

## Plano de Formação Curso Autodesk® Revit® MEP (68h)

### Identificação do Curso:

<b>Tema:</b>	Curso Autodesk® Revit® MEP
<b>Destinatários:</b>	Profissionais e estudantes de Arquitectura, Engenharia e Construção
<b>Pré-Requisitos:</b>	Conhecimentos básicos de Microsoft Windows e de desenho técnico
<b>Tipo:</b>	Em sala equipada com equipamento informático e acompanhada por um formador certificado
<b>Avaliação:</b>	Contínua, com base na observação da execução de exercícios práticos
<b>Duração:</b>	68 horas

### Descrição do Curso:

Curso Autodesk® Revit® MEP é uma formação de 68 horas, dividida em 17 sessões de 4 horas, que aborda os conceitos e estrutura da plataforma Autodesk® Revit®, o processo e funcionalidades necessárias à elaboração de projectos de Arquitectura, de Estruturas, de AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado), de Hidráulica (águas, saneamento ou outro), Eléctricos e respectiva documentação, assim como conceitos e técnicas avançadas de utilização do software como a edição e construção de famílias de objectos, a utilização de fases de projecto, técnicas de trabalho colaborativo, entre outras. O curso é de carácter teórico-prático, sempre apoiado em exercícios temáticos.

### Objectivos Gerais:

Neste curso os formandos não só irão iniciar o seu percurso na utilização desta ferramenta para elaborar estudos conceptuais e projectos de Arquitectura, Estruturas e Especialidades, num ambiente 3D, e respectiva documentação, como ficarão habilitados na utilização das ferramentas avançadas, aprendendo a retirar o máximo partido de uma solução *BIM (Building Information Modeling)*.

### Objectivos Específicos:

No final do curso os formandos estarão familiarizados com a plataforma Autodesk® Revit®, bem como com a interface e as principais funcionalidades da aplicação, ficando aptos a elaborar projectos de Arquitectura, Estruturas e Especialidades e a utilizar as ferramentas avançadas do software, nomeadamente as de estudo conceptual, criação de apresentações, as que permitem o ajuste do modelo analítico, a correcta definição de cargas estruturais, a colocação de reforços, a construção de elementos estruturais complexos, a análise das cargas térmicas, a definição de sistemas inteligentes de condutas e tubagens e o respectivo dimensionamento, a personalização da documentação e conteúdos, etc. Noções de trabalho colaborativo, definição de fases de projecto, extracção de quantidades, são mais algumas das competências a adquirir.

### Conteúdo Programático:

#### I - INTRODUÇÃO AO REVIT®

1. Conceitos
2. Interface
  - 2.1. *Application Button*
  - 2.2. *Quick Access Toolbar*
  - 2.3. *InfoCenter*
  - 2.4. *Ribbon*
  - 2.5. *Options Bar*
  - 2.6. *Project Browser*
  - 2.7. *Type Selector*
  - 2.8. *Properties Palette*
  - 2.9. *Status Bar*
  - 2.10. *Workspace*
3. Organização e estrutura
  - 3.1. Famílias de elementos
  - 3.2. Categorização
  - 3.3. *Element Properties*
  - 3.4. Pisos
  - 3.5. Vistas
4. Materiais
  - 4.1. Introdução
  - 4.2. Propriedades
5. Edição
  - 5.1. Comandos de edição
  - 5.2. Dimensões temporárias e constrangimentos

#### II - PRÁTICA PROJECTUAL

1. Criação do ficheiro de projecto
2. Definições iniciais
  - 2.1. Unidades
  - 2.2. *Snaps*
3. Construção dos elementos de topografia. Criação de pisos

- 3.1. Importação do DWG com as curvas de nível
- 3.2. Criação do terreno
- 3.3. Definição dos pisos do projecto
- 3.4. Movimento de terras
- 3.5. Definição de sub-regiões
- 3.6. Vegetação
4. Planos de dados
5. Elementos estruturais
  - 5.1. Pilares
  - 5.2. Fundações
  - 5.3. Vigas
  - 5.4. Sistemas de vigas (*Beam Systems*)
  - 5.5. Controlo de intersecções de vigas e de pilares metálicos (*Coping*)
  - 5.6. Muros de suporte
  - 5.7. Utilização do *clipboard* para copiar elementos entre vistas
6. Elementos de construção
  - 6.1. Lajes
  - 6.2. Paredes
  - 6.3. Coberturas
  - 6.4. Portas e janelas
  - 6.5. *Curtain Walls*
  - 6.6. Escadas
  - 6.7. Rampas
  - 6.8. Guardas
  - 6.9. Elementos baseados em perfil
7. Aberturas
  - 7.1. Ferramentas de criação
  - 7.2. Método alternativo: edição de elementos

