



Software para Arquitetura,  
Engenharia e Construção

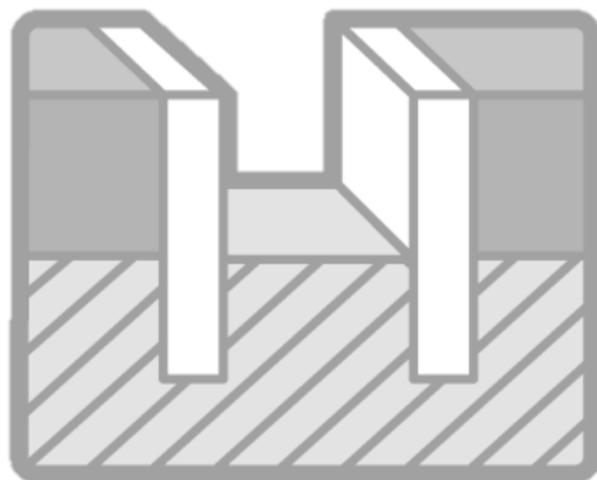


# StruBIM

## Embedded 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 Embedded Walls. A informação contida neste documento descreve substancialmente as características e métodos de manuseamento do programa ou programas informáticos 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>

Elaborado pela Top-Informática, Lda. para a  
© CYPE Ingenieros, S.A.  
Março 2023

Windows® é marca registada de Microsoft Corporation®

## Índice

<b>1. Ajudas</b> .....	<b>6</b>
1.1. Ajudas no ecrã.....	6
1.2. Documentação .....	6
1.3. Perguntas e respostas .....	6
<b>2. Descrição do programa</b> .....	<b>7</b>
2.1. Assistentes .....	7
2.1.1. Assistente 1. Contenção de parede moldada em edifícios.....	7
2.1.1.1. Dados obra.....	7
2.1.1.2. Terreno .....	8
2.1.1.3. Etapas intermédias de escavação .....	8
2.1.1.4. Lajes (fases de construção) .....	9
2.1.1.5. Fase de utilização (obra terminada).....	9
2.1.2. Assistente 2. Contenção de parede moldada para edifícios com uma ou duas caves .....	10
2.1.2.1. Edificação .....	10
2.1.2.2. Sobrecargas contíguas .....	11
2.1.2.3. Terreno .....	11
2.1.2.4. Informação.....	12
2.2. Modo de trabalho.....	12
2.3. Assistente .....	13
2.4. Listagens .....	13
2.5. Desenhos .....	13
<b>3. Exemplo prático</b> .....	<b>16</b>
3.1. Introdução.....	16
3.2. Introdução de dados .....	17
3.2.1. Criação da obra .....	17
3.2.2. Terreno .....	21
3.2.3. Definição da Fase construtiva.....	22
3.3. Cálculo e resultados .....	25
3.3.1. Cálculo .....	25
3.3.2. Círculo de deslizamento desfavorável .....	25
3.3.3. Resultados .....	26
3.4. Listagens e desenhos.....	28
3.4.1. Listagens .....	28
3.4.2. Desenhos .....	29

## Nota prévia

Devido à implementação de novas funcionalidades e melhorias no StruBIM Embedded 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***

*O programa StruBIM Embedded Walls foi desenvolvido para o dimensionamento e verificação de contenção periférica genérica de qualquer material, de paredes moldadas com o respetivo dimensionamento das armaduras, de cortinas de estacas de betão armado, de estacas-pranchas metálicas e de cortinas de microestacas. Dispõe de um assistente que o ajudará a introduzir os dados para os casos habituais de várias caves de construção. Também dispõe de um simples e fácil assistente para edifícios de uma ou de duas caves.*

*Este manual proporciona a descrição passo a passo da introdução de um exemplo prático, de forma a facilitar a iniciação no programa.*

# 1. Ajudas

## 1.1. Ajudas no ecrã

Os programas da CYPE dispõem de ajudas no ecrã, através das quais o utilizador pode obter diretamente informação sobre os comandos e funções.

## 1.2. Documentação

Pode-se consultar e imprimir a documentação do programa, na barra de ferramentas através da opção Ajuda .

Na página <http://www.topinformatica.pt>, em [FORMAÇÃO WEBINAR > MANUAIS DO UTILIZADOR](#), encontra-se o manual do utilizador do programa.

## 1.3. Perguntas e respostas

Na página <http://www.topinformatica.pt>, em [SUPORTE ÁREA TÉCNICA > FAQ](#), encontram-se esclarecimentos adicionais resultantes de consultas prestadas pela Assistência Técnica.

## 2. Descrição do programa

### 2.1. Assistentes

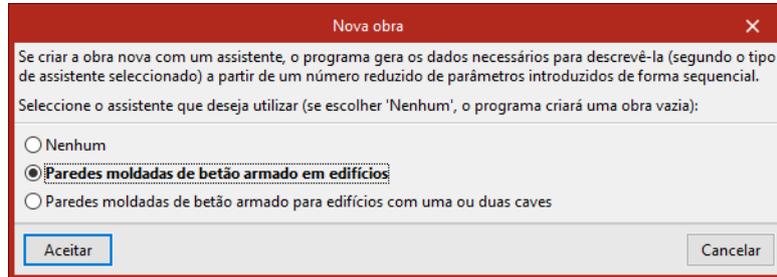


Fig. 2.1

Ao criar uma obra nova, abrir-se-á o diálogo **Seleção de assistente**.

Se criar uma obra nova com um assistente, o programa gerará os dados necessários para a descrever, segundo o tipo de assistente selecionado, a partir de um número reduzido de parâmetros introduzidos de forma sequencial. Inclui a geração do processo construtivo e pré-dimensionamento da geometria de uma parede de betão armado escavada por fases com escoramentos sucessivos (temporários ou permanentes), que suporta várias lajes a distintas alturas e contemplando a possibilidade de construções excêntricas. Gera, além disso, uma última etapa de serviço, na qual o edifício pode carregar a parede no seu coroamento. Pode rever e/ou modificar qualquer dado gerado, depois de gerada a obra.

O pré-dimensionamento da espessura da parede é  $H/20$  (sendo  $H$  a profundidade da escavação), com um mínimo de 45 cm e um máximo de 100 cm. Os arredondamentos produzem-se em valores de 45, 60, 80 e 100.

A altura total da parede varia entre  $2H$  e  $1.4H$ , dependendo de se a escavação tem escoramentos ou não. Dependendo do número de fases a escavar, considerar-se-á um valor intermédio do intervalo anterior. Se existir rocha a uma profundidade menor, levar-se-á a parede até ela, aprofundando 20 cm, que é o mínimo para considerar que a parede se articula nesse ponto.

Para conhecer as aproximações efetuadas, leia as Ajudas que se mostram em cada diálogo do assistente.

Existem dois tipos de assistentes:

#### 2.1.1. Assistente 1. Contenção de parede moldada em edifícios

Assistente para gerar paredes de vários níveis. Aparecem sucessivas janelas de introdução de dados cujas opções dispõem de ajuda no ecrã. Antes de continuar, é necessário destacar que quando se fala de cota tem de indicar o sinal negativo, dado que se considera como cota 0 a da rasante superior do terreno.

##### 2.1.1.1. Dados obra

Deve indicar a profundidade total da escavação.



Fig. 2.2

### 2.1.1.2. Terreno

Possível existência de nível freático, rocha, e sobrecarga sobre o terreno no tardoz. Além disso, deverá configurar os diferentes estratos do terreno a conter.



