



Software para Arquitetura,  
Engenharia e Construção



# StruBIM **Cantilever Walls**

---

## Manual do utilizador

*Exemplo prático*



**IMPORTANTE: ESTE TEXTO REQUER A SUA ATENÇÃO E A SUA LEITURA**

A informação contida neste documento é propriedade da CYPE Ingenieros, S.A. e nenhuma parte dela pode ser reproduzida ou transferida sob nenhum conceito, de nenhuma forma e por nenhum meio, quer seja eletrónico ou mecânico, sem a prévia autorização escrita da CYPE Ingenieros, S.A.

Este documento e a informação nele contida são parte integrante da documentação que acompanha a Licença de Utilização dos programas informáticos da CYPE Ingenieros, S.A. e da qual são inseparáveis. Por conseguinte, está protegida pelas mesmas condições e deveres. Não esqueça que deverá ler, compreender e aceitar o Contrato de Licença de Utilização do software, do qual esta documentação é parte, antes de utilizar qualquer componente do produto. Se NÃO aceitar os termos do Contrato de Licença de Utilização, devolva imediatamente o software e todos os elementos que o acompanham ao local onde o adquiriu, para obter um reembolso total.

Este manual corresponde à versão do software denominada pela CYPE Ingenieros, S.A. como StruBIM Cantilever Walls. A informação contida neste documento descreve substancialmente as características e métodos de manuseamento do programa ou programas que acompanha. O software que este documento acompanha pode ser submetido a modificações sem prévio aviso.

Para seu interesse, a CYPE Ingenieros, S.A. dispõe de outros serviços, entre os quais se encontra o de Atualizações, que lhe permitirá adquirir as últimas versões do software e a documentação que o acompanha. Se tiver dúvidas relativamente a este texto ou ao Contrato de Licença de Utilização do software, pode dirigir-se ao seu Distribuidor Autorizado Top-Informática, Lda., na direção:

Rua Comendador Santos da Cunha, 304  
4700-026 Braga  
Tel: 00 351 253 20 94 30  
<http://www.topinformatica.pt>

Traduzido e adaptado pela Top-Informática, Lda. para a  
© CYPE Ingenieros, S.A.  
Maio 2023

Windows® é marca registada de Microsoft Corporation®

## Índice

<b>1. Descrição do programa .....</b>	<b>6</b>
1.1. Assistente.....	6
1.2. Listagens.....	7
1.3. Desenhos.....	8
<b>2. Exemplo prático .....</b>	<b>10</b>
2.1. Introdução.....	10
2.2. Introdução de dados .....	12
2.2.1. Criação da obra .....	12
2.2.2. Terreno .....	16
2.2.3. Definição da Fase construtiva.....	17
2.3. Opções de cálculo, dimensionamento, resultados e armaduras .....	18
2.3.1. Opções de cálculo .....	18
2.3.2. Cálculo .....	19
2.3.3. Círculo de deslizamento desfavorável .....	20
2.3.4. Resultados .....	21
2.3.5. Armaduras.....	23
2.4. Listagens e desenhos.....	24
2.4.1. Listagens .....	24
2.4.2. Desenhos .....	25
<b>3. Bibliografia de referência.....</b>	<b>27</b>

## **Nota prévia**

Devido à implementação de novas funcionalidades e melhorias no StruBIM Cantilever Walls, é possível que pontualmente surjam imagens ou textos que não correspondam à versão atual. Em caso de dúvida consulte a Assistência Técnica em <https://www.topinformatica.pt/>.

## **Apresentação**

Programa desenvolvido para o cálculo de muros de contenção de terras que trabalham em consola. Realiza o pré-dimensionamento automático da geometria, o cálculo da armadura do muro e o dimensionamento geométrico e de armaduras da sapata do muro.

A introdução de dados pode, por opção do utilizador, ser realizada através de um assistente, este é de extrema importância nos casos correntes, otimiza o tempo de introdução de dados.

O utilizador pode modificar qualquer tipo de dados sempre que o deseje.

Após a análise global do elemento estrutural o programa efetua o dimensionamento e apresenta de imediato a respetiva listagem de verificações efetuadas.

O programa contém opções para edição das peças desenhadas. Permite ainda gerar as peças desenhadas, e também as escritas, para ficheiros que poderão ser editados posteriormente e trabalhados por cada engenheiro.

Este manual apresenta um capítulo com um exemplo prático, abordando os comandos e ferramentas do programa.

# 1. Descrição do programa

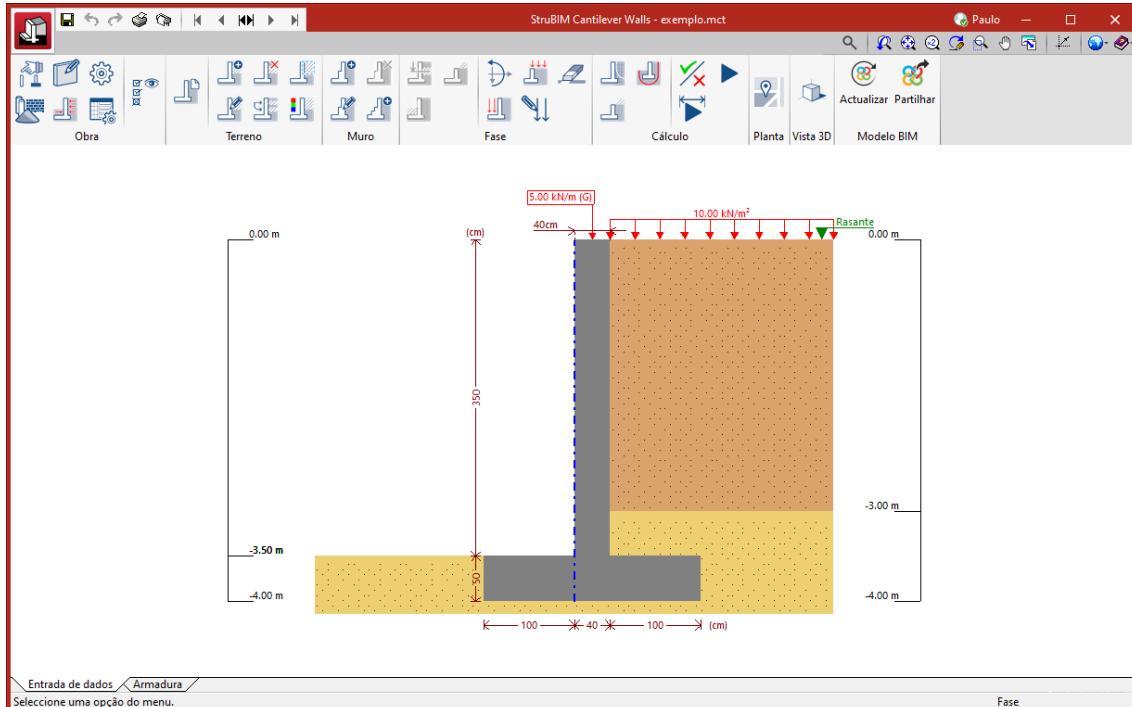


Fig. 1.1

## 1.1. Assistente

Ao criar uma obra nova dispõe da possibilidade de utilizar um assistente, o qual gerará os dados necessários para descrever o muro a partir de um número reduzido de parâmetros introduzidos de forma sequencial. Inclui o pré-dimensionamento da geometria e a geração de cargas. Pode rever e/ou modificar qualquer dado depois da obra gerada.