## Conteúdo Programático (cont.):

- 8. Elementos de anotação
  - 8.1. Tramas (*Filled Regions*)
  - 8.2. Tramas de máscara (*Masking Regions*)
  - 8.3. *Tags*
  - 8.4. Texto
  - 8.5. Dimensionamento
- 9. Elementos de utilização repetitiva - *Model Groups* e *Detail Groups*
  - 9.1. Conceitos
  - 9.2. Criação e utilização
  - 9.3. Edição e gestão de grupos
- 10. Áreas, volumes e legendas de compartimentos
  - 10.1. Princípios de funcionamento
  - 10.2. Medição de áreas
  - 10.3. Medição de volumes
  - 10.4. Medição de áreas em espaços não delimitados por paredes
  - 10.5. Legendas de compartimentos
- 11. Impressão
  - 11.1. Utilização de *Title Blocks*
  - 11.2. Informação de projecto
  - 11.3. Impressão
- III - FAMÍLIAS DE ELEMENTOS
  - 1. Conceitos
    - 1.1. Organização e estrutura
    - 1.2. *Generic, System* e *In-place Families*
    - 1.3. *Model Objects, Annotation Objects* e *Imported Objects*
    - 1.4. Primitivas de sólidos
    - 1.5. Parâmetros
    - 1.6. Categorização de componentes
    - 1.7. Controlo das condições de visibilidade
    - 1.8. *Family Types*
    - 1.9. Conectores
    - 1.10. Elementos estruturais
  - 2. Criação de famílias de elementos *Annotation*
    - 2.1. Exemplo de criação de uma família de elementos *Annotation (Room Tag)*
  - 3. Criação de famílias de elementos *Model*
    - 3.1. Exemplo de criação de uma família de elementos *Model (armário)*
  - 4. Configuração de famílias de elementos *System Family*
  - 5. Criação de *Family Templates*
    - 5.1. Conceitos
- IV - FASES DE PROJECTO
  - 1. Conceitos
    - 1.1. *View Properties*
    - 1.2. *Element Properties*
    - 1.3. Configuração de fases de projecto
  - 2. Exemplo de utilização de fases de projecto
    - 2.1. Controlo da representação
    - 2.2. Construção dos elementos
    - 2.3. Utilização de *Phase Filters*
    - 2.4. Fases de projecto e elementos topográficos
- V - EXTRACÇÃO DE QUANTIDADES E DE ESTIMATIVAS ORÇAMENTAIS
  - 1. Conceitos
  - 2. Criação de *Schedules*
    - 2.1. Construção de uma *Door Schedule*
    - 2.2. *Material Takeoffs*
    - 2.3. Gravação para um ficheiro externo
- VI - OPÇÕES DE PROJECTO
  - 1. Conceitos
  - 2. Exemplo de utilização de *Design Options*
    - 2.1. *Option Sets* e *Design Options*
    - 2.2. Criação de relações entre elementos do *Main Model* e das *Design Options*
    - 2.3. Gestão de visibilidades
    - 2.4. Finalização

## VII - PERSONALIZAÇÃO GRÁFICA

- 1. Conceitos
- 2. Personalização dos elementos gráficos dos desenhos
  - 2.1. Linhas de corte
  - 2.2. *Elevation Tags*
  - 2.3. Indicadores de piso
  - 2.4. *Grids*
  - 2.5. Outras personalizações

## VIII - PRODUÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO E PORMENORIZAÇÃO

- 1. Conceitos
- 2. Tramas e tramas de máscara
- 3. *Repeating Details*
- 4. Etiquetas de material
- 5. *Callouts*
  - 5.1. *Drafting Views*
- 6. *Legends*
- 7. *Displaced views*

## IX - PARTS E ASSEMBLIES

- 1. Conceitos
- 2. Divisão de um elemento composto em *Parts*
  - 2.1. Propriedades das *Parts*
  - 2.2. Divisão de *Parts*
- 3. *Assemblies*
  - 3.1. Criação de *Assemblies*
  - 3.2. Utilização de *Assemblies*

## SISTEMAS MECÂNICOS (AVAC + HIDRÁULICA)

## X - PREPARAÇÃO DO MODELO DE ARQUITECTURA

- 1. Conceitos
- 2. Utilização de ficheiros de CAD
  - 2.1. Criação de *links* de ficheiros de CAD
  - 2.2. Gestão da visibilidade de ficheiros de CAD
- 3. Utilização de um modelo de *Revit Architecture*
  - 3.1. Criação de *links* (referências)
  - 3.2. Definição de fronteiras para compartimentação
  - 3.3. Gestão da visibilidade de *links*
  - 3.4. Definição de relações com o modelo de arquitectura

