Peso volúmico saturado [kg/m³] (Número)
 Massa unitária seca [kg/m³] (Número)
 Teor de humidade [%] (Número)
 Tensão vertical [kPa] (Número)
 Consolidação (antes de ensaio) [mm] (Número)
 Deslocamento após falência [mm] (Número)
 > Corte - medição (Tabela)
 Tensão transversal máx. - τ_{max} [kPa] (Número)
 Resistência ao corte pós pico - Tpp [kPa] (Número)

> Resultados (Grupo)
 ▼ Cálculos (Grupo)
 ▼ Pico de resistência - pontos (gráfico) (Tabela)
 Número da linha
 Número da linha
Tensão transversal - τ [kPa] (Número)

IF(Test ; Then ; Else)
 Specifies a logical test to perform

if((Row)=1;{Tpp [kPa]};if((Row)=2;{ τ_{max} [kPa]};{ τ_{max} [kPa]}))

Previsualização

Ensaio de campo : Shear box test Resultados parciais

1 : 0,400
 2 : 71,300
 3 : 107,200

OK Cancelar

A segunda opção é clicar com o botão direito do rato na fórmula e clicar em “Alterar” para definir o novo tipo de dados a partir da árvore.

Fórmula - Tensão transversal [τ]

Consolidação (antes de ensaio) [mm] (Número)
 Deslocamento após falência [mm] (Número)
 > Corte - medição (Tabela)
 Tensão transversal máx. - τ_{max} [kPa] (Número)
Resistência ao corte pós pico - Tpp [kPa] (Número)

▼ Espécime No. 3 (Grupo)
 Largura [mm] (Número)
 Altura [mm] (Número)
 Peso volúmico saturado [kg/m³] (Número)
 Massa unitária seca [kg/m³] (Número)
 Teor de humidade [%] (Número)
 Tensão vertical [kPa] (Número)
 Consolidação (antes de ensaio) [mm] (Número)
 Deslocamento após falência [mm] (Número)
 > Corte - medição (Tabela)
 Tensão transversal máx. - τ_{max} [kPa] (Número)
 Resistência ao corte pós pico - Tpp [kPa] (Número)

> Resultados (Grupo)
 ▼ Cálculos (Grupo)
 ▼ Pico de resistência - pontos (gráfico) (Tabela)
 Número da linha
 Número da linha
Tensão transversal - τ [kPa] (Número)

IF(Test ; Then ; Else)
 Specifies a logical test to perform

```
if((Row)=1;{Tpp [kPa]};if((Row)=2;{Tpp [kPa]};{Tpp [kPa]}))
```

Alterar
 Remover

— Inserir função —
 f(x)
 — Inserir —
 Texto com vários idiomas
 — Unidade de cálculo —
 kPa

— Previsualização —
 Ensaio de campo : Shear box test Resultados parciais

1 :	0,400
2 :	10,700
3 :	30,500

OK Cancelar

A fórmula deverá passar a ser a seguinte:

Fórmula - Tensão transversal [τ]

Consolidação (antes de ensaio) [mm] (Número)
 Deslocamento após falência [mm] (Número)
 > Corte - medição (Tabela)
 Tensão transversal máx. - τ_{max} [kPa] (Número)
Resistência ao corte pós pico - Tpp [kPa] (Número)

▼ Espécime No. 3 (Grupo)
 Largura [mm] (Número)
 Altura [mm] (Número)
 Peso volúmico saturado [kg/m³] (Número)
 Massa unitária seca [kg/m³] (Número)
 Teor de humidade [%] (Número)
 Tensão vertical [kPa] (Número)
 Consolidação (antes de ensaio) [mm] (Número)
 Deslocamento após falência [mm] (Número)
 > Corte - medição (Tabela)
 Tensão transversal máx. - τ_{max} [kPa] (Número)
 Resistência ao corte pós pico - Tpp [kPa] (Número)

> Resultados (Grupo)
 ▼ Cálculos (Grupo)
 ▼ Pico de resistência - pontos (gráfico) (Tabela)
 Número da linha
 Número da linha
Tensão transversal - τ [kPa] (Número)

IF(Test ; Then ; Else)
 Specifies a logical test to perform

```
if((Row)=1;{Tpp [kPa]};if((Row)=2;{Tpp [kPa]};{Tpp [kPa]}))
```

— Inserir função —
 f(x)
 — Inserir —
 Texto com vários idiomas
 — Unidade de cálculo —
 kPa

— Previsualização —
 Ensaio de campo : Shear box test Resultados parciais

1 :	0,400
2 :	10,700
3 :	30,500

OK Cancelar

A fórmula para a linha de tendência deve ser ajustada automaticamente. No entanto, vamos abrir e verificar que os dados correspondem à resistência pós pico.