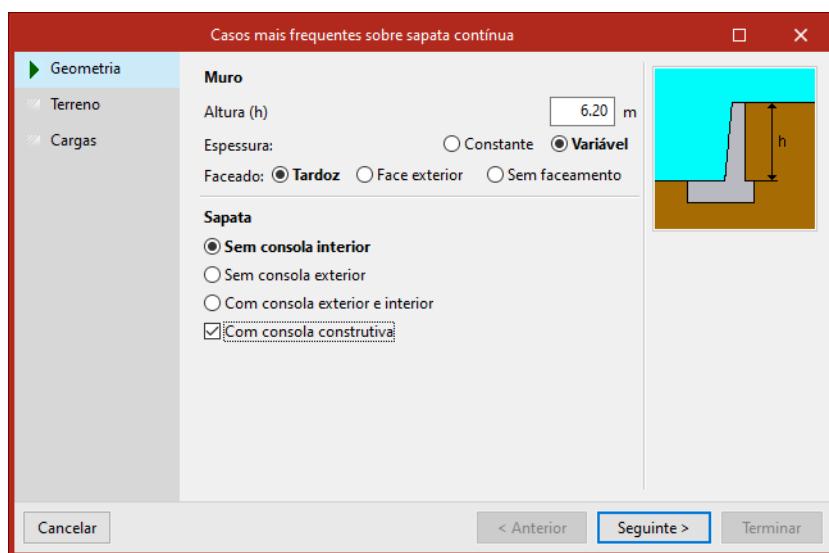


Fig. 1.2

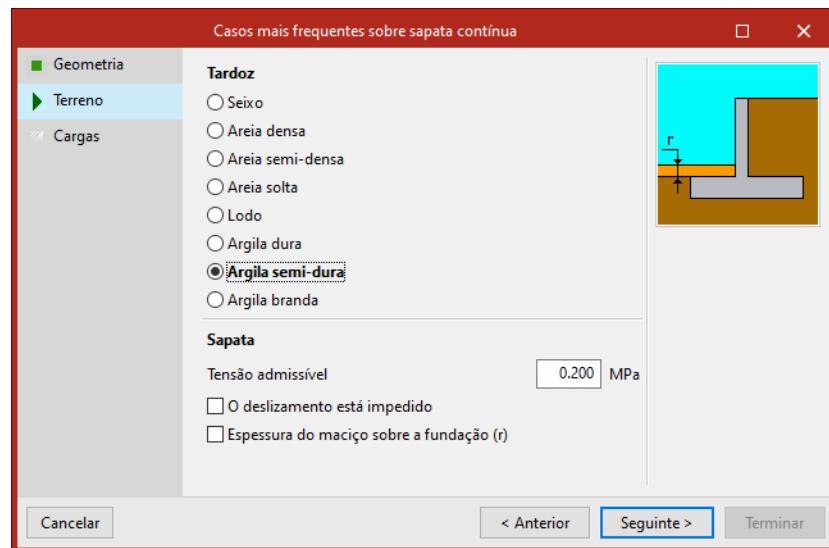


Fig. 1.3

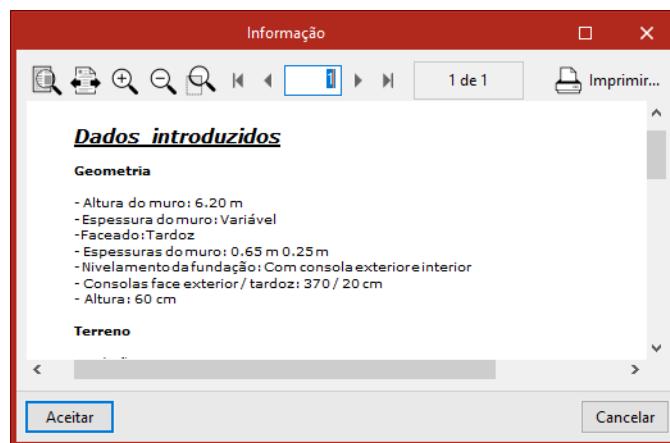


Fig. 1.4

## 1.2. Listagens

A forma de obter as listagens realiza-se com a opção  Arquivo > Listagens.

As listagens podem enviar-se para impressora (com vista preliminar opcional, ajuste de página, etc.) ou podem gerar-se ficheiros HTML, PDF, RTF e TXT.

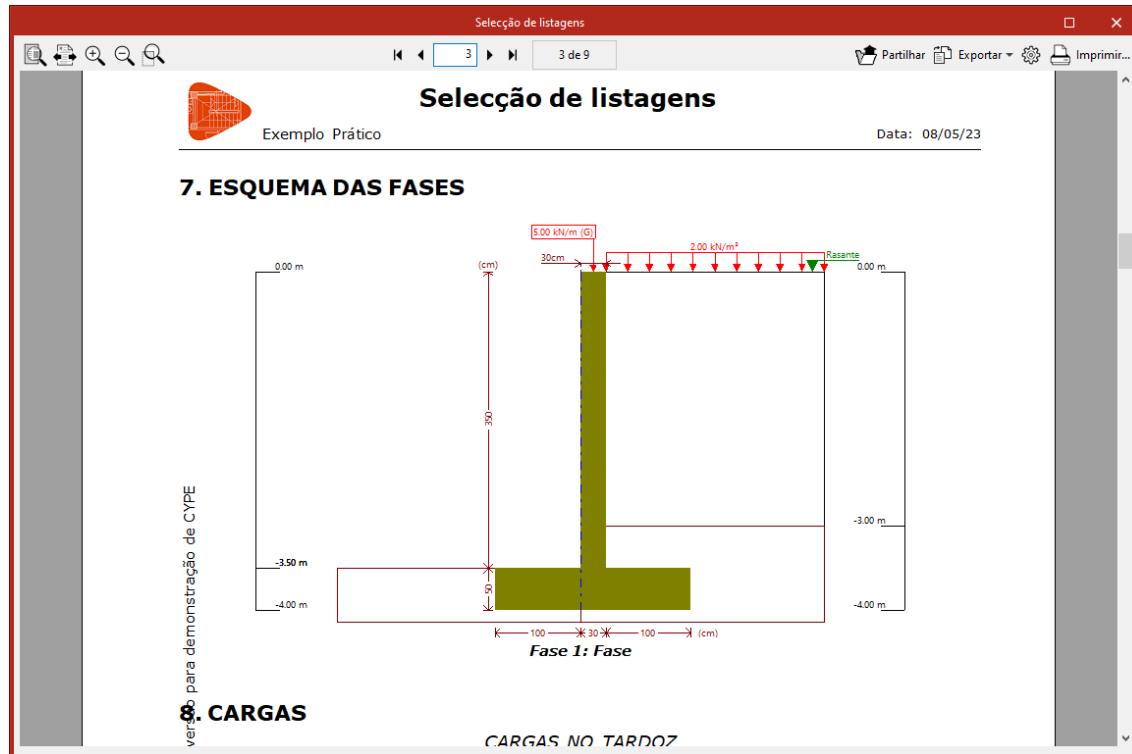


Fig. 1.5

### 1.3. Desenhos

A forma de obter os desenhos realiza-se com a opção Arquivo > Desenhos.

Podem realizar-se as seguintes operações para o desenho de esquemas:

- A janela **Seleção de desenhos** permite acrescentar um ou vários desenhos para imprimir simultaneamente e especificar o periférico de saída: impressora, plotter, DXF ou DWG; selecionar uma legenda (da **CYPE** ou qualquer outra definida pelo utilizador) e configurar as layers.

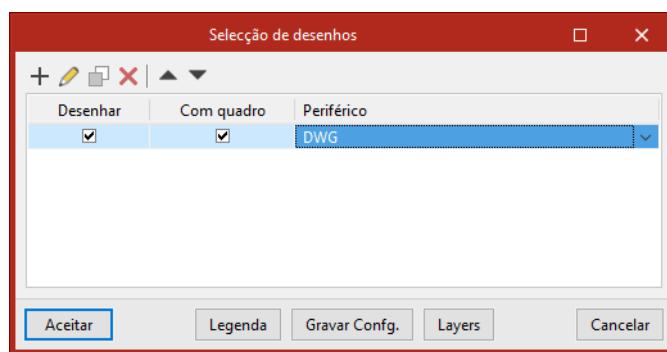


Fig. 1.6

- Em cada desenho pode configurar os elementos a imprimir, com possibilidade de incluir pormenores do utilizador previamente importados.

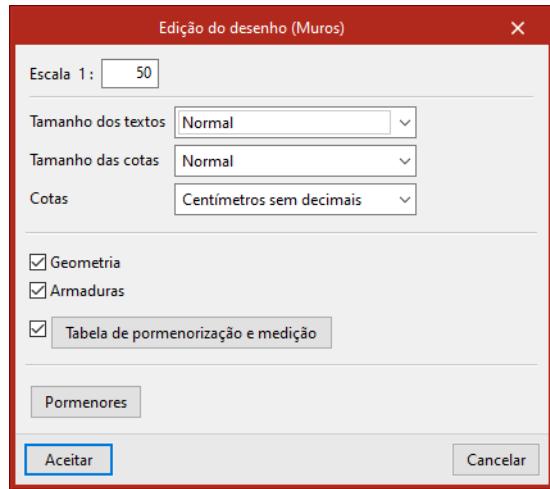


Fig. 1.7

- Modificar a posição dos textos.

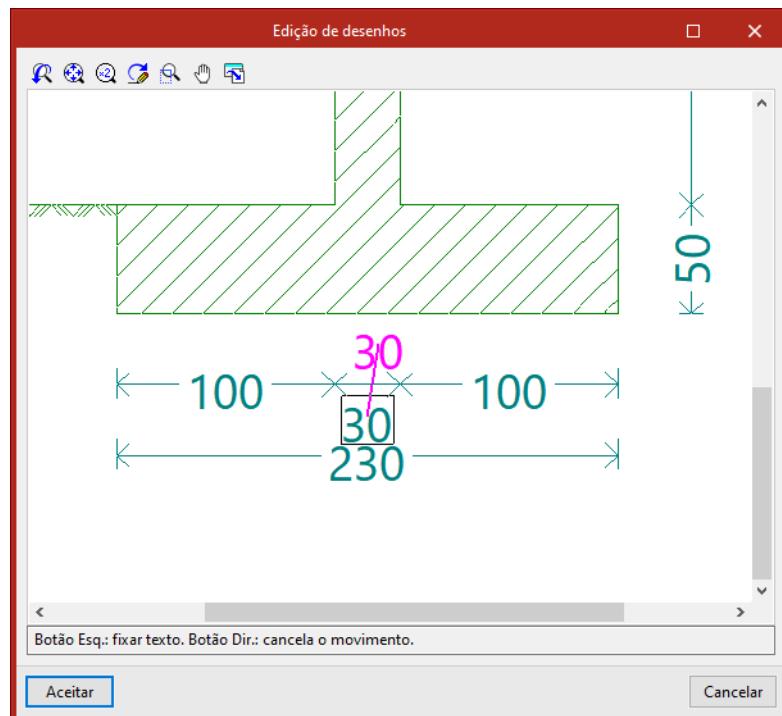


Fig. 1.8

- Recolocar os objetos dentro do mesmo desenho ou deslocá-los para outro.