Fig. 2.3

### 2.1.1.3. Etapas intermédias de escavação

Deve definir o número de etapas de escavação nas quais se colocam amarrações e indicar em cada etapa a sua cota e tipo de ancoragem (pontual, ancoragem ativa permanente ou provisória, ancoragem passiva permanente ou provisória). A ancoragem tem a sua própria cota. Para cada etapa de escavação, o assistente gerará 2 fases. A primeira é a escavação do terreno e a segunda, a colocação da ancoragem. As cotas das etapas de escavação não poderão ser maiores que a profundidade de escavação indicada na primeira janela do assistente, Dados Gerais. Se, por exemplo, a profundidade total de escavação for de 9 m e as suas etapas de escavação forem de 3 m, apenas deve definir aqui duas etapas. A primeira, à cota -3 m e a segunda, a -6 m. O programa gerará automaticamente a última etapa de escavação sem a fase de ancoragem.

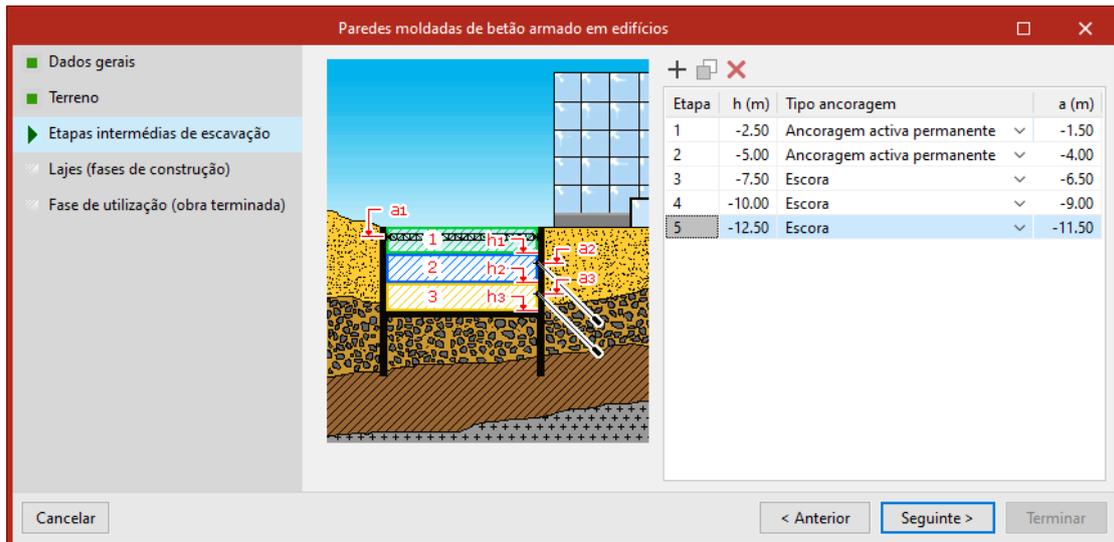


Fig. 2.4

#### 2.1.1.4. Lajes (fases de construção)

Lista de lajes de fundação (se esta exercer um efeito de travamento) indicando a sua cota superior, altura e transverso (em KN/m) na fase de construção. Define-se como laje; por isso, também a fundação por laje. A cota superior da laje menos a altura deve coincidir com a cota do fundo da escavação; neste caso:  $-13.50 - 0.80 = -14.30$ .

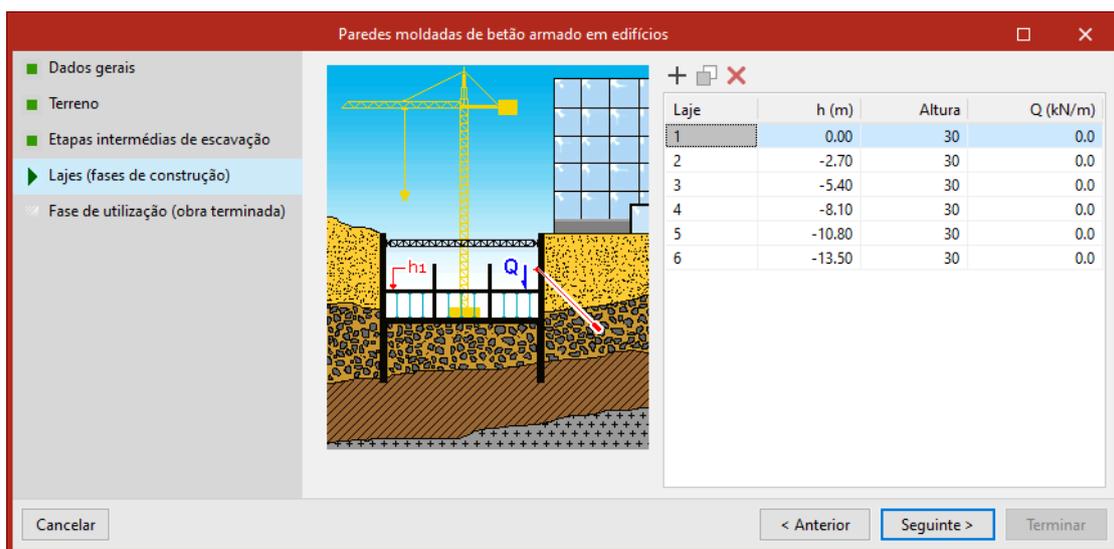


Fig. 2.5

#### 2.1.1.5. Fase de utilização (obra terminada)

Cargas no coroamento da parede e os esforços transversos na fase de utilização que as lajes de cave transmitem à parede.

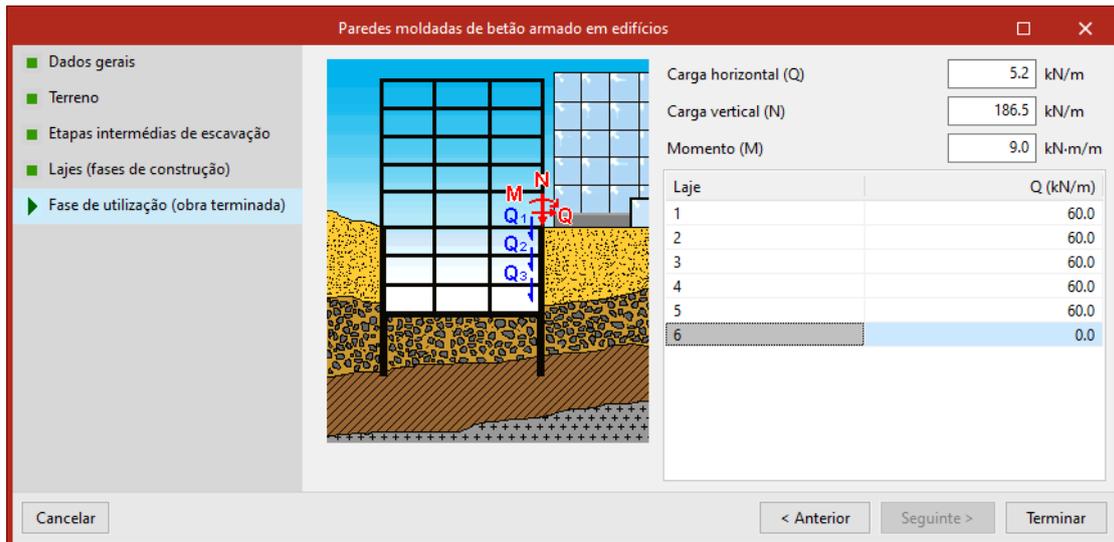


Fig. 2.6

## 2.1.2. Assistente 2. Contenção de parede moldada para edifícios com uma ou duas caves

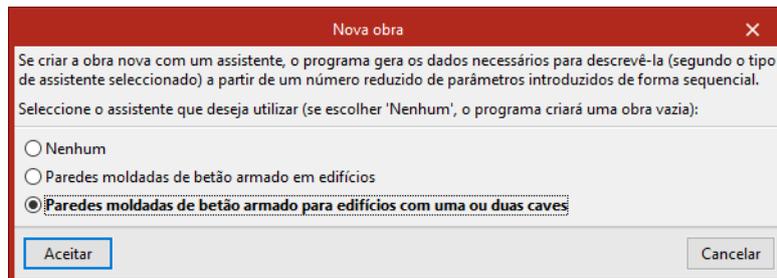


Fig. 2.7

Da mesma forma que no assistente anterior, aparecem sucessivas janelas de introdução de dados.