Fórmula - Resistência pós pico - Linha tangente

- > Espécime (Grupo)
- > Espécime No. 1 (Grupo)
- > Espécime No. 2 (Grupo)
- > Espécime No. 3 (Grupo)
- > Resultados (Grupo)
- ▼ Cálculos (Grupo)
 - > Pico de resistência - pontos (gráfico) (Tabela)
 - > Pico de resistência - Linha tangente (Tabela)
 - ▼ Resistência pós pico - pontos (gráfico) (Tabela)
 - Número da linha
 - Tensão transversal - τ [kPa] (Número)
 - Tensão vertical - σ_v [kPa] (Número)
 - ▼ Resistência pós pico - Linha tangente (Tabela)
 - Número da linha
 - Inclinação da linha tangente - k [-] (Número)
 - Deslocamento da linha tangente - c [kPa] (Número)
 - Tensão vertical - σ_v [kPa] (Número)
 - Tensão transversal - τ [kPa] (Número)

LINEARTRENDANDPOINTS({ σ_v [kPa]};{ τ [kPa]})

— Inserir função —
f(x)

— Inserir —
Texto com vários idiomas

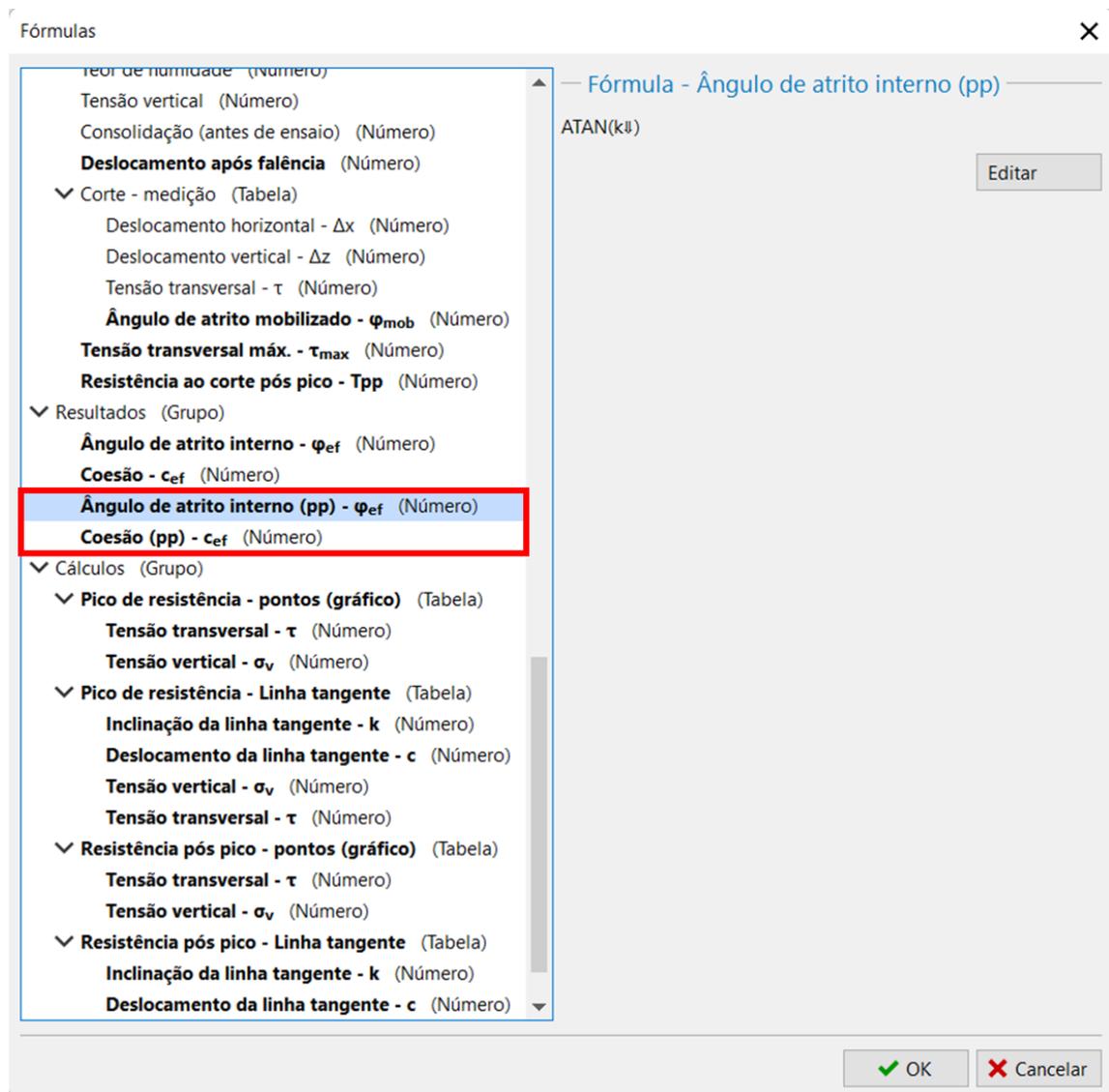
— Previsualização —

Ensaio de campo : Shear box test Resultados parciais

2; 0,200285714285714; -9,5; 0; -9,5; NAN; NAN; 200; 30,5571428571429

✔ OK
✘ Cancelar

Também é necessário modificar as fórmulas no grupo “Resultados”. Aqui, voltamos a substituir as referências à resistência de pico por referências à resistência pós pico.



Assim, completamos a edição de fórmulas. Ao regressar à janela para introdução do ensaio, podemos verificar se os valores calculados estão corretos.

Editar ensaio: Ensaio de corte direto

ID do ensaio : Shear box test