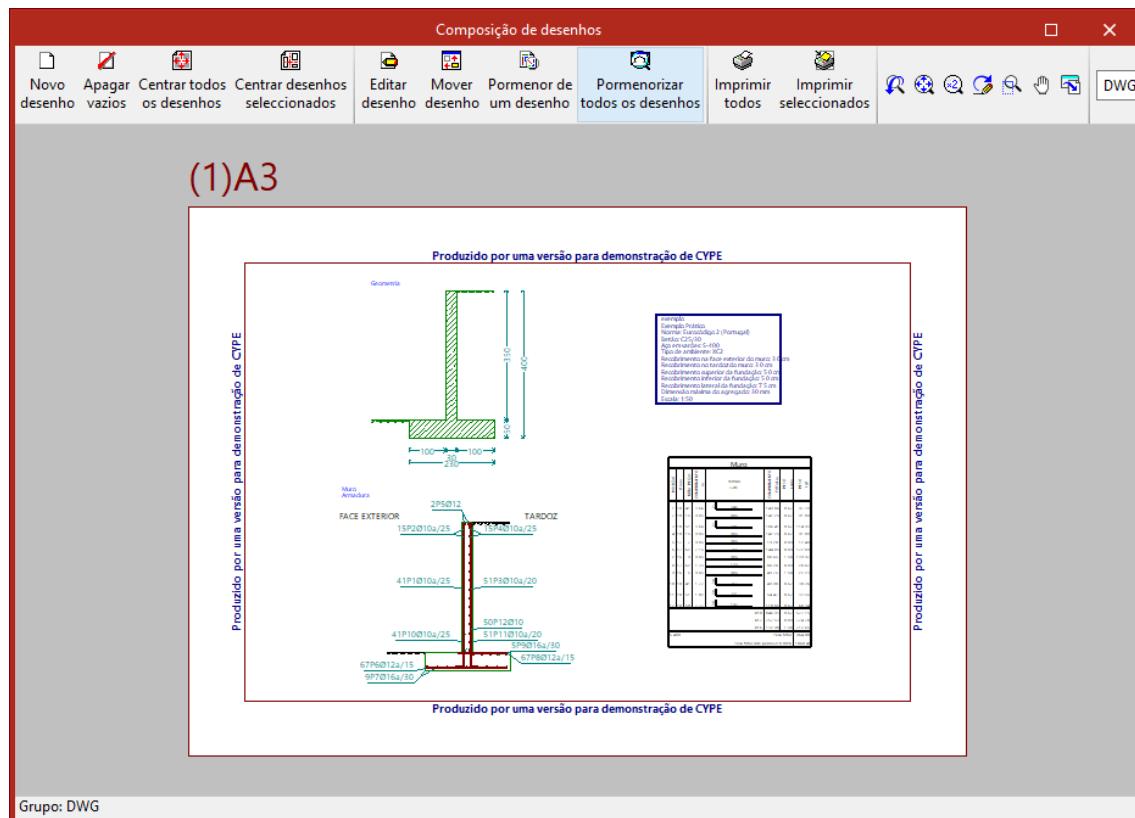


Fig. 1.9

## 2. Exemplo prático

### 2.1. Introdução

Descreve-se a seguir um exemplo prático de iniciação para o utilizador, cujo objetivo é:

- Como introduzir uma obra sem ajuda do assistente.
- Analisar os resultados.

Trata-se de um muro de suporte de terras, com uma carga no coroamento e outra sobre o tardoz. O terreno apresenta dois estratos.

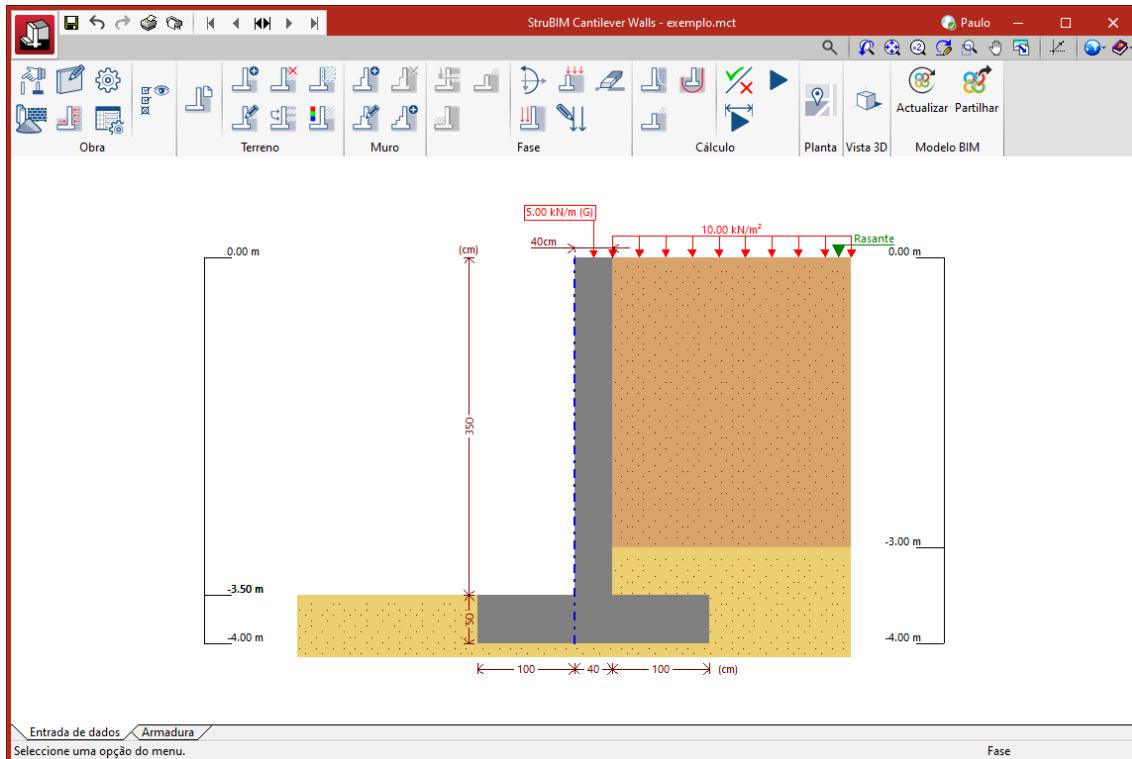


Fig. 2.1

O ficheiro do exemplo prático está incluído no programa. Se pretender aceder a ele, siga estes passos:

- Entre no programa.
- Prima Arquivo > Arquivo. Abre-se a janela com o mesmo nome.
- Prima o botão Exemplos e posteriormente prima em Abrir.

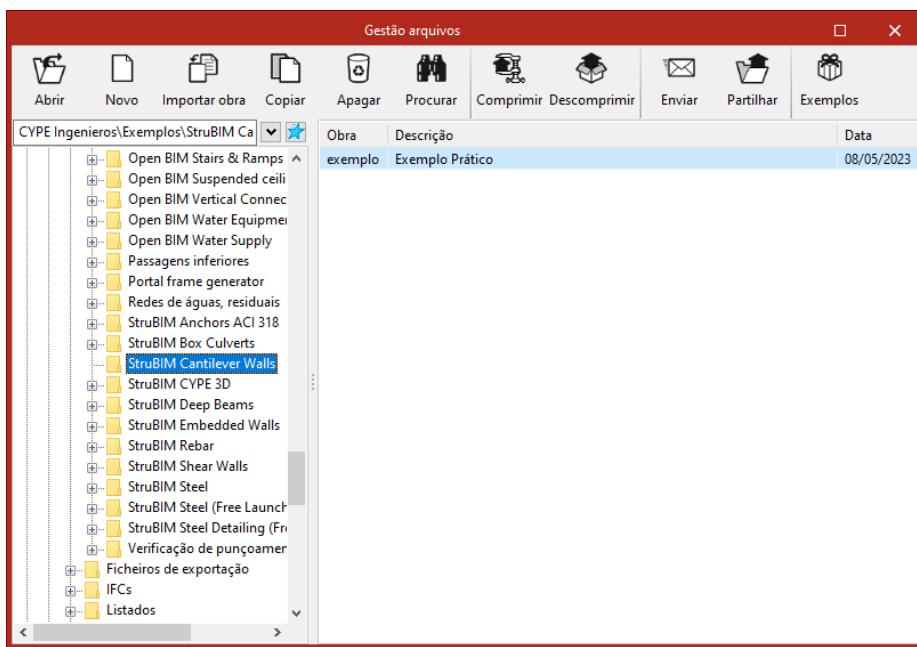


Fig. 2.2

- Prima o botão Sair.

