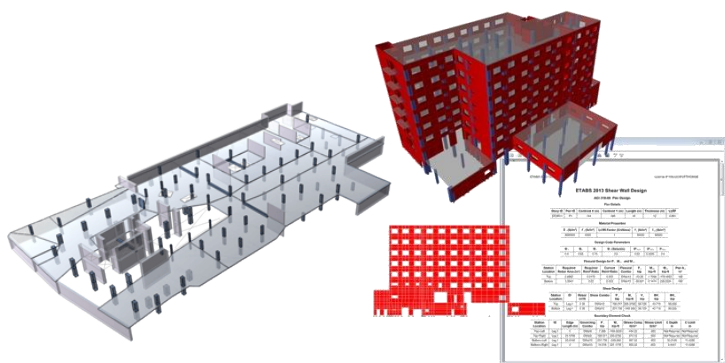


## ETABS + SAFE + CSiXRevit

Modelação, dimensionamento, pormenorização e conexão Revit para estruturas de edifícios



### 1. Introdução aos programas ETABS e SAFE

- 1.1. Templates
- 1.2. Interface Gráfico de Utilização – ETABS
- 1.3. Interface Gráfico de Utilização – SAFE

### 2. Ferramentas de construção do modelo

- 2.1. Utilização de grelhas
- 2.2. Planos e linhas de referência
- 2.3. Definição de pisos e pisos semelhantes
- 2.4. Definição de materiais
- 2.5. Definição de secções
- 2.6. Visualização do modelo
- 2.7. Controlos de desenho
- 2.8. Operações de seleção
- 2.9. Controlos de edição

### 3. Opções de modelação

- 3.1. Atribuição das propriedades aos objetos
  - 3.1.1. Objetos de nós
  - 3.1.2. Objetos de barra
  - 3.1.3. Objetos de área

- 3.2. Definição de diafragmas
- 3.3. Definição de elementos de ligação
- 3.4. Criação e atribuição de grupos
- 3.5. Atribuição de etiquetas “Pier” e “Spandrel”
- 3.6. Aumento fictício da área dos pilares
- 3.7. Eliminação da rigidez de torção das vigas
- 3.8. Modelação ou não das lajes explicitamente no modelo
- 3.9. Efeitos de alteração da relação de rigidez laje/viga
- 3.10. Modelação ou não da excentricidade vertical laje/viga e conseqüente interação axial
- 3.11. Modelação das fundações no modelo global do ETABS vs exportação de reações para o SAFE
- 3.12. Redução da rigidez dos núcleos para análise dinâmica
- 3.13. Atribuição de rótulas nas extremidades de pilares que suportam lajes fungiformes
- 3.14. Opção avançada de cálculo de esforços em lajes em regime fendilhado
- 3.15. Modificação da rigidez dos elementos fendilhados

### 4. Ações, análises e combinações

- 4.1. Casos de carga
- 4.2. Casos de análise
- 4.3. Combinações
- 4.4. Ações
  - 4.4.1. Ações em nós
  - 4.4.2. Ações em elementos de barra
  - 4.4.3. Ações em elementos de área
  - 4.4.4. Adicionar, substituir e apagar cargas
- 4.5. Análise modal, espectros de resposta, coeficiente de comportamento e torção acidental
- 4.6. Ações laterais automáticas
  - 4.6.1. Análise sísmica por forças laterais segundo o EC8 (4.3.3.2)
  - 4.6.2. Cargas de vento segundo o EC1-4
- 4.7. Sequências de análise
  - 4.7.1. Efeitos P-Delta