Índice de amostras : VA1/1254 Selecionar amostra ▾

Dados base | Espécime | Espécime No. 1 | Espécime No. 2 | Espécime No. 3 | Resultados | Cálculos | Anexos

Ângulo de atrito interno : φ_{ef} = 25,8 [°]

Coesão : c_{ef} = 13,8 [kPa]

Ângulo de atrito interno : $\varphi_{ef(pp)}$ = 22,1 [°]

Coesão : $c_{ef(pp)}$ = 8,5 [kPa]

Recalcular

OK + ↑ OK + ↓ ✓ OK ✗ Cancelar

Parte 4

Nesta parte, vamos modificar o gráfico e o relatório de forma a incluir os novos dados.

Nota: a edição genérica de relatórios está descrita no Manual de Engenharia No.51.

Vamos começar por editar o relatório:

Na secção “Célula da grelha 6”, onde é possível ver os valores calculados, adicione uma nova linha.

Na nova célula, escreva “Valores pós pico para o deslocamento”, modifique o formato e adicione uma ligação para o tipo de dados deslocamento. O número pode ser adicionado através da opção “Dados do ensaio – dados” e as unidades podem ser adicionadas através da opção “Dados do ensaio – nome”. Assim, garantimos que se alterarmos as unidades dos dados, por exemplo para cm, o relatório também será alterado em conformidade.

Modificação da célula A3

Número de colunas: 1 Margem direita Cor de fundo: Sem cor

Número da linha: 1 Margem inferior

Item 1

Tipo de item: Texto

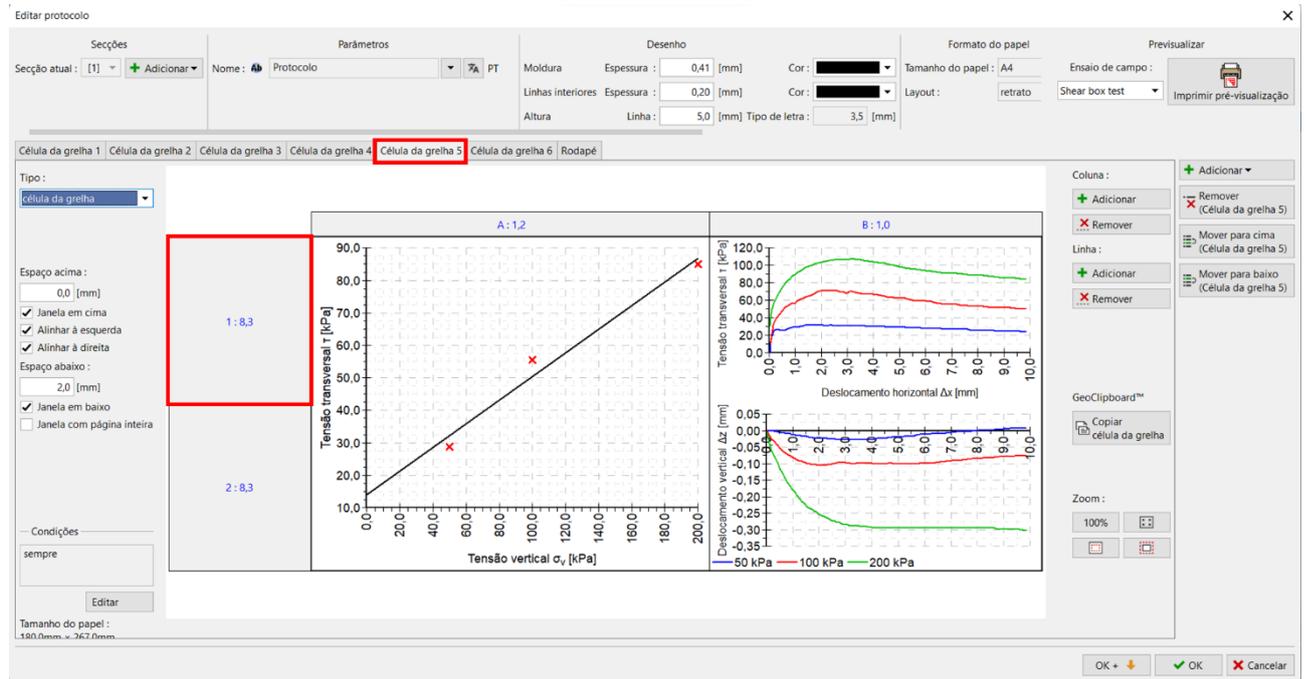
Valores pós pico para o deslocamento [Deslocamento pós pico de resistência](#) m