## XI - ANÁLISE ENERGÉTICA

- 1. Introdução
- 2. Preparação do modelo para análise
  - 2.1. Localização geográfica
  - 2.2. Período de exposição solar
  - 2.3. *Sun Path*
  - 2.4. Criação e configuração de espaços e de zonas
- 3. Cálculo das cargas térmicas
  - 3.1. Utilização da ferramenta integrada para o cálculo das cargas térmicas
  - 3.2. Exportação para softwares de análise
  - 3.3. Integração dos resultados de uma análise externa no projecto

## XII - SISTEMAS LÓGICOS

- 1. O que são sistemas lógicos
- 2. Necessidade de utilização de sistemas lógicos
- 3. Criação de sistemas lógicos
  - 3.1. Configurações das disciplinas de mecânica (*Duct* e *Pipe Settings*)
  - 3.2. *Air Systems*
  - 3.3. *Piping Systems*
- 4. *System Browser*

## XIII - SISTEMAS MECÂNICOS

- 1. AVAC
  - 1.1. Componentes de distribuição de ar
  - 1.2. Componentes mecânicos
  - 1.3. Condutas e acessórios
- 2. Hidráulica
  - 2.1. Componentes de hidráulica
  - 2.2. Componentes mecânicos
  - 2.3. Tubagens e acessórios

## Conteúdo Programático (cont.):

3. Utilização de *Tags*
4. *System Inspector*
5. Gestão da visibilidade de elementos

### SISTEMAS ELÉTRICOS

#### XIV - PREPARAÇÃO DO MODELO DE ARQUITECTURA

1. Conceitos
2. Utilização de ficheiros de CAD
  - 2.1. Criação de *links* de ficheiros de CAD
  - 2.2. Gestão da visibilidade de ficheiros de CAD
3. Utilização de um modelo de *Revit Architecture*
  - 3.1. Criação de *links* (referências)
  - 3.2. Definição de fronteiras para compartimentação
  - 3.3. Gestão da visibilidade de *links*
  - 3.4. Definição de relações com o modelo de arquitectura

#### XV - PROJECTO ELÉCTRICO

1. Preparação do ficheiro de trabalho
  - 1.1. Criação do ficheiro de projecto
  - 1.2. Definição de Referências (*links*) para o modelo de Arquitectura
  - 1.3. Constituição de relações de monitoria entre os dois modelos
  - 1.4. Criação de espaços
2. *Electrical Equipment*
  - 2.1. Colocação de elementos
3. Configurações essenciais do Projecto Eléctrico
  - 3.1. *Voltage Definitions e Distribution Systems*
  - 3.2. Aplicação prática
4. Cargas Eléctricas
  - 4.1. *Load Classifications e Demand Loads*
  - 4.2. Configuração e cálculo
5. Propriedades dos espaços
6. Conectores: Conceitos e utilização
7. *Lighting Fixtures*
  - 7.1. Propriedades
  - 7.2. Utilização

#### 8. *Electrical Devices*

#### 9. Transporte de Cabo - *Cable Trays e Conduits*

- 9.1. Modelação de *Cable Trays*
- 9.2. Propriedades dos *Cable Trays*
- 9.3. Visualização
- 9.4. Modelação de *Conduits*
- 9.5. Propriedades dos *Conduits*

#### 10. Sistemas Eléctricos (Circuitos)

- 10.1. Utilização de sistemas

#### XVI - "I" de "BIM"

#### XVII - UTILIZAÇÃO DE ÂMBITO NACIONAL

#### 1. Personalização rápida de bibliotecas da disciplina de *Electrical*

- 1.1. Solução alternativa para o desenho das ligações eléctricas
- 1.2. Solução alternativa para o desenho dos interruptores

#### 2. Criação de uma família *detail line based* para o desenho das ligações

- 2.1. Geometria
- 2.2. Parametriação

#### 3. Criação de uma biblioteca de interruptores

- 3.1. Elementos 3D (*model*)
- 3.2. Elementos 2D (*detail*)

#### ANEXOS

#### A - EXEMPLOS DE CRIAÇÃO DE FAMÍLIAS DE ELEMENTOS MODEL

##### 1.UTA

- 1.1. Preparação do ficheiro para trabalho
- 1.2. Definição da estrutura do elemento - criação de parâmetros
- 1.3. Modelação de elementos
- 1.4. Colocação de conectores