## 2.2. Introdução de dados

### 2.2.1. Criação da obra

Siga este processo para criar a obra:

- Prima sobre **Arquivo > Novo**. Na janela que se abre introduza o nome do ficheiro e da obra.



Fig. 2.3

- Prima **Aceitar**.
- Posteriormente, surge a janela de **Seleção de assistente**, prima em **Nenhum** e por fim em **Aceitar**.

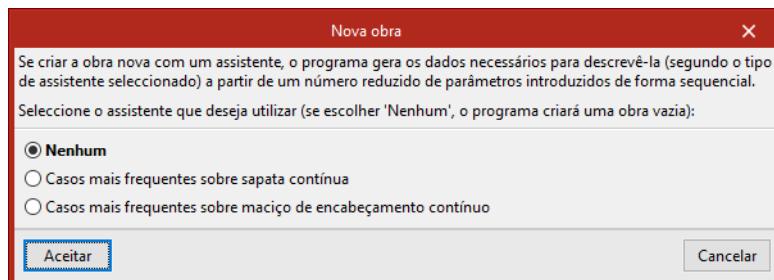


Fig. 2.4

- Surge a janela Seleção do projeto. Desative a opção “**Vincular-se a um projeto do BIMserver.center**”.

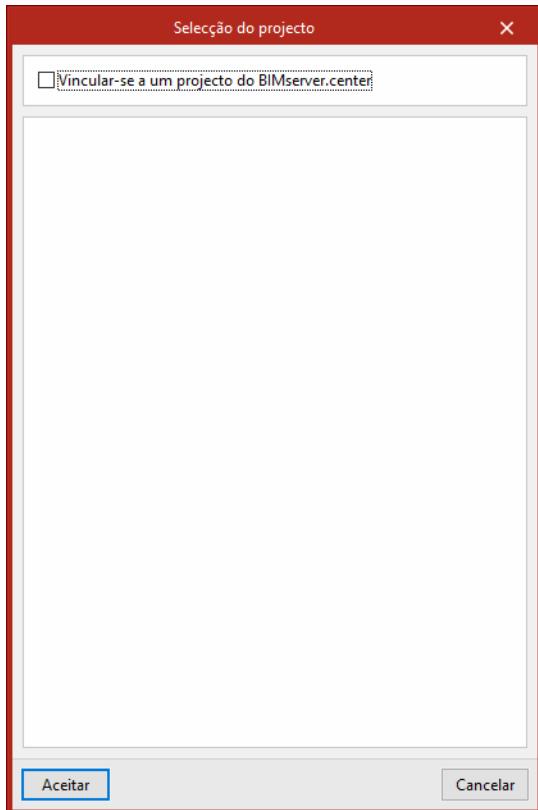


Fig. 2.5

- Prima Aceitar.
- Selecione a opção **Sapata contínua** e prima Aceitar.

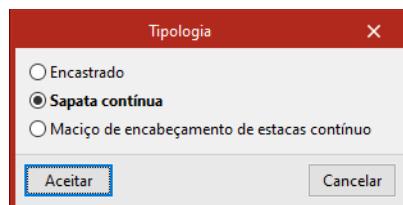


Fig. 2.6

- Na janela Materiais, selecione os dados de acordo com a figura seguinte.

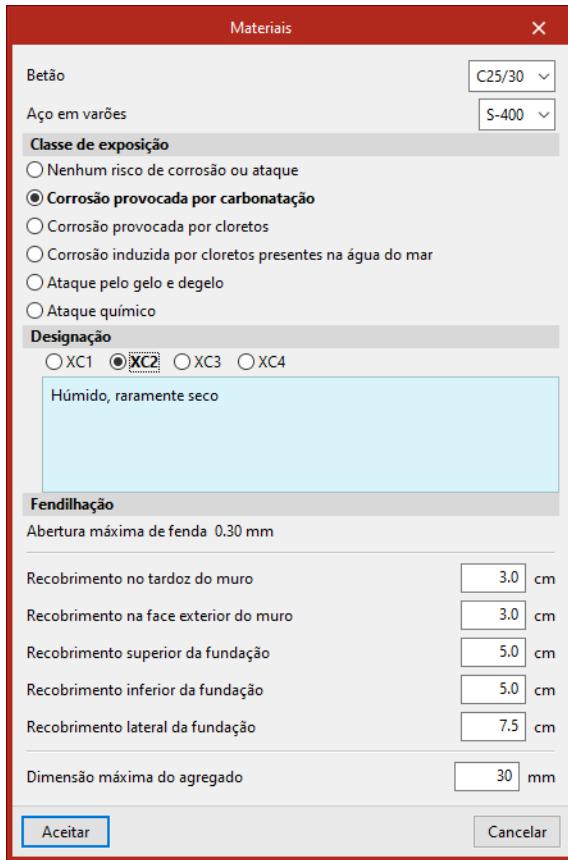


Fig. 2.7

- Prima Aceitar.
- De seguida, introduza os valores de acordo com a figura seguinte.

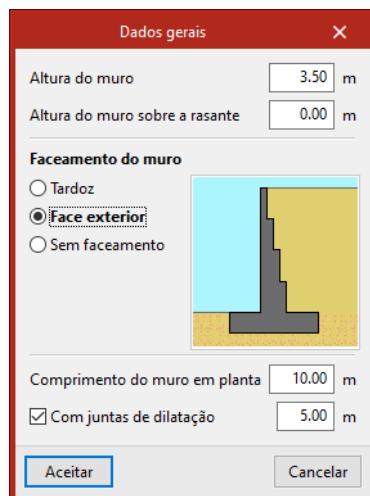


Fig. 2.8

- Considera-se os dados da figura seguinte.

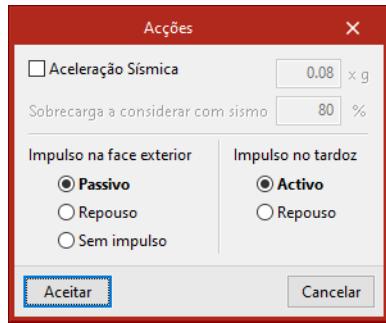


Fig. 2.9

- Coloque os seguintes dados gerais.

Fig. 2.10

- Após Aceitar, surge o muro de suporte de acordo com a figura seguinte.

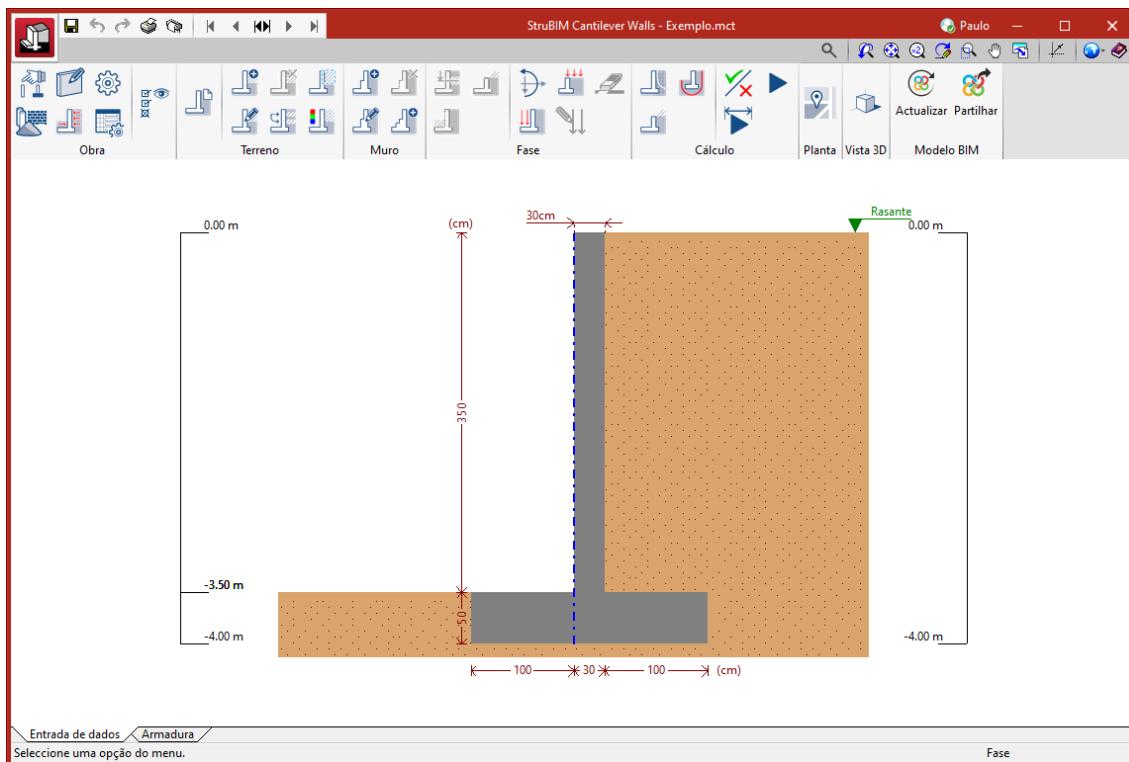


Fig. 2.11

## 2.2.2. Terreno

Neste ponto, definem-se as características geotécnicas do terreno. Para além disso, introduz-se um novo estrato.