Dados do ensaio - nome

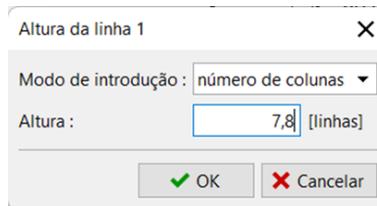
Nome	Símbolo	Unidade
ID do ensaio		
Índice de amostas		
Dados base		
Dados base -> Data de medição		
Dados base -> Realizado por		
Dados base -> Verificado por		
Dados base -> Data de emissão		
Dados base -> Notas		
Dados base -> Deslocamento pós pico de resistência	-	m
Espécime		
Espécime -> ID do espécime		
Espécime -> Profundidade		m
Espécime -> Peso volúmico saturado		kg/m ³
Espécime -> Massa unitária seca		kg/m ³
Espécime -> Teor de humidade		%
Espécime -> Tempo de consolidação		hora
Espécime -> Índice de compressão		mm/min
Espécime No. 1		
Espécime No. 1 -> Largura		mm
Espécime No. 1 -> Altura		mm

Nota: caso se pretenda utilizar o relatório em outros idiomas, é possível inserir “Texto com vários idiomas” através da opção “Inserir campo”, onde é possível traduzir expressões para outros idiomas.

Para corrigir, podemos, por exemplo, reduzir o tamanho do gráfico da secção “Célula da grelha 5” – reduzir cada linha em 0.5.



Reduza 0.5 em ambas as colunas (para 7.8).



Assim, o relatório já voltou a ocupar apenas uma página.

Imprimir e exportar documento

Documento: Shear box test - Ensaio de corte direto - Protocolo

Esquema: cor

Selecionar todos / Remover seleção

Largura da página / Duas páginas / Uma página / Múltiplas páginas / Livro

Guardar / Imprimir / Abrir para editar

Ensaio de corte direto

Projeto: Apartment building "Monocopying" - Ensaio de corte direto

ID do ensaio: Shear box test / ID do protocolo: 20232024

Formador: GEOTECH Laboratory Ltd / Cliente: Bureau ABC Ltd

Data de emissão: 27/03/2023 / Revisado por: João Pinheiro

Descrição

Modelo de ensaio: Shear Box / Tipo de ensaio: Ensaio direto

Tensão de confinamento: 24,0 kPa

Profundidade: 7,25 m / Tipo de amostra: 300

Características

Característica	Valor	Unidade
Comprimento (largura) [mm]	60,00	21,00
Comprimento (altura) [mm]	30,00	30,00
Comprimento (profundidade) [mm]	60,00	21,00
Comprimento (diâmetro) [mm]	60,00	21,00
Comprimento (espessura) [mm]	30,00	30,00
Comprimento (largura) [mm]	60,00	21,00
Comprimento (altura) [mm]	30,00	30,00
Comprimento (profundidade) [mm]	60,00	21,00
Comprimento (diâmetro) [mm]	60,00	21,00
Comprimento (espessura) [mm]	30,00	30,00

Características de medição

Resumo do ensaio

Parâmetro	Valor	Unidade
Tensão de confinamento	24,0	kPa
Tensão normal	50, 100, 200	kPa
Tensão cisalhante	10, 20, 40	kPa
Deslocamento horizontal	0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100	mm

1 / 1 A4 (21,0 x 29,7 cm)

Agora só falta adicionar os novos dados ao gráfico. Clique no gráfico e abra a janela de edição.