### 2.1.2.1. Edificação

Por defeito, com uma cave; se ativar a casa correspondente pode estabelecer duas caves. Deve indicar alturas livres entre lajes, vãos transversais (vão livre das lajes entre a contenção periférica e o apoio seguinte; com este dado o programa gera de forma aproximada as alturas das lajes e as cargas que as mesmas transmitem à contenção periférica), se o edifício se apoia na viga de coroamento da parede, indicando o número de pisos que há sobre a rasante e por último o tipo de fundação. Com este último dado, informa-se ao assistente da tipologia de fundação do edifício.

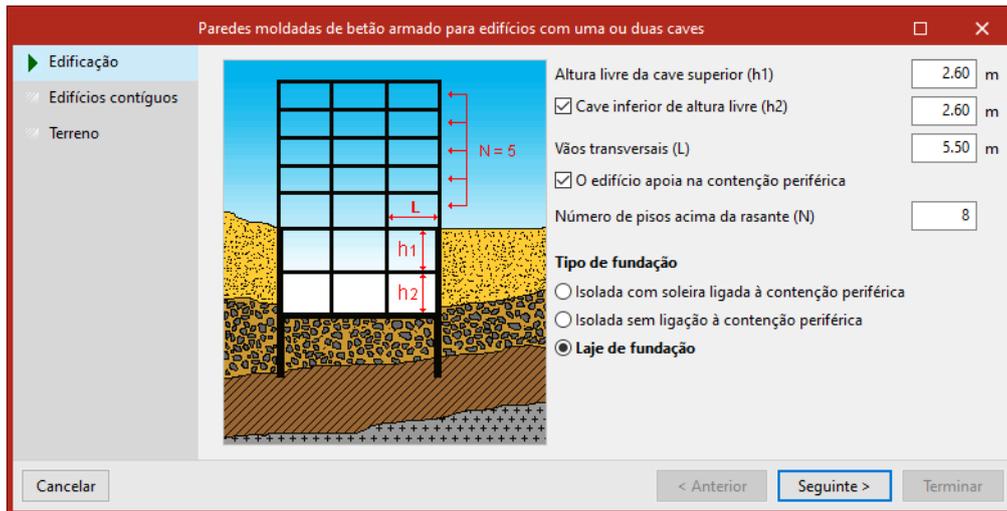


Fig. 2.8

### 2.1.2.2. Sobrecargas contíguas

Tipo de sobrecargas (sem edifícios contíguos, via com tráfego ligeiro, via com tráfego pesado ou edifício contíguo no qual deve definir o número de pisos e a profundidade do plano de fundação). Em função da seleção, aplicar-se-á uma carga superficial sobre o terreno do tardo.

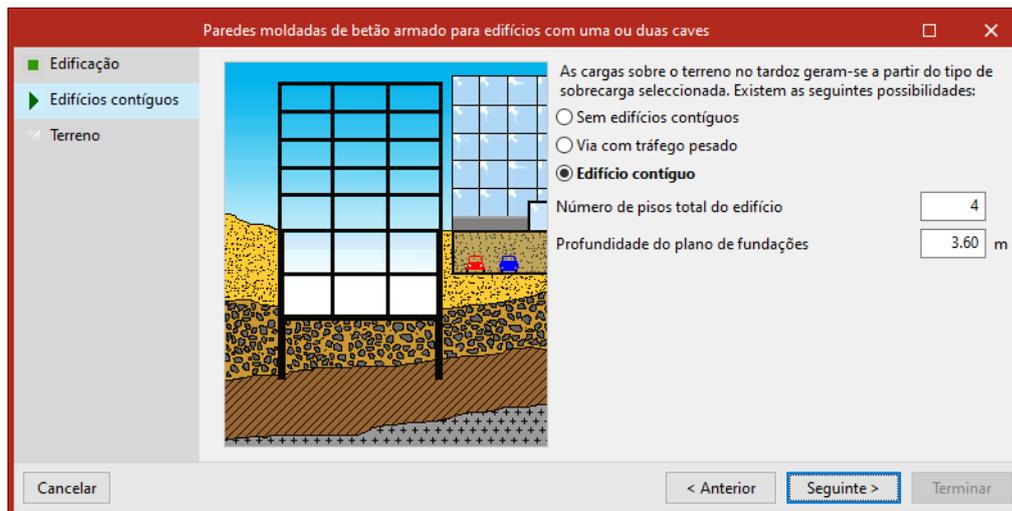


Fig. 2.9

### 2.1.2.3. Terreno

Admitem-se como máximo dois estratos. Também pode definir se existe rocha e nível freático, indicando as suas profundidades correspondentes.



Fig. 2.10

#### 2.1.2.4. Informação

Antes de gerar a obra, mostra-se uma listagem com os dados a gerar da qual pode retroceder para realizar modificações. Pode-se imprimir esta listagem ou exportar para HTML, PDF, TXT e RTF.



Fig. 2.11

## 2.2. Modo de trabalho

Recomenda-se seguir os seguintes passos:

1. Criar um ficheiro **Novo** com o nome da obra.
2. Selecionar o tipo de assistente ou então **Nenhum**. Neste último caso, deve criar manualmente as fases ou etapas construtivas com o botão **Seleção** e indicar todos os dados necessários de cada fase, ancoragens, etc.
3. Reveja os dados introduzidos, passando pela seleção de todas as fases.
4. Cálculo e revisão de esforços de cada fase, premindo **Diagramas de esforços**.
5. Se a contenção periférica for de betão armado, para obter as armaduras premir o botão **Dimensionar tudo**.
6. Rever as listagens de verificação com o botão **Verificar**.
7. Editar as armaduras, com **Edição armadura**, e para as rever utilizar o botão **Verificar**.
8. Obtenção de listagens e desenhos utilizando os ícones **Listagens** e **Desenhos**, respetivamente.

## 2.3. 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 gerado depois da obra gerada.

## 2.4. 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 TXT, HTML, PDF, RTF e DOCX.



Fig. 2.12

## 2.5. 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; seleccionar uma legenda (da **CYPE** ou qualquer outra definida pelo utilizador) e configurar as layers.