**ETABS SAFE**

4.7.2. Contribuição apenas dos contraventamentos tracionados

4.7.3. Criação de sub-modelos para ação vertical e dinâmica através do módulo “Staged Construction”

#### 4.8. Análise *pushover*

4.8.1. Cargas

4.8.2. Materiais

4.8.3. Análise das vigas

4.8.4. Análise dos pilares

4.8.5. Análise dos paredes

4.8.6. Cargas laterais segundo o EC8

4.8.7. Curvas de capacidade resistente

4.8.8. Rótulas plásticas

4.8.9. Verificação de tensões

4.8.10. Determinação do deslocamento alvo

4.8.11. Resultados

#### 4.9. Faseamento construtivo

#### 4.10. Análise dinâmica no domínio do tempo

4.10.1. Introdução

4.10.2. Links não lineares

4.10.3. Links com comportamento histérico

4.10.4. Análise dinâmica não linear – Exemplo

4.10.5. Deformada

### 5. Cálculo e resultados

5.1. Definições de geração automática de malhas paredes e lajes

5.2. Hierarquia de geração de elementos a partir de objetos de área sobrepostos

5.3. Verificação do modelo

5.4. Representação gráfica dos resultados

5.4.1. Introdução

5.4.2. Modos de vibração

5.4.3. Deformada

5.4.4. Reações

5.4.5. Esforços e deslocamentos relativos entre pisos

5.4.6. Esforços em barras

5.4.7. Integração automática de esforços em muros e núcleos

5.4.8. Esforços em lajes

5.4.9. Listagens e exportação de resultados em forma de tabela

### 6. Dimensionamento e verificação

6.1. Dimensionamento de pilares e vigas de betão armado segundo os Eurocódigos 2 e 8

6.1.1. Introdução ao dimensionamento com o ETABS

6.1.2. Introdução ao dimensionamento com o SAFE

6.1.3. Exemplo de dimensionamento com o ETABS

6.1.4. Exemplo de dimensionamento com o SAFE

6.2. Dimensionamento de muros e núcleos de betão armado segundo os Eurocódigos 2 e 8

6.2.1. Dimensionamento de “Piers”

6.2.2. Dimensionamento de “Spandrels”

6.2.3. Comandos de dimensionamento e verificação

6.2.4. Exemplo de dimensionamento – Paredes

6.2.5. Exemplo de dimensionamento – Núcleos

6.3. Dimensionamento de lajes segundo o Eurocódigo 2

6.3.1. Estado Limite Último (ULS)

6.3.2. Estado Limite de Utilização (SLS)

6.3.3. Exemplo de dimensionamento – laje de betão armado

6.3.4. Exemplo de dimensionamento – laje pós-tensionada

6.4. Dimensionamento de fundações

6.4.1. Sapatas

6.4.2. Vigas de fundação

6.5. Dimensionamento de perfis metálicos segundo os Eurocódigos 3 e 8

6.5.1. Introdução ao dimensionamento com o ETABS

6.5.2. Exemplo de dimensionamento com o ETABS

## 6.6. Dimensionamento de vigas mistas segundo o Eurocódigo 4

6.5.1. Introdução ao dimensionamento com o ETABS

6.5.2. Exemplo de dimensionamento com o ETABS

## 7. Geração de relatórios

7.1. Seleção de conteúdos

7.2. Introdução de imagens dinâmicas

## 8. Interoperabilidade

8.1. Importação de ficheiros DXF e DWG para o ETABS e SAFE

8.1.1. Passos prévios à importação

8.1.2. Tipos de importação

8.1.3. Visibilidade de los *layers* de arquitetura

8.1.4. Importação de grelhas

8.1.5. Importação de plantas

8.1.6. Importação de um modelo 3D

8.2. Exportação do modelo ETABS e SAFE para ficheiros DXF e DWG

8.2.1. Passos prévios à exportação

8.2.2. Exportação de plantas, alçados e modelos 3D

8.3. Importação de um modelo REVIT para o ETABS e SAFE

8.3.1. Procedimentos de importação de um modelo REVIT para um novo modelo de ETABS/SAFE

8.3.2. Procedimentos de importação de um modelo REVIT para um modelo existente de ETABS/SAFE

8.3.3. Exemplos

8.4. Exportação de um modelo ETABS e SAFE para o REVIT

8.4.1. Procedimentos de exportação de um modelo ETABS/SAFE para um novo modelo de REVIT

8.4.2. Procedimentos de exportação de um modelo ETABS/SAFE para um modelo existente de REVIT

8.4.3. Exemplos