- No grupo **Terreno**, prima em **Editar estrato/maciço terroso** e prima sobre o terreno.
- Coloque como Descrição: **Areia solta**.
- Prima sobre o ícone , selecione **Areia solta** e assume os valores referentes a este tipo de terreno.

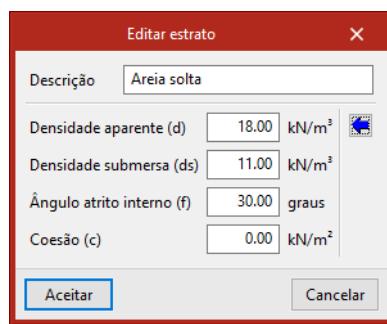


Fig. 2.12

- No grupo **Terreno**, prima em **Novo estrato**.
- Coloque como Descrição: **Argila branda**.
- Prima sobre o ícone , selecione **Argila branda** e assume os valores referentes a este tipo de terreno.
- Como profundidade do estrato coloque 3 metros.

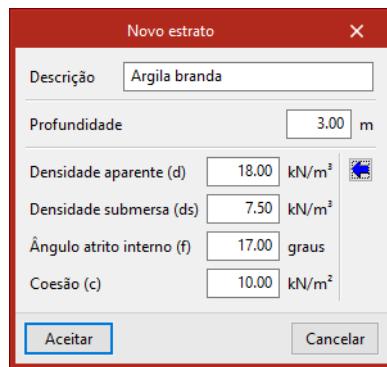


Fig. 2.13

### 2.2.3. Definição da Fase construtiva

- No grupo **Fase**, prima em **Incremento de cargas** e coloque uma carga de **5 KN/m** de carga vertical devido à ação permanente.

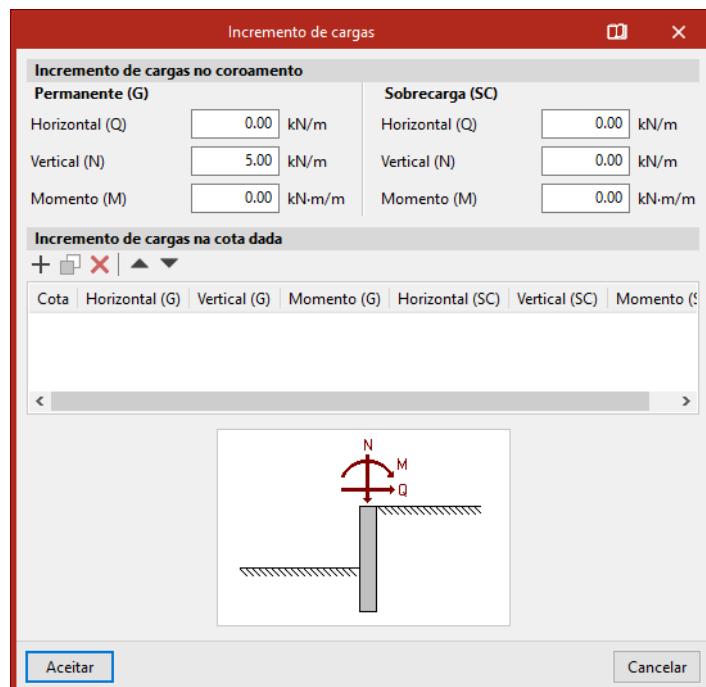


Fig. 2.14

- No grupo **Fase**, prima em **Nova carga no tardoz** e coloque uma carga uniforme superficial de **5 kN/m²**.

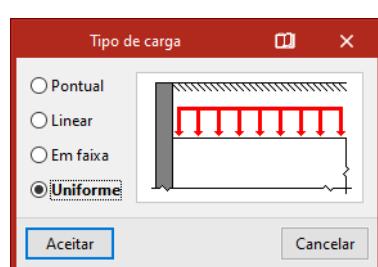


Fig. 2.15

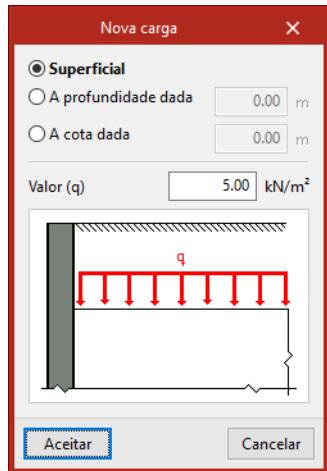


Fig. 2.16

## 2.3. Opções de cálculo, dimensionamento, resultados e armaduras

### 2.3.1. Opções de cálculo

- No grupo **Obra**, prima em **Opções** e coloque o muro a ser dimensionado com uma espessura constante.

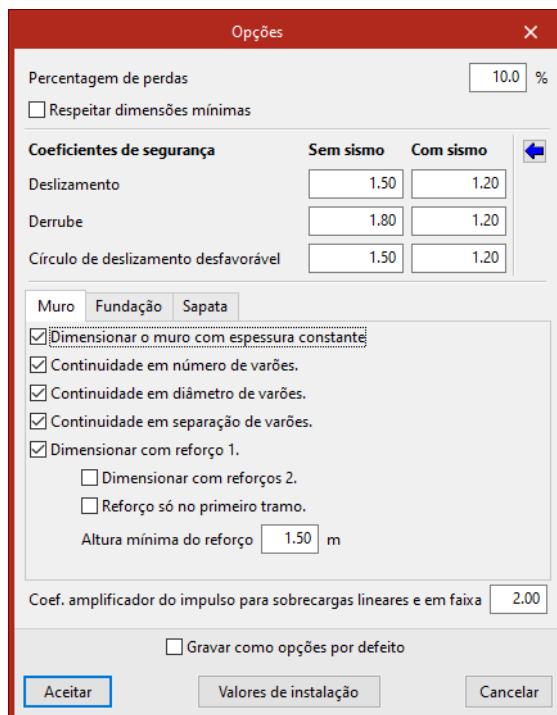


Fig. 2.17

- Todas as outras opções mantêm-se de acordo com as figuras seguintes.

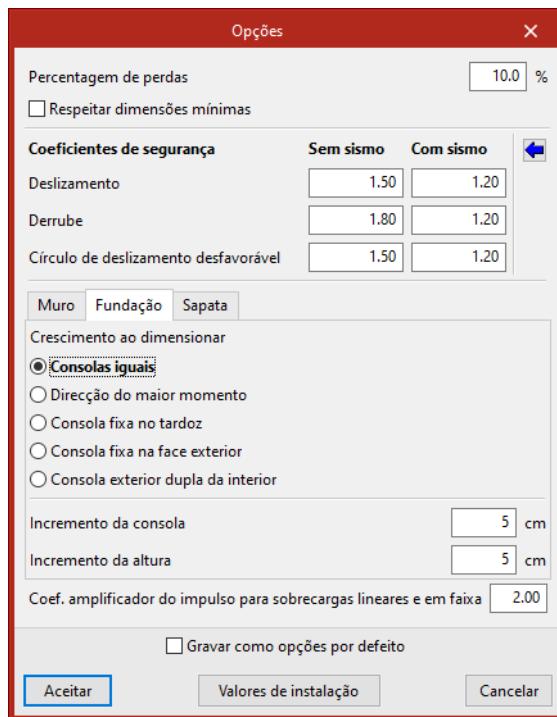


Fig. 2.18

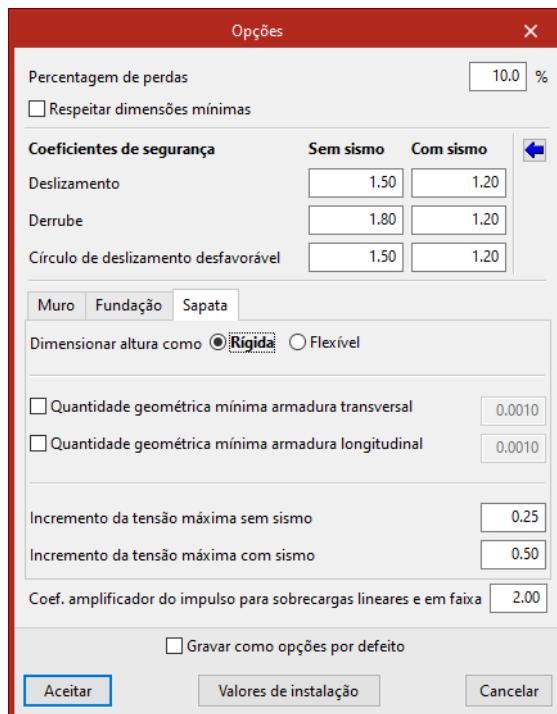


Fig. 2.19

### 2.3.2. Cálculo

- No grupo **Cálculo**, prima em **Dimensionar tudo**.