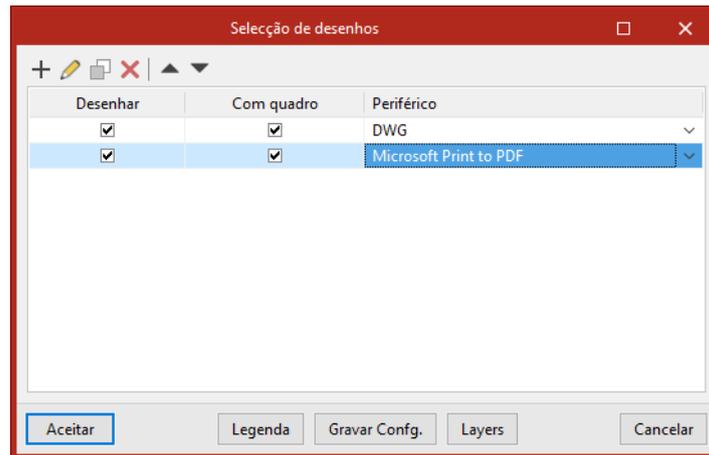


Fig. 2.13

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

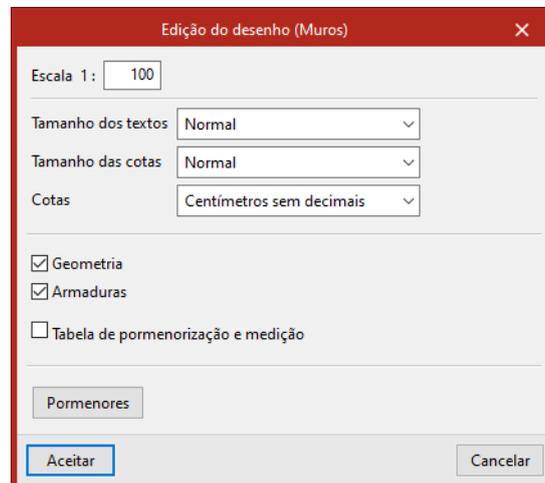


Fig. 2.14

- Modificar a posição dos textos.

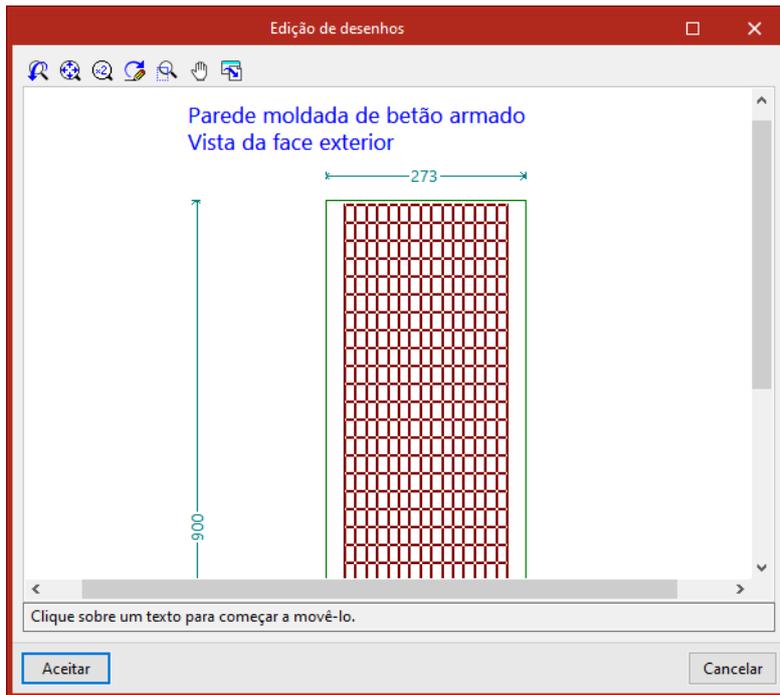


Fig. 2.15

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

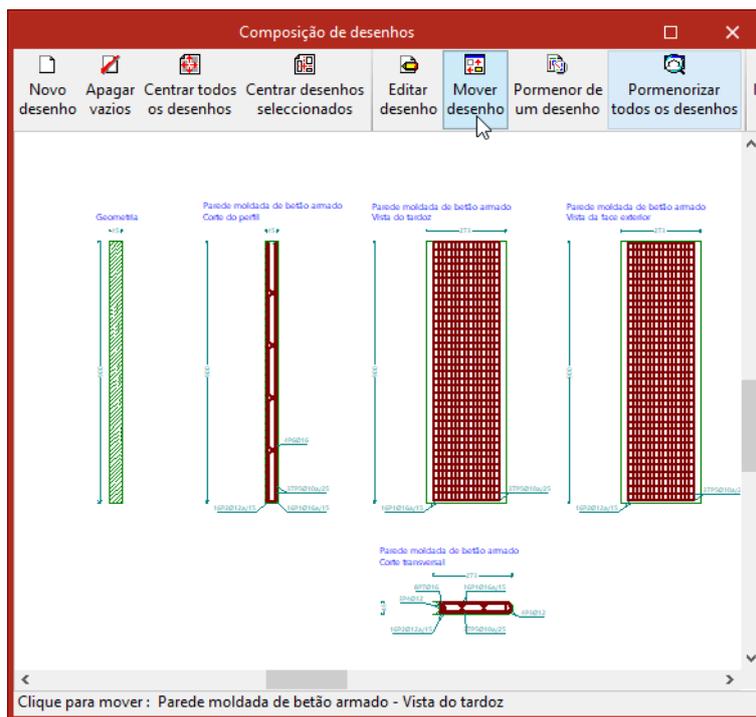


Fig. 2.16

## 3. Exemplo prático

### 3.1. 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 uma parede moldada, contendo uma ancoragem com um determinado pré-esforço. O terreno apresenta dois estratos, existindo a uma determinada cota um nível freático.

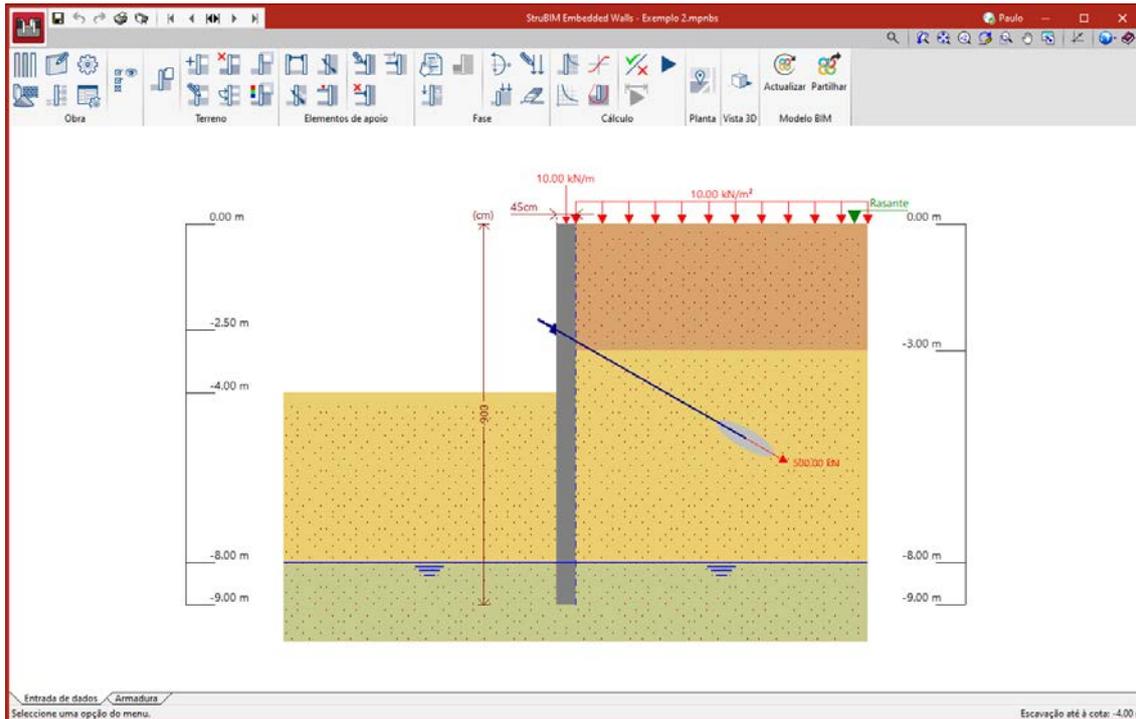


Fig. 3.1

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**, selecione a obra **Exemplo 2** e posteriormente prima em **Abrir**.

