

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

Projeto Erasmus+: BIMVET3 2020-1-ES01-KA203-083262

Este Projeto Erasmus+ foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta publicação reflete apenas os pontos de vista dos autores, e a Comissão Europeia e as Agências Nacionais Erasmus+ não podem ser responsabilizadas por qualquer utilização que possa ser feita das informações aí contidas.

BLOCO II_COMPUTER TOOLS

BIMVET3 Tutorial No. 3

Título: PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

1 - Objetivos

Os objetivos deste tutorial são os seguintes:

- Conhecer e ser capaz de avaliar o nível de maturidade da preparação da organização para o BIM.
- Familiarize-se com os principais grupos de critérios de preparação para a aplicação da metodologia BIM.
- Ser capaz de identificar os principais grupos de critérios de preparação para a aplicação da metodologia BIM.

2 - Metodologia de aprendizagem

- O professor irá dar uma explicação do material com exemplos.
- Os alunos vão ler este tutorial e discutir exemplos do vídeo.
- Para avaliar as realizações do ensino prático, cada aluno escreverá relatórios curtos e responderá às perguntas fornecidas.

3 - Duração do tutorial

A prática descrita neste tutorial terá lugar numa sala de informática.

Terá duração de 1 hora de ensino.

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

4 - Recursos didáticos necessários

Requisitos de hardware: sala de informática com computadores equipados com acesso multimédia e internet.

Software obrigatório: Nenhum.

5 - Conteúdo do tutorial

PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE.

5.1 - Introdução

Para definir objetivos ou avaliar que nível de BIM somos ou queremos ser, são criadas descrições precisas dos níveis de BIM, tabelas que são geralmente fornecidas em documentos regulamentares BIM. O objetivo é que o processo constitua as fases de planeamento, conceção, construção e utilização.

Os níveis de maturidade do BIM são descritos através da avaliação:

- Métodos de trabalho BIM;
- Infraestrutura informática (tecnologia da informação);
- Troca de dados;
- Gestão de processos BIM;
- Estratégia de implementação do BIM;
- Sistema legal BIM.

5.2 - Níveis de maturidade do BIM

De acordo com as conclusões dos especialistas, a preparação da organização para usar o BIM deve ser avaliada utilizando os 4 níveis de maturidade. Por exemplo, o nível mais baixo de preparação é 0, o que significa que a organização não está preparada para aplicar a metodologia BIM e uma transição forçada para a aplicação BIM seria difícil.

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

Avançar para um sector de construção cooperativa totalmente digitalizado deve ter as fases e etapas planeadas do nível BIM.

BIM é um termo muito amplo usado para descrever o desenvolvimento de um modelo digital. Os modelos podem ser muito diversos, como edifícios, pontes, estradas, redes de engenharia.