No final do cálculo surge a seguinte mensagem:

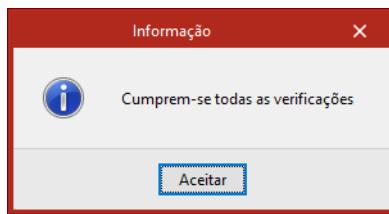


Fig. 2.20

- Prima Aceitar.

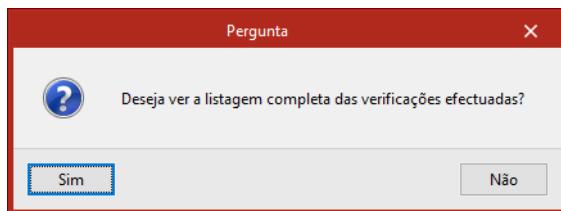


Fig. 2.21

- Prima Sim, se pretender consultar a listagem de verificações.

**Dados gerais**

Cota da rasante: 0.00 m  
 Altura do muro sobre a rasante: 0.00 m  
 Faceado: Face exterior  
 Comprimento do muro em planta: 10.00 m  
 Separação das juntas: 5.00 m  
 Tipo de fundação: Sapata contínua

**Geometria**

**MURO**

Altura: 3.50 m
Espessura superior: 40.0 cm
Espessura inferior: 40.0 cm

**SAPATA CONTÍNUA**

Com consola exterior e interior
Altura: 55 cm
Consolas face exterior / tardoz: 105.0 / 105.0 cm
Betão de limpeza: 10 cm

**Descrição da armadura**

COROAVENTO	
Armadura superior: 2Ø12	
Amarração face exterior / tardoz: 30 / 31 cm	

TRAMOS	
Face exterior	Tardoz

Fig. 2.22

### 2.3.3. Círculo de deslizamento desfavorável

- No grupo Fase, prima em Círculo de deslizamento desfavorável, desta forma visualizará o mapa de isovalores do coeficiente de segurança sobre a posição de todos os círculos de deslizamento analisados.

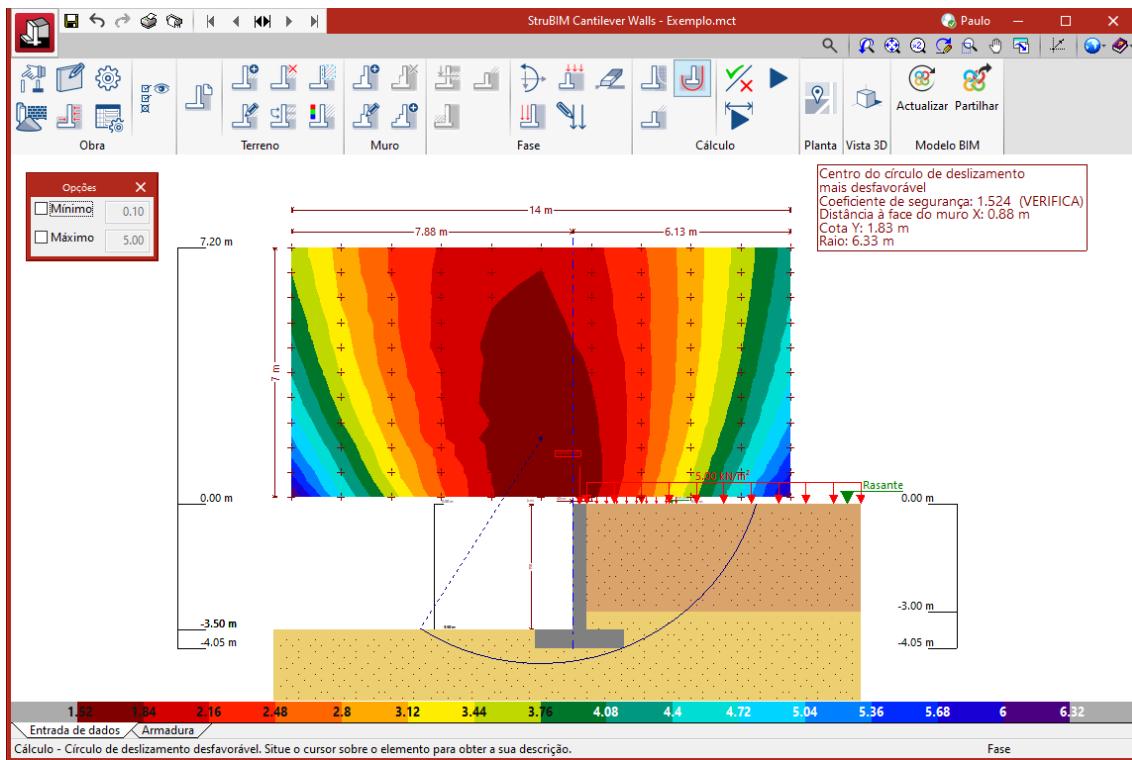


Fig. 2.23

### 2.3.4. Resultados

- No grupo Cálculo, prima em Resultados da fase.

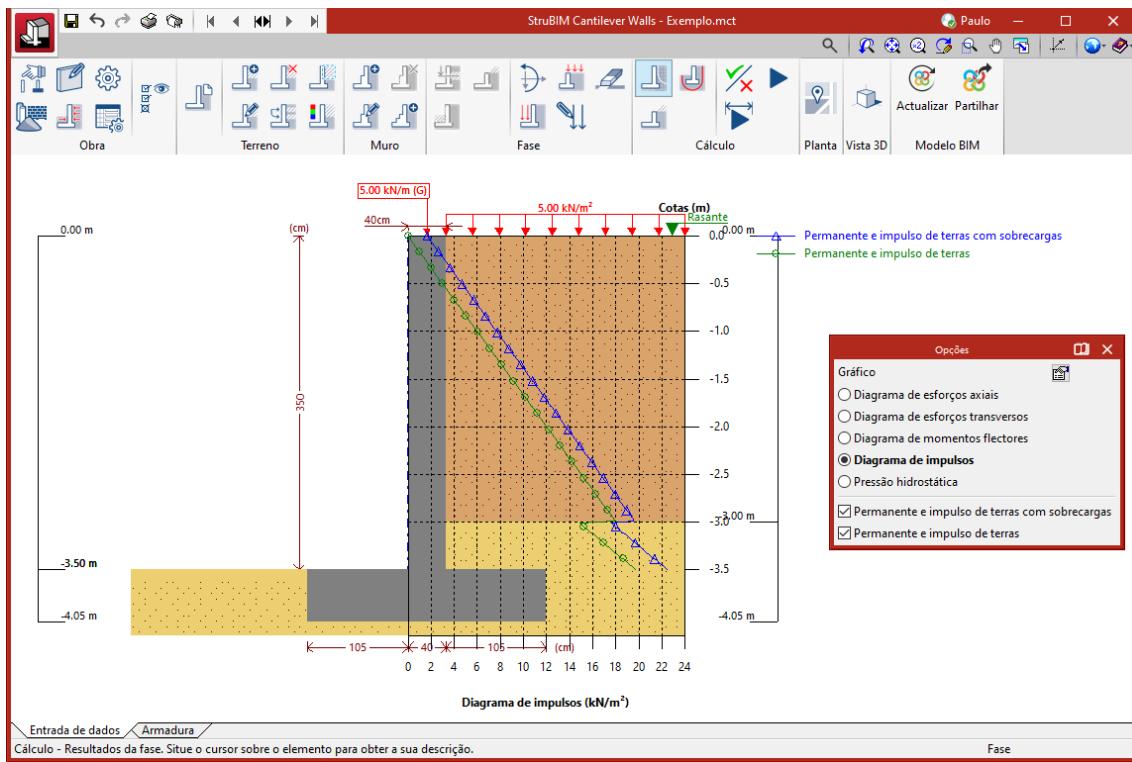


Fig. 2.24

Assim poderá consultar de uma forma simples os esforços e deslocamentos, premindo no ícone , poderá ativar os valores em x e y como também outras opções.

- No grupo **Cálculo**, prima em **Diagramas de esforços**.

Poderá consultar diversos diagramas de esforços, deslocamentos entre outros, relativamente a uma fase ou a várias fases. Da mesma forma, poderá configurar as opções de visualização.