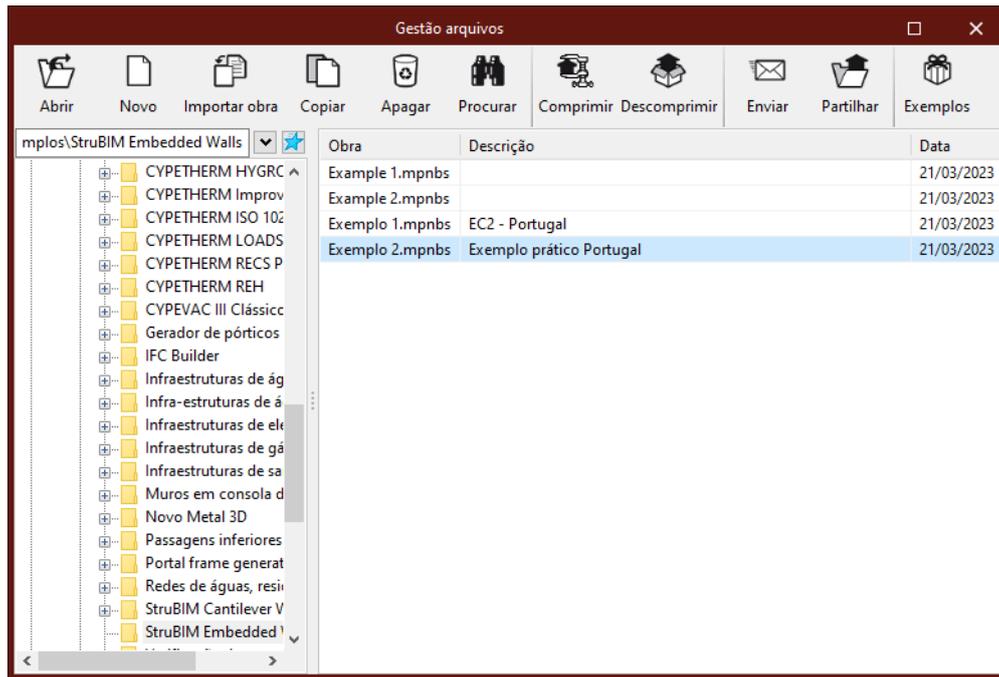


Fig. 3.2

## 3.2. Introdução de dados

### 3.2.1. 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.

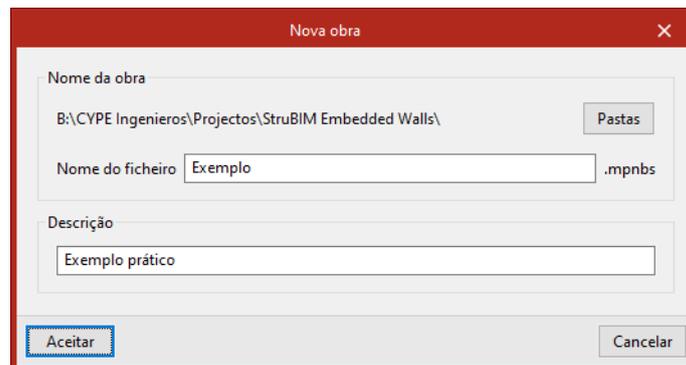


Fig. 3.3

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

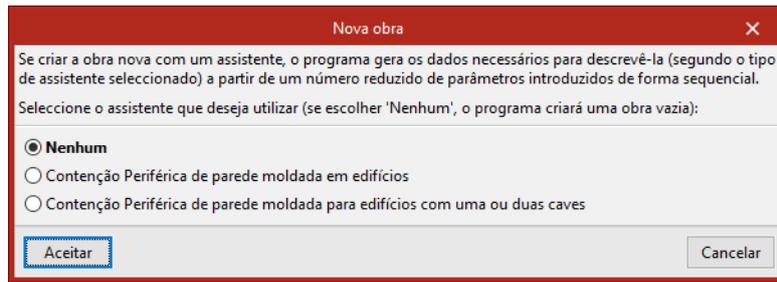


Fig. 3.4

- Desative a opção “Vincular-se a um projeto do BIMserver.center” e prima **Aceitar**.

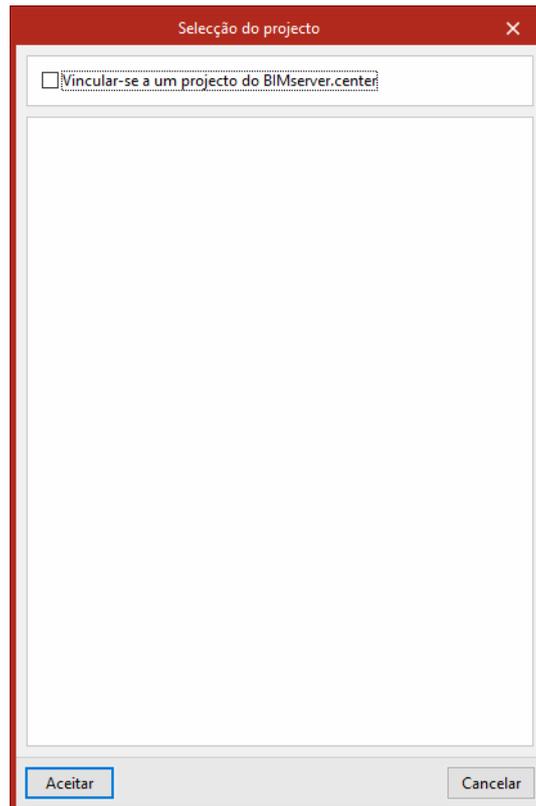


Fig. 3.5

- Prima no ícone referente à Parede moldada.



Fig. 3.6

- Coloque os dados referentes aos materiais.

Fig. 3.7

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

Fig. 3.8

- Consideram-se os dados da figura seguinte.

**Acções**

Majoração esforços em construção: 1.50

Majoração esforços em serviço: 1.50

**Com análise sísmica**

Aceleração de cálculo: 0.08 x g

Considerar o sismo nas fases construtivas

Majoração dos esforços da acção sísmica: 1.00

**Considerar acções térmicas em escoras**

Aumento de temperatura: 30 °C

Diminuição de temperatura: 30 °C

Comprimento da escora: 10.00 m

Coefficiente de dilatação: 0.000012 m/m°C

Aceitar Cancelar

Fig. 3.9

- Coloca-se uma profundidade de 8 metros de nível freático.

**Dados gerais do terreno**

Cota da rasante: 0.00 m

Profundidade de rocha: 5.00 m

Ângulo do talude: 0.00 graus

Distância à base do talude: 0.00 m

Com degrau de altura: 1.00 m

Profundidade do nível freático: 8.00 m

Com maciço terroso face exterior:

Percentagem de atrito terreno-tardoz: 0 %

Percentagem de atrito terreno-face exterior: 0 %

Aceitar Cancelar

Fig. 3.10

- Após **Aceitar**, surge a parede moldada de acordo com a figura seguinte.