Editar protocolo

Seções: Seção atual: [1] + Adicionar

Parâmetros: Nome: Protocolo

Desenho: Moldura: Espessura: 0,41 [mm] / Linhas interiores: Espessura: 0,20 [mm] / Altura: Linha: 5,0 [mm] / Tipo de letra: 3,5 [mm]

Formato do papel: Tamanho do papel: A4 / Layout: retrato

Previsualizar: Ensaio de campo: Shear box test / Imprimir pré-visualização

Célula da grelha 1 / Célula da grelha 2 / Célula da grelha 3 / Célula da grelha 4 / Célula da grelha 5 / Célula da grelha 6 / Rodapé

Tipo: célula da grelha

Espaço acima: 0,0 [mm] / Espaço abaixo: 2,0 [mm]

Condições: sempre

Tamanho do papel: 210,0 mm x 297,0 mm

Gráfico A: 1:2 (Tensão transversal τ [kPa] vs Tensão vertical σ_v [kPa])

Gráfico B: 1:0 (Tensão transversal τ [kPa] vs Deslocamento horizontal Δx [mm])

Gráfico C: 1:0 (Deslocamento vertical Δz [mm] vs Deslocamento horizontal Δx [mm])

GeoClipboard™: Copiar célula da grelha

Zoom: 100%

OK + / OK / Cancelar

Clique no botão “Adicionar série”.

Modificação da célula A1

Número de colunas: Margem direita Cor de fundo:

Número da linha: Margem inferior

Item 1

Tipo de item: Gráfico

— Séries

Número	Tabela	Eixo principal	Eixo secundário
1	Cálculos / Pico de resistência - pontos (gráfico)	Tensão vertical [kPa]	Tensão transversal [kPa]
2	Cálculos / Pico de resistência - Linha tangente	Tensão vertical [kPa]	Tensão transversal [kPa]

+ Adicionar série

↳ Editar série 1

✖ Eliminar série 1

↳ Editar definições da série 1

↳ Editar definições do eixo principal

↳ Editar definições do eixo secundário

↳ Definições do gráfico

↳ Editar desenho do utilizador

— Localização do item na célula

Horizontal: esquerda Parte da largura: [%]

Vertical: centro Parte da altura: [%]

— Condições

Editar sempre

OK Cancelar

Selecione a tabela “Resistência pós pico – pontos”, em que o eixo principal deve corresponder à “Tensão vertical” e o eixo secundário à “Tensão transversal”.

Modificação da célula A1

Número de colunas: Margem direita Cor de fundo:

Número da linha: Margem inferior

Item 1

Tipo de item: Gráfico

— Séries

Número	Tabela	Eixo principal	Eixo secundário
1	Cálculos / Pico de resistência - pontos (gráfico)	Tensão vertical [kPa]	Tensão transversal [kPa]
2	Cálculos / Pico de resistência - Linha tangente	Tensão vertical [kPa]	Tensão transversal [kPa]

Adicionar série

— Fonte de dados

Tabela:

Eixo principal:

Eixo secundário:

— Definições do gráfico

Eixo secundário:

— Localização do item na célula

Horizontal: Parte da largura: [%]

Vertical: Parte da altura: [%]

— Condições

sempre

Adicione a linha de tendência da resistência pós pico da mesma forma. Passamos a ver as duas novas séries no gráfico:

Editar protocolo

Seções: Seção atual: [1]

Parâmetros: Nome: PT

Desenho: Moldura: Espessura: [mm] Cor:

Linhas interiores: Espessura: [mm] Cor:

Altura: Linha: [mm] Tipo de letra: [mm]

Formato do papel: Tamanho do papel: A4 Layout: retrato

Previsualizar:

Célula da grelha 1 | Célula da grelha 2 | Célula da grelha 3 | Célula da grelha 4 | Célula da grelha 5 | Célula da grelha 6 | Rodapé

Tipo: célula da grelha

Espaço acima: [mm]

Janela em cima

Alinhar à esquerda

Alinhar à direita

Espaço abaixo: [mm]

Janela em baixo

Janela com página inteira

— Condições

sempre

Tamanho do papel: 182 mm x 267 mm

1: 7.8

2: 7.8

B: 1.0

Deslocamento vertical Δz [mm]

50 kPa 100 kPa 200 kPa

Coluna:

Linha:

GeoClipboard™

Zoom: [%]

Finalmente, vamos modificar a apresentação das duas novas séries:

The screenshot shows the 'Editar protocolo' (Edit protocol) window in GEO5. The top bar contains settings for 'Secções' (Sections), 'Parâmetros' (Parameters), 'Desenho' (Drawing), 'Formato do papel' (Paper format), and 'Previsualizar' (Preview). The main area is divided into two graphs, A and B, with their respective scales (A: 1:2 and B: 1:0). Graph A plots 'Tensão transversal τ [kPa]' against 'Tensão vertical σ_v [kPa]'. Graph B plots 'Tensão transversal τ [kPa]' and 'Deslocamento vertical Δz [mm]' against 'Deslocamento horizontal Δx [mm]'. The interface also features a left sidebar with 'Tipo' (Type) and 'Espaço acima/abaixo' (Space above/below) settings, and a right sidebar with 'Coluna' (Column) and 'Linha' (Line) manipulation options. At the bottom, there are 'OK +', 'OK', and 'Cancelar' buttons.