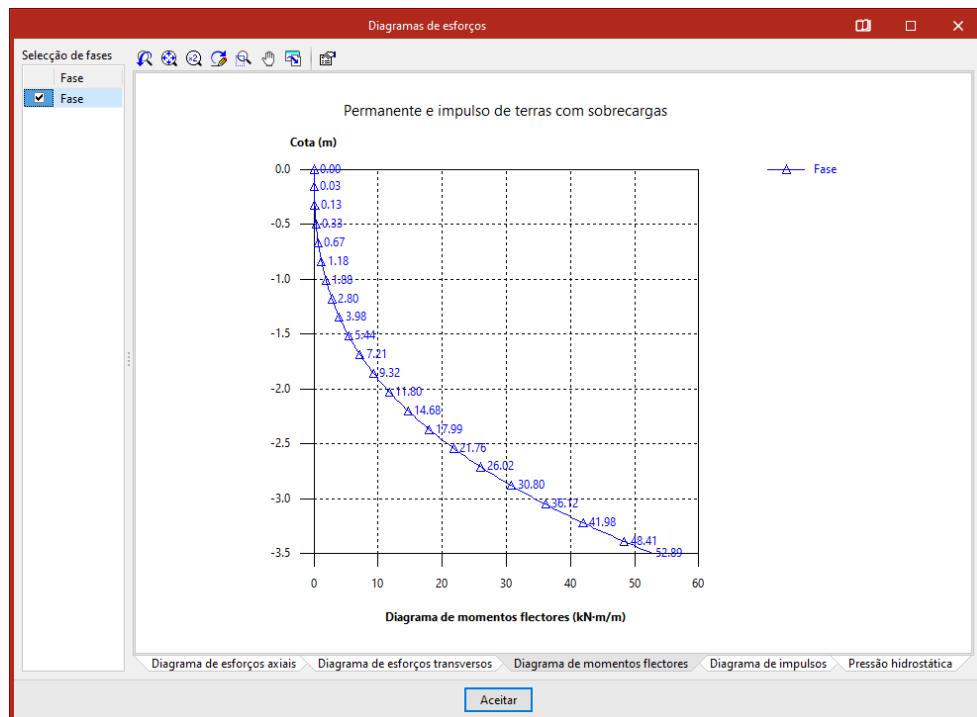


Fig. 2.25

### 2.3.5. Armaduras

- Prima no separador **Armadura**, como mostra a seguinte figura.

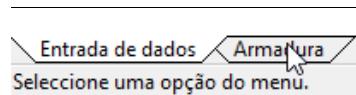


Fig. 2.26

Posicionando o cursor sobre uma determinada armadura e premindo, pode alterar o diâmetro, espaçamento, e outros dados.

Posteriormente, prima no ícone para saber se verificam as alterações efetuadas.

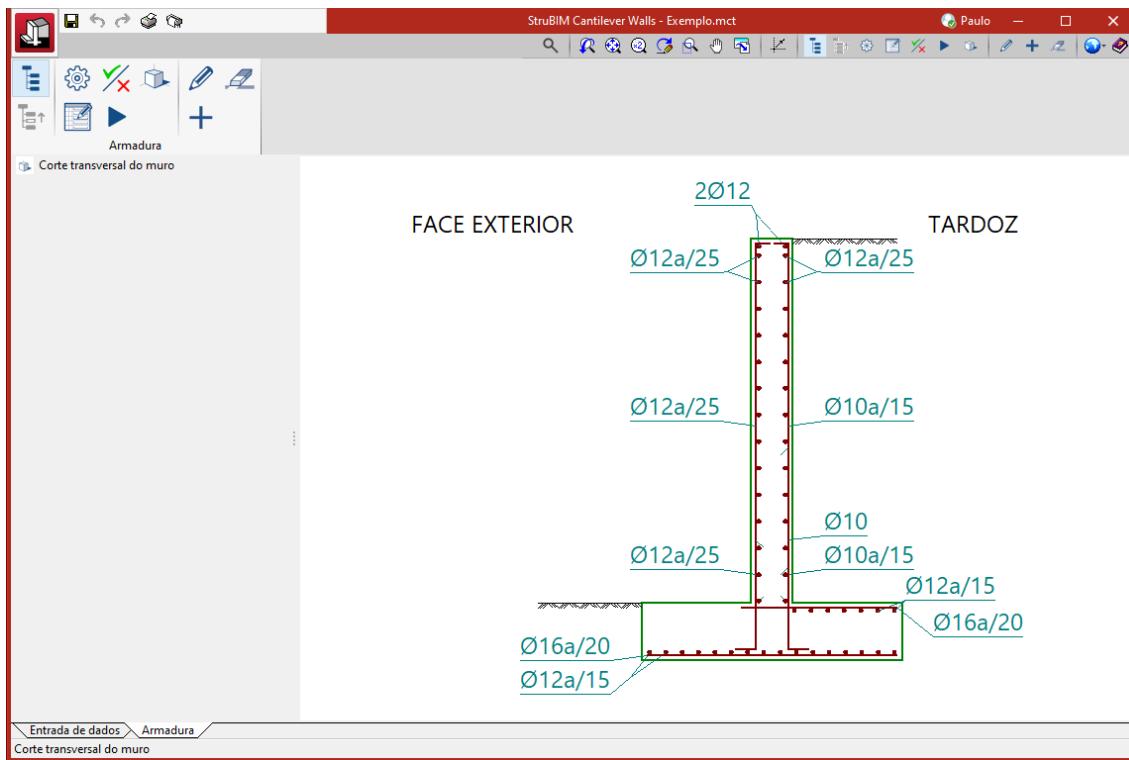


Fig. 2.27

## 2.4. Listagens e desenhos

### 2.4.1. Listagens

- Prima em Arquivo > Listagens.
- Surge a seguinte pergunta, prima Sim.

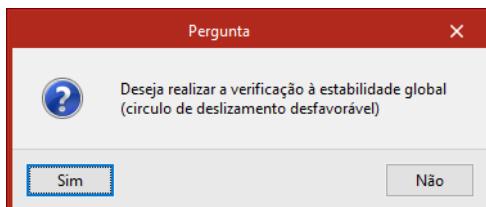


Fig. 2.28

- Surge a janela Informação, prima Aceitar.

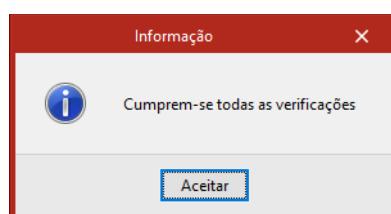


Fig. 2.29

- Seguidamente, selecione os capítulos que pretende imprimir, prima Aceitar para terminar.

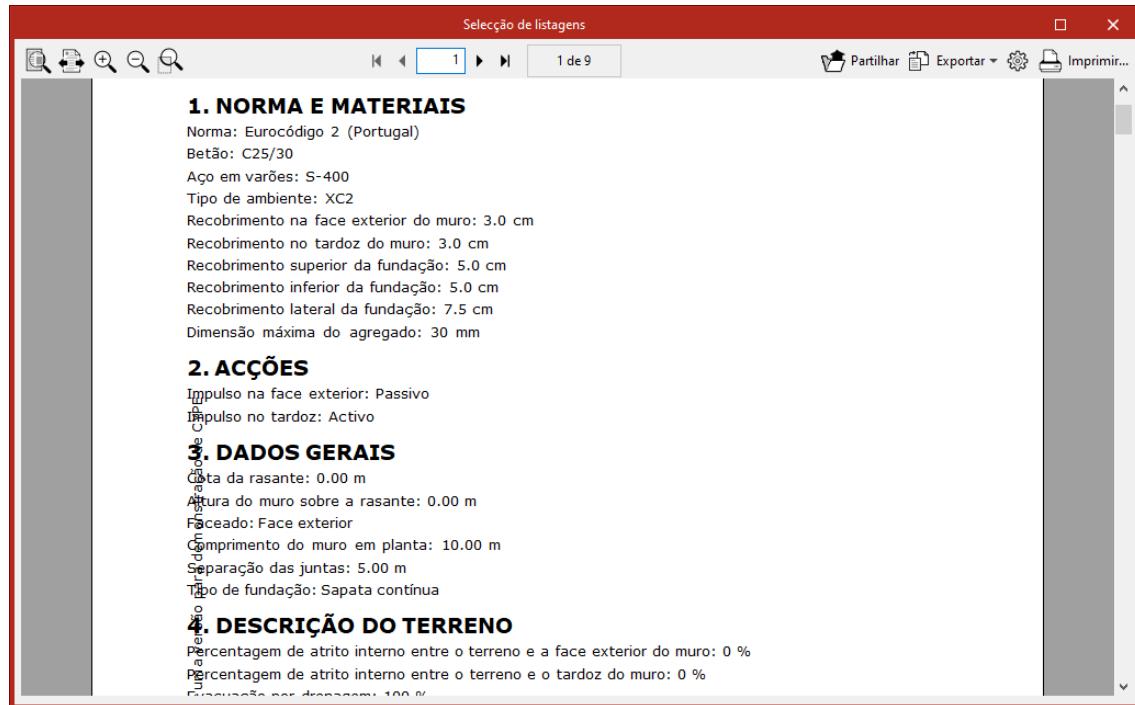


Fig. 2.30

Pode-se imprimir diretamente para a impressora ou exportar para ficheiro em TXT, HTML, PDF ou RTF.

#### 2.4.2. Desenhos

- Prima em Arquivo> Desenhos.
- Surge a seguinte pergunta, prima Não.