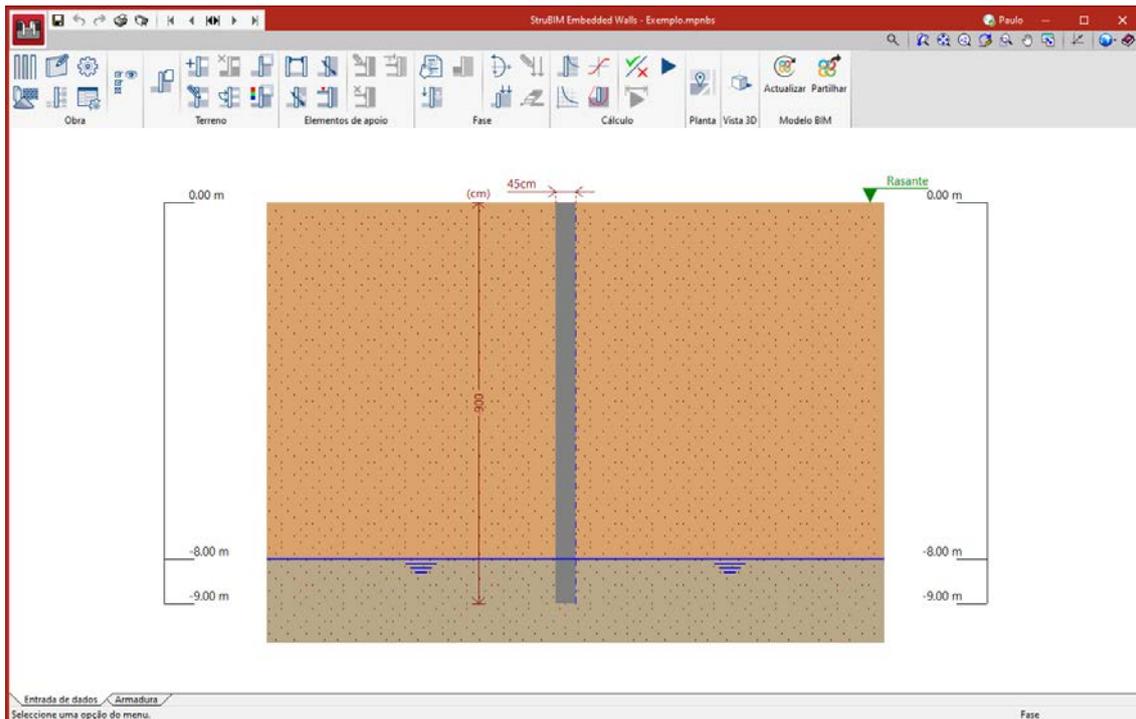


Fig. 3.11

### 3.2.2. 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 semi-densa**.
- Prima sobre o ícone , seleccione **Areia semi-densa** e assume os valores referentes a este tipo de terreno.

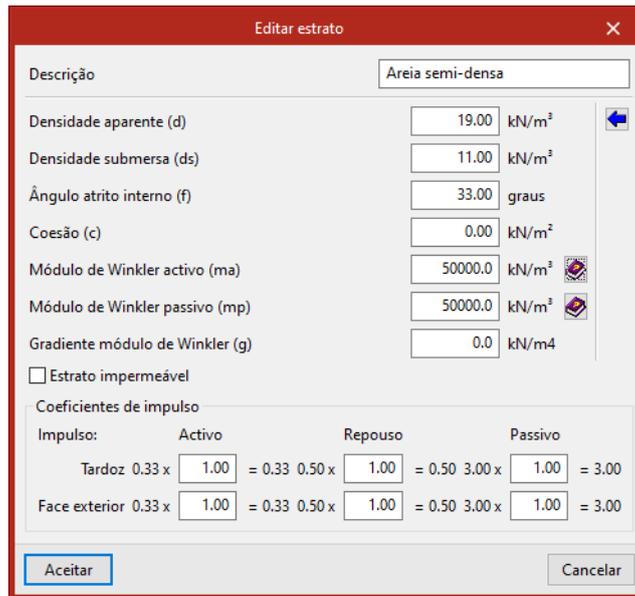


Fig. 3.12

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

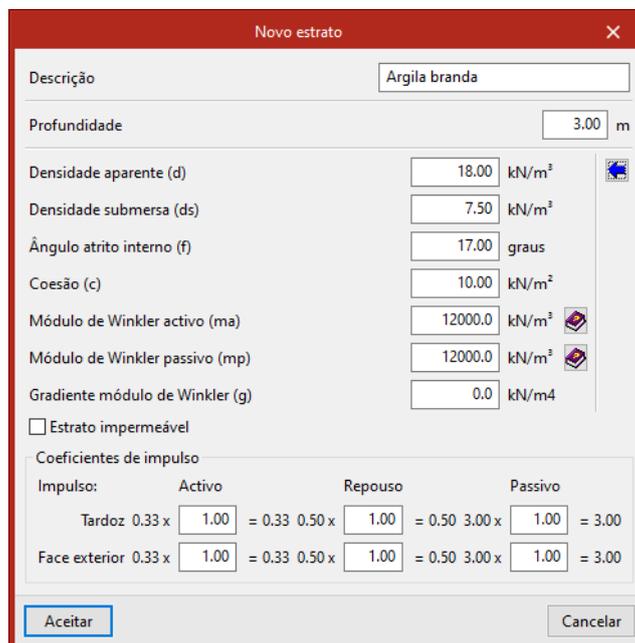


Fig. 3.13

### 3.2.3. Definição da Fase construtiva

- Prima no ícone  e escreva o nome da fase: **Escavação até à cota: -4.00 m**, de acordo com a figura seguinte.

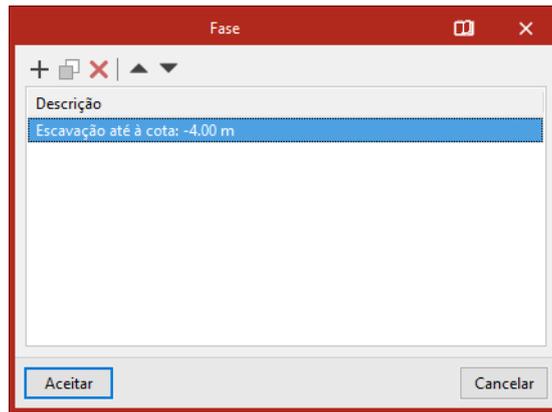


Fig. 3.14

- Prima **Aceitar**.
- No grupo **Fase**, prima em  **Descrição** e coloque como tipo de fase **Utilização** (uma vez que este exemplo só tem uma fase) e uma profundidade de escavação de **4 metros**.

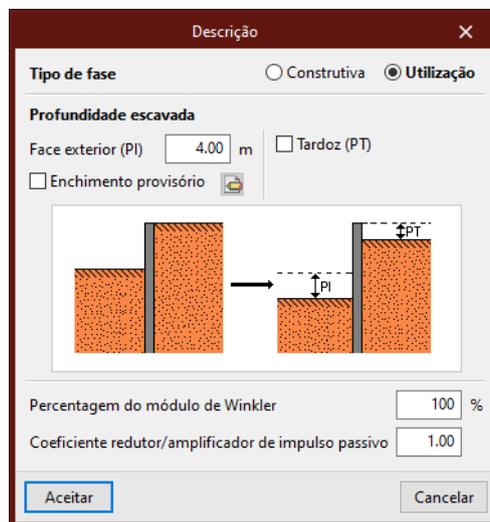


Fig. 3.15

- No grupo **Fase**, prima em  **Cargas no coroamento** e coloque uma carga de 10 KN/m de carga Vertical.