Nota: A edição da apresentação gráfica está explicada no Manual de Engenharia No.51.

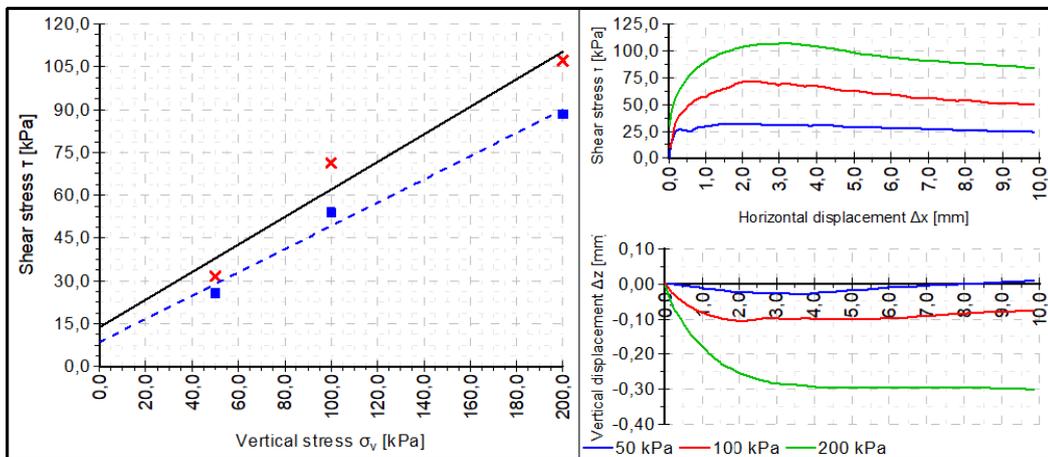
O relatório editado está de acordo com o pretendido.

	Shear Box Test	
	Project: Apartment building "Moonlighting" - Survey for building permit	
Test ID: Shear box test		Project ID: 2022/3548
Supplier: GEO5 Laboratory Ltd.		Customer: Survey ABC Ltd.
Date of measurement: 27.03.2023		Performed by: John Young

Sample	
Field test: BH5	Sample type: undisturbed
Sample index: VA1/1254	Geotechnical type: GT2
Depth from: 7,00 m	Description:
Depth to: 7,80 m	Clay with low plasticity, stiff, gray-blue color

Specimen																																														
Specimen ID: VA1/1254-12	Consolidation time: 24,0 hour																																													
Depth: 7,35 m	Shear rate: 0,001 mm/min																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Before test</th> <th>Specimen Nr. 1</th> <th>Specimen Nr. 2</th> <th>Specimen Nr. 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dimensions (width/height) [mm]</td> <td>-</td> <td>60,00 / 21,00</td> <td>60,00 / 21,00</td> <td>60,00 / 21,00</td> </tr> <tr> <td>Moisture content [%]</td> <td>22,45</td> <td>24,40</td> <td>24,30</td> <td>22,10</td> </tr> <tr> <td>Consolidation (before test) [mm]</td> <td>-</td> <td>0,210</td> <td>0,550</td> <td>1,170</td> </tr> <tr> <td>Vertical stress [kPa]</td> <td>-</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Max. shear stress [kPa]</td> <td>-</td> <td>31,7</td> <td>71,3</td> <td>107,2</td> </tr> <tr> <td>Wet unit weight [kg/m³]</td> <td>1802,0</td> <td>1848,0</td> <td>1921,0</td> <td>1967,0</td> </tr> <tr> <td>Dry unit mass [kg/m³]</td> <td>1472,2</td> <td>1485,5</td> <td>1545,4</td> <td>1610,9</td> </tr> <tr> <td>Displacement at failure [mm]</td> <td>-</td> <td>1,530</td> <td>2,061</td> <td>3,080</td> </tr> </tbody> </table>		Before test	Specimen Nr. 1	Specimen Nr. 2	Specimen Nr. 3	Dimensions (width/height) [mm]	-	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00	Moisture content [%]	22,45	24,40	24,30	22,10	Consolidation (before test) [mm]	-	0,210	0,550	1,170	Vertical stress [kPa]	-	50	100	200	Max. shear stress [kPa]	-	31,7	71,3	107,2	Wet unit weight [kg/m ³]	1802,0	1848,0	1921,0	1967,0	Dry unit mass [kg/m ³]	1472,2	1485,5	1545,4	1610,9	Displacement at failure [mm]	-	1,530	2,061	3,080
	Before test	Specimen Nr. 1	Specimen Nr. 2	Specimen Nr. 3																																										
Dimensions (width/height) [mm]	-	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00																																										
Moisture content [%]	22,45	24,40	24,30	22,10																																										
Consolidation (before test) [mm]	-	0,210	0,550	1,170																																										
Vertical stress [kPa]	-	50	100	200																																										
Max. shear stress [kPa]	-	31,7	71,3	107,2																																										
Wet unit weight [kg/m ³]	1802,0	1848,0	1921,0	1967,0																																										
Dry unit mass [kg/m ³]	1472,2	1485,5	1545,4	1610,9																																										
Displacement at failure [mm]	-	1,530	2,061	3,080																																										