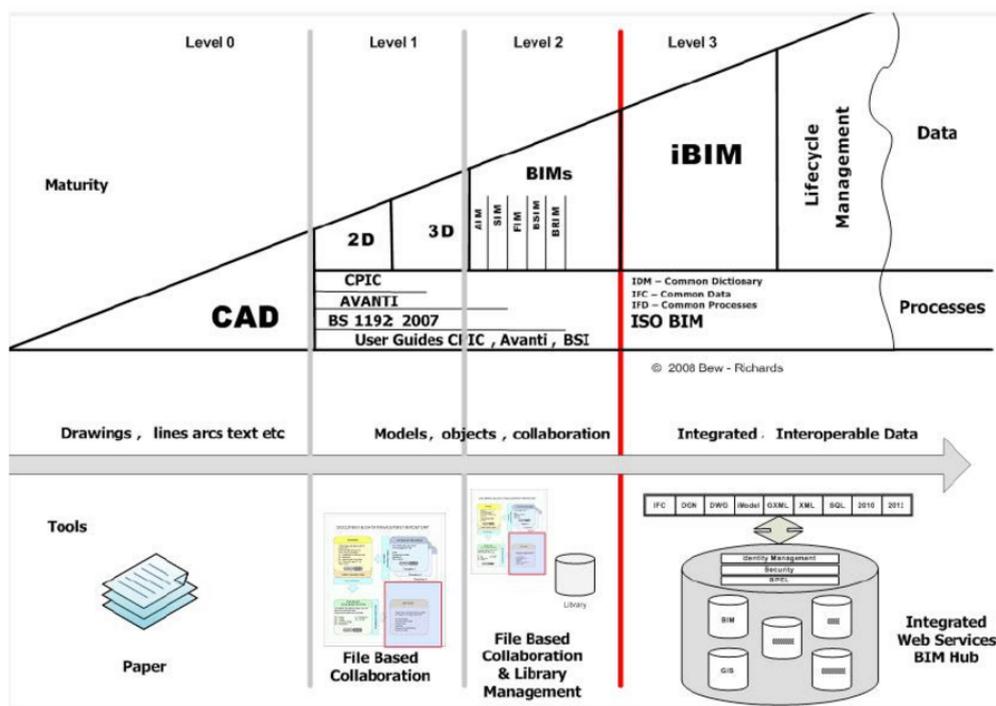


Fig. 1. Níveis de maturidade do BIM de acordo com Mark Bew e Mervyn Richards

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

Resumo dos níveis de maturidade do BIM e do software utilizado em cada nível.

5.3 - BIM NÍVEL 0

É a forma mais simples, nível 0 efetivamente significa que não há colaboração, inclui desenhos 2D. Os cálculos e análises de engenharia não estão relacionados com o desenvolvimento de informação de design e de ferramentas e desenvolvimento, são realizados manualmente ou utilizando software especializado CAE (Computer Aided Engineering). As quantidades e as folhas de cálculo também são calculadas e preparadas não automaticamente. São utilizados documentos eletrónicos ou em papel.

BIM NÍVEL 0: A informação no ficheiro CAD 2D é armazenada em papel. O mecanismo mais provável para o intercâmbio de dados é a transmissão de desenhos em formato eletrónico ou em papel sem regras ou procedimentos claramente definidos.

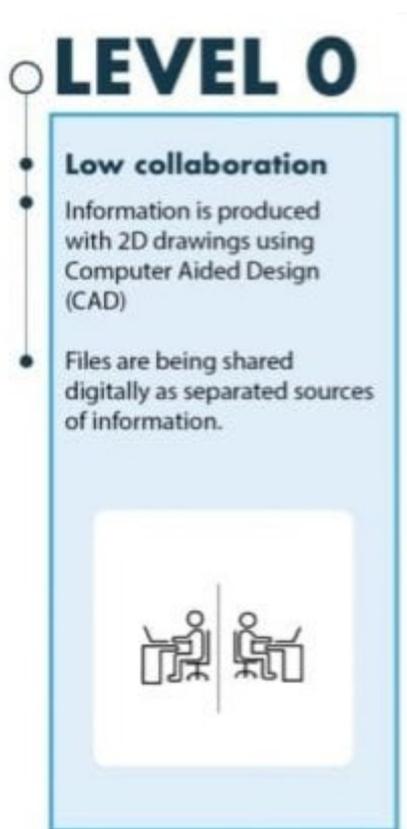


Fig. 2. BIM Nível 0

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

5.4 - BIM Nível 1

O nível 1 do BIM envolve a utilização de modelos 3D e documentação 2D. São utilizados padrões de desenho de computador e partilha eletrónica através de uma base de dados central.

Na fase de conceito BIM Nível 1, são utilizados modelos 3D e documentação 2D para depuração e produção. Já estão em uso normas de desenho de computador e intercâmbio eletrónico através de uma base de dados central.

Para chegar ao nível BIM 1:

- As funções e as responsabilidades devem ser acordadas;
- As convenções de nomenclaturas devem ser adotadas