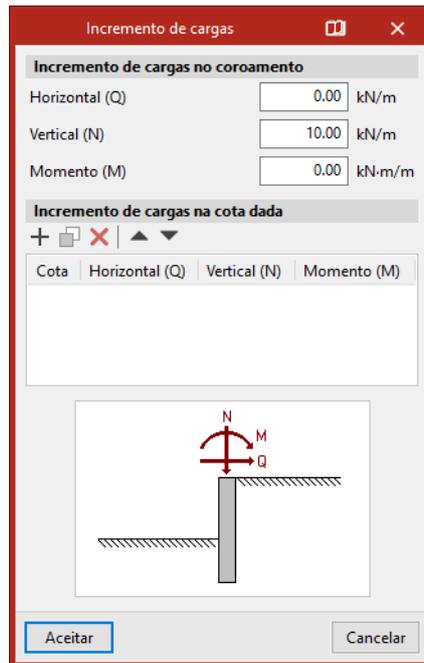


Fig. 3.16

- No grupo **Fase**, prima em  **Nova carga no tardoz** e coloque uma carga uniforme superficial de 10 kN/m<sup>2</sup>.

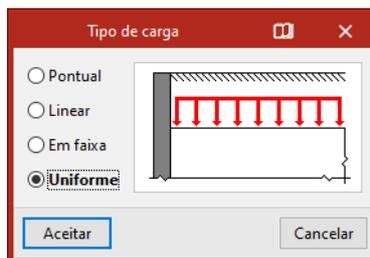


Fig. 3.17

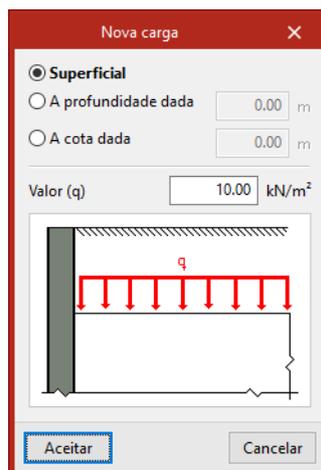


Fig. 3.18

- No grupo **Elementos de apoio**, prima em  **Nova ancoragem ativa** e coloque os dados de acordo com a figura seguinte.

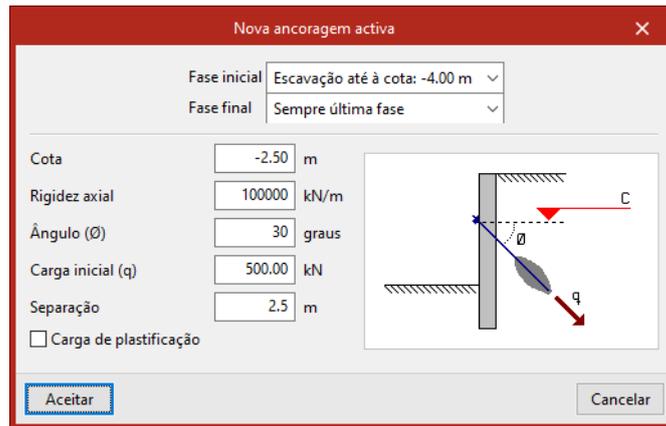


Fig. 3.19

### 3.3. Cálculo e resultados

#### 3.3.1. Cálculo

- No grupo **Cálculo**, prima em  **Dimensionar tudo** e prima afirmativamente em calcular esta fase.

No final do cálculo poderá consultar a listagem de verificações.



Fig. 3.20

#### 3.3.2. Círculo de deslizamento desfavorável

- No grupo **Cálculo**, 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.

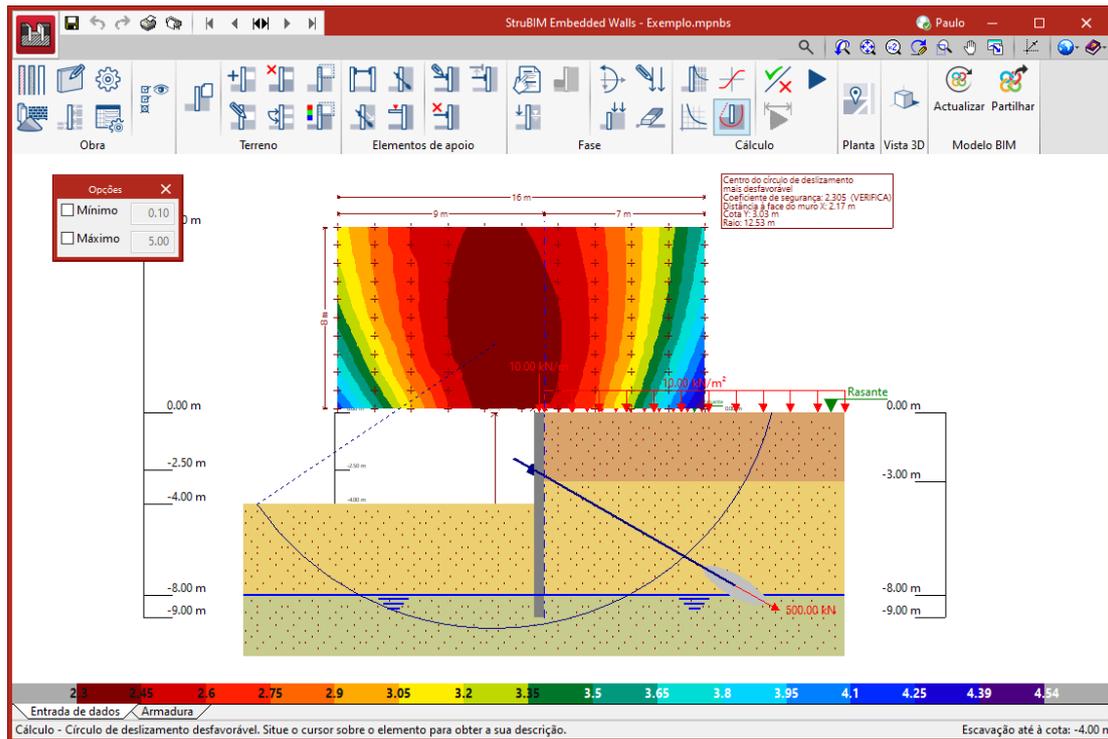


Fig. 3.21

### 3.3.3. Resultados

- No grupo **Cálculo**, prima em  **Resultados da fase**.