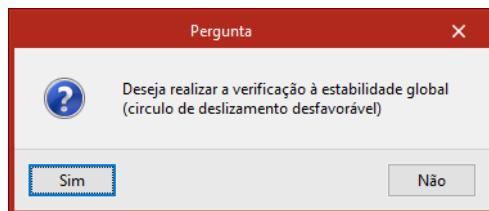


Fig. 2.31

- Surge a janela Informação, prima Aceitar.

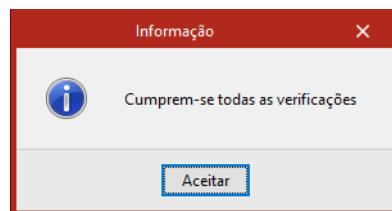


Fig. 2.32

- Seguidamente, prima em e coloque os dados da figura seguinte.

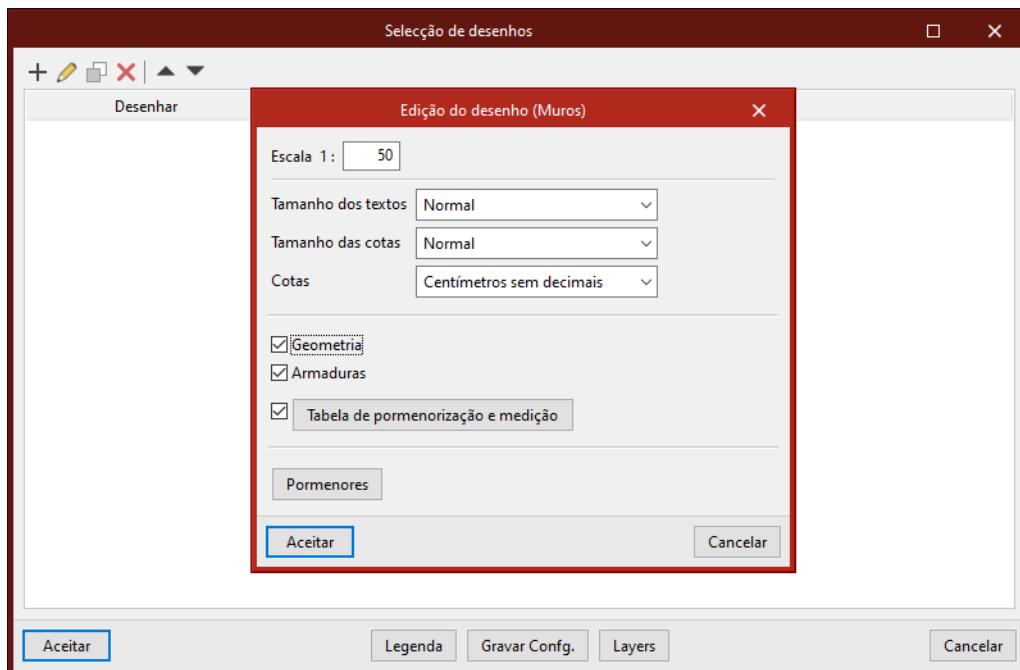


Fig. 2.33

- Prima Aceitar.

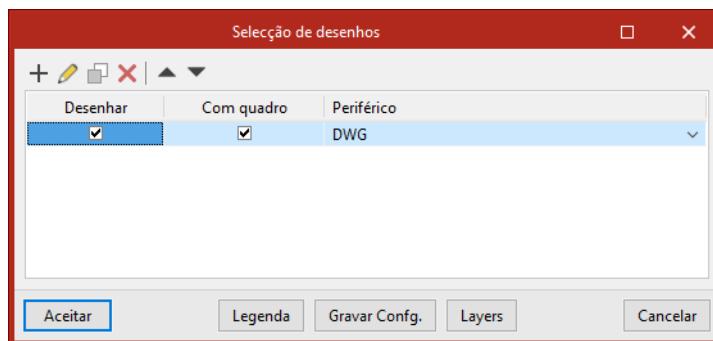
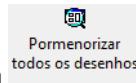


Fig. 2.34

- Selecione um determinado periférico e prima Aceitar.

- Após a geração do desenho, para visualizar os mesmos, prima em Pormenorizar todos os desenhos



Pormenorizar todos os desenhos

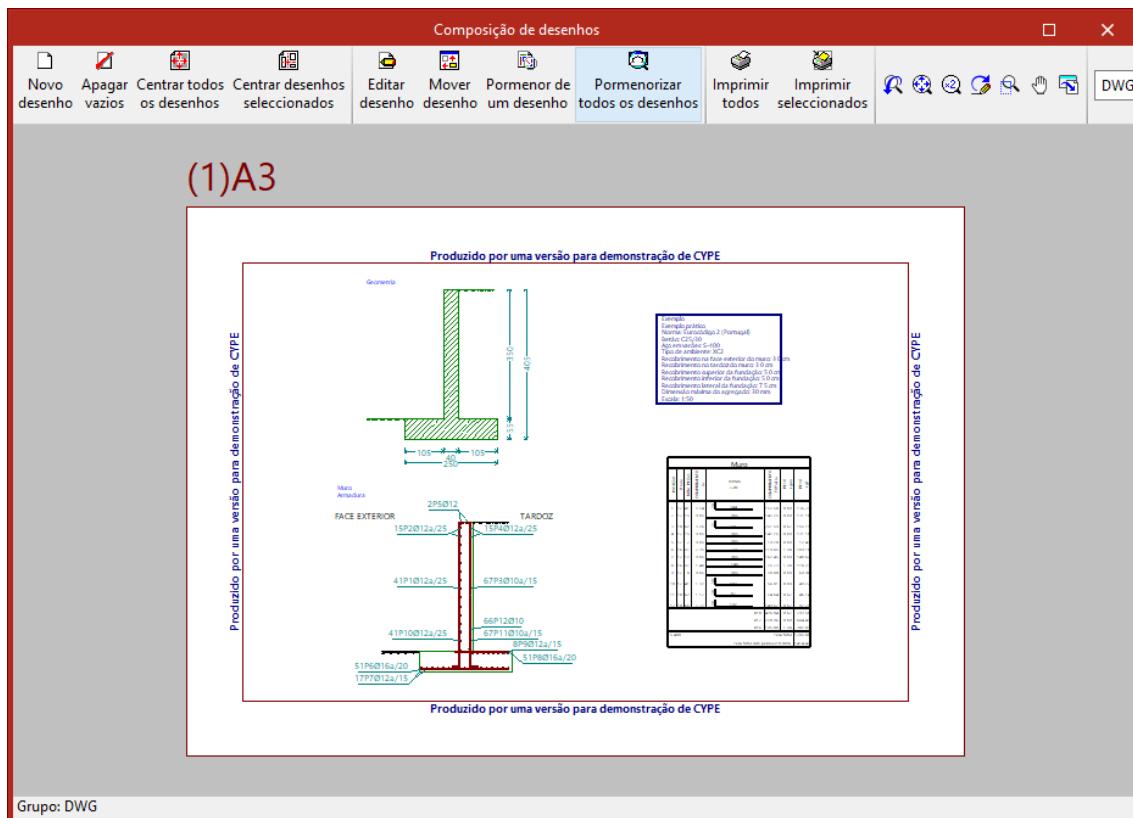


Fig. 2.35

- Para imprimir os desenhos, prima em **Imprimir todos** ou **Imprimir selecionados**.

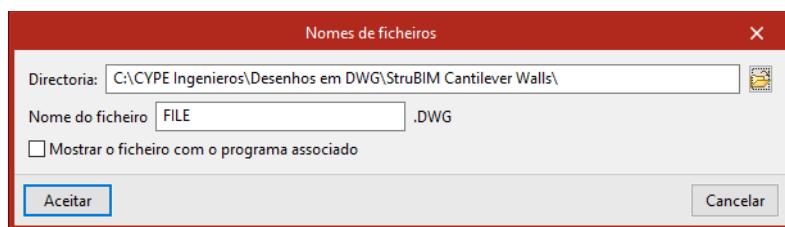


Fig. 2.36

### 3. Bibliografia de referência

- I. **MECÁNICA DE SUELOS EN LA INGENIERÍA PRÁCTICA.** Karl Terzaghi – Ralph B. Peck. Segunda Edição. Editorial El Ateneo S.A.
- II. **RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA EL PROYECTO DE OBRAS MARÍTIMAS E PORTUARIAS.** Rom 0.5.94. Ministerio de Obras Públicas, Transportes e Medio Ambiente.
- III. **FOUNDATION ANÁLISIS AND DESIGN.** Joseph E. Bowles. Quinta Edição. Editorial Mc Graw Hill.
- IV. **GEOTECNIA E CIMENTOS. MECÂNICA DEL SUELLO E DE LAS ROCAS.** José A. Jiménez Salas. José L. de Justo Alpañés. Alcibiades <sup>a</sup> Serrano González.
- V. **CIMENTACIONES.** W.E. Schulze e K. Simmer. Editorial Blume.