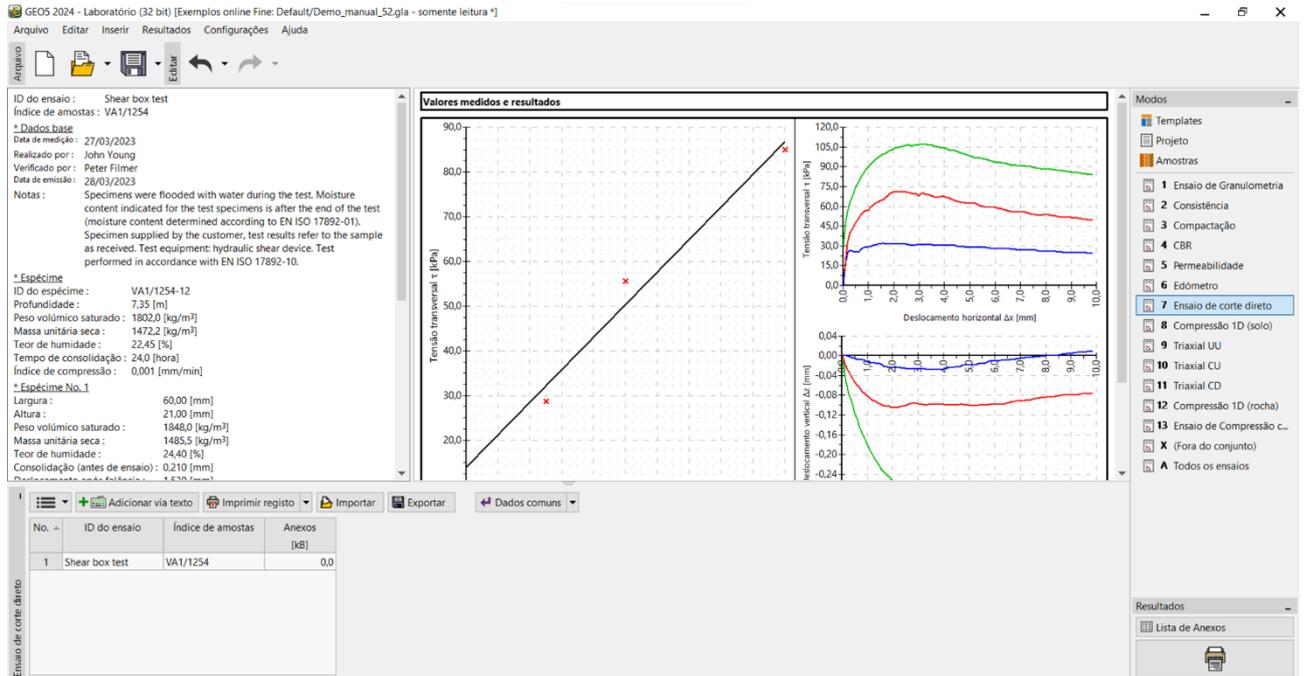
Measured values and results



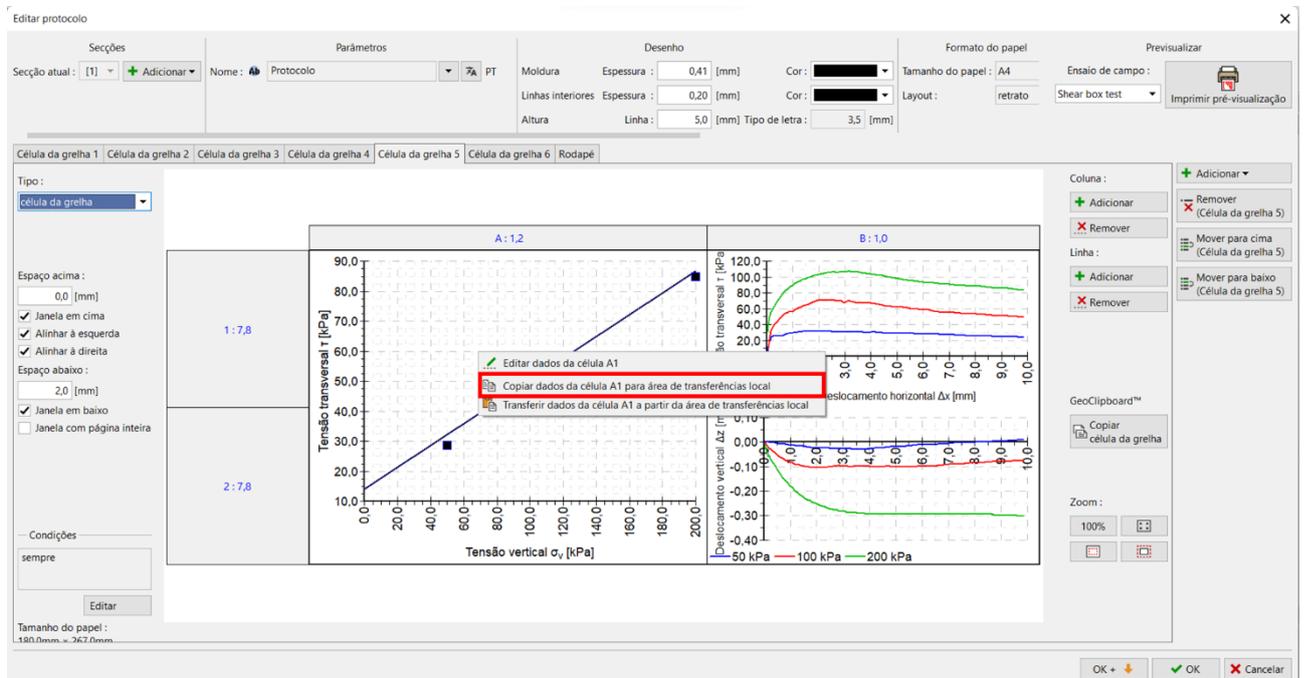
Test results:	Angle of internal friction ϕ_{ef} [°]	Cohesion c_{ef} [kPa]
Peak values:	25,8	13,8
Post peak values at displacement 8,0 mm:	22,1	8,5

Notes	
Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01). Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.	
Verified by: Peter Filmer	Date of issue: 28.03.2023
Stamp and signature	

No entanto, se regressarmos à janela principal do programa, podemos verificar que o gráfico continua inalterado. Aqui, o gráfico exibido corresponde ao do relatório “Previsualização da Área de Trabalho”, sendo necessário corrigi-lo.



Para tal, basta copiar e colar o gráfico e a tabela de resultados à previsualização.



GEO5 2024 - Laboratório (32 bit) [Exemplos online Fine: Default/Demo_manual_52.gla - somente leitura *]

Arquivo Editar Inserir Resultados Configurações Ajuda

Arquivo Editar

ID do ensaio: Shear box test
Índice de amostras: VA1/1254

*** Dados base**
Data de medição: 27/03/2023
Realizado por: John Young
Verificado por: Peter Filmer
Data de emissão: 28/03/2023

Notas: Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01). Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.

*** Espécime**
ID do espécime: VA1/1254-12
Profundidade: 7,35 [m]
Peso volúmico saturado: 1802,0 [kg/m³]
Massa unitária seca: 1472,2 [kg/m³]
Teor de humidade: 22,45 [%]
Tempo de consolidação: 24,0 [hora]
Índice de compressão: 0,001 [mm/min]

*** Espécime No.1**
Largura: 60,00 [mm]
Altura: 21,00 [mm]
Peso volúmico saturado: 1848,0 [kg/m³]
Massa unitária seca: 1485,5 [kg/m³]
Teor de humidade: 24,40 [%]
Consolidação (antes de ensaio): 0,210 [mm]

Valores medidos e resultados

Resultados do ensaio:

Valores máximos:		Ângulo de atrito interno ϕ_{ef} [°]	Coesão c_{ef} [kPa]
Valores pós pico para o deslocamento 0,8 mm:		20,0	14,0
		20,0	14,0

Modos

- 1 Ensaio de Granulometria
- 2 Consistência
- 3 Compactação
- 4 CBR
- 5 Permeabilidade
- 6 Edômetro
- 7 Ensaio de corte direto**
- 8 Compressão 1D (solo)
- 9 Triaxial UU
- 10 Triaxial CU
- 11 Triaxial CD
- 12 Compressão 1D (rocha)
- 13 Ensaio de Compressão c...
- X (Fora do conjunto)
- A Todos os ensaios

Resultados

Lista de Anexos

Adicionar via texto Editar No.1 Remover No.1 Imprimir registro Importar Exportar Dados comuns

No.	ID do ensaio	Índice de amostras	Anexos [KB]
1	Shear box test	VA1/1254	0,0

Os restantes relatórios também podem ser editados da mesma forma.