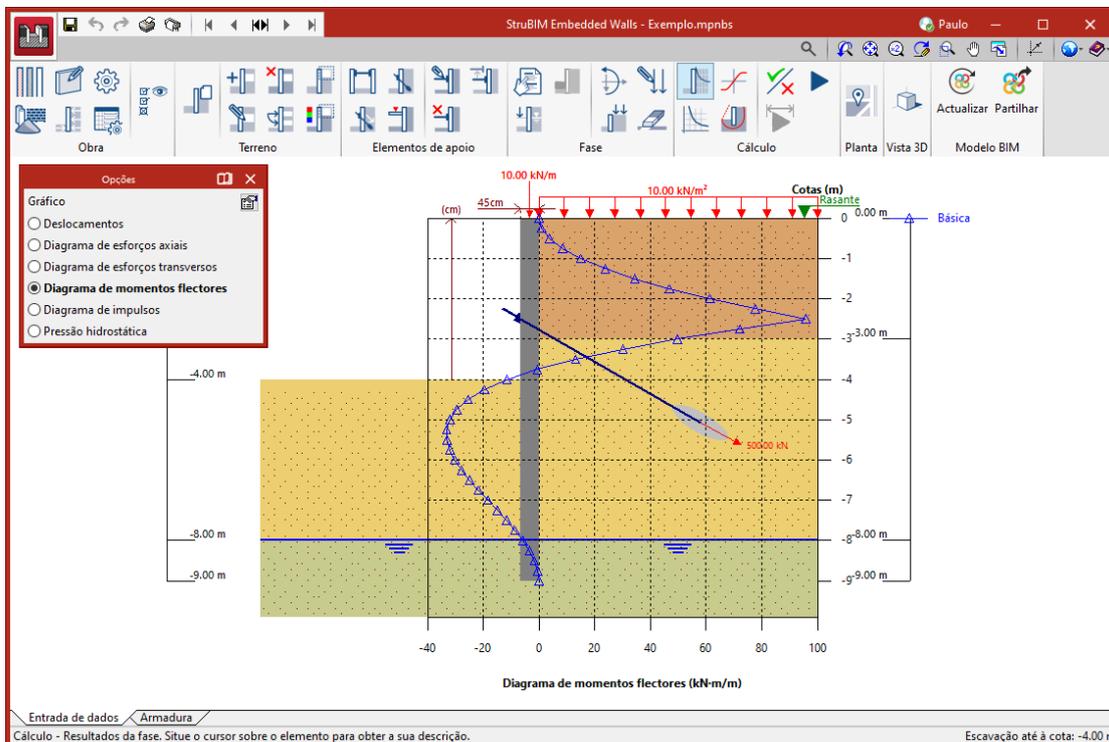


Fig. 3.22

Assim poderá consultar de uma forma simples os esforços e deslocamentos, premindo no ícone , poderá activar 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.

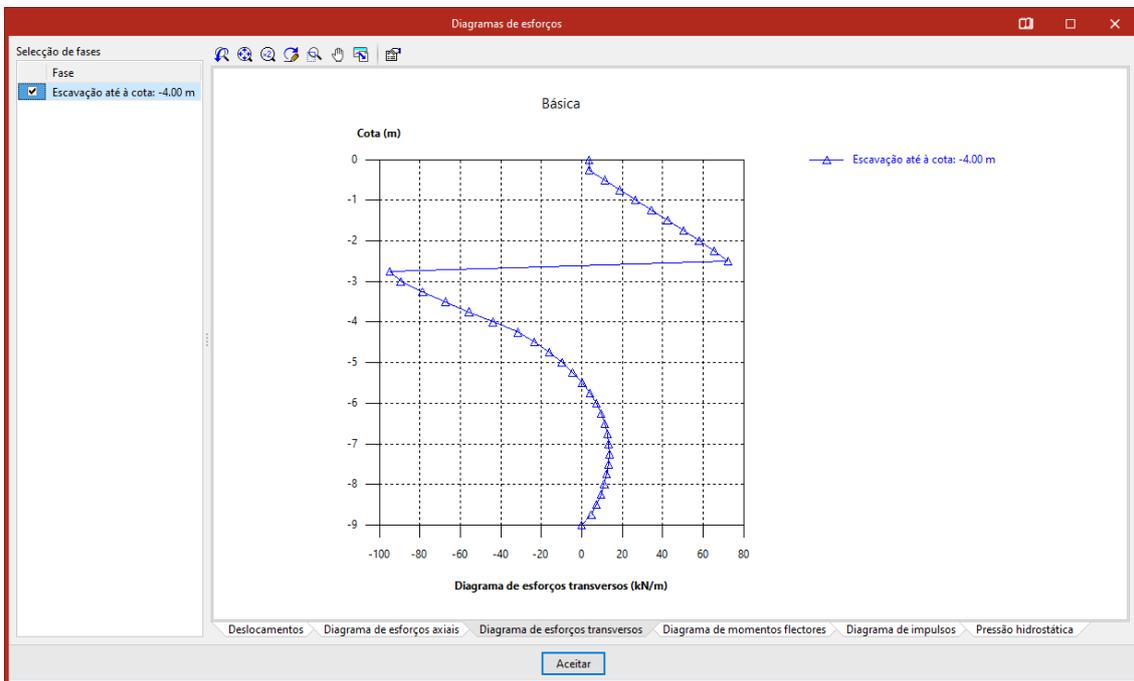


Fig. 3.23

- No grupo **Cálculo**, prima em  **Gráficos de comportamento do terreno**.

Poderá visualizar-se a relação entre os impulsos e os deslocamentos presentes na parede.

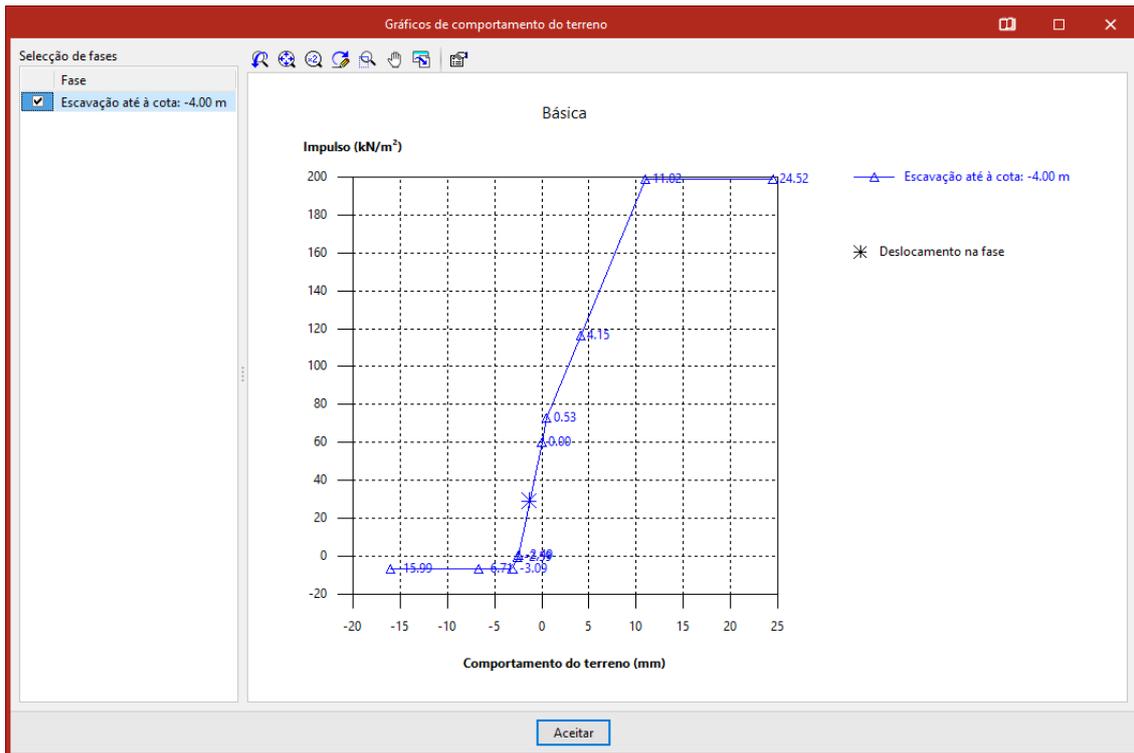


Fig. 3.24

### 3.4. Listagens e desenhos

#### 3.4.1. Listagens

- Prima em  **Arquivo > Listagens** e poderá seguidamente seleccionar o que pretender imprimir, prima **Aceitar** para terminar.



Fig. 3.25

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

### 3.4.2. Desenhos

- Prima em  **Arquivo > Desenhos**, de seguida prima em , preencha os dados como desejar e prima **Aceitar**.
- Selecione um determinado periférico e prima **Aceitar**.

- Após a geração do desenho, prima em  **Pormenorizar todos os desenhos**, dessa forma visualizará o desenho.

Posteriormente, poderá imprimir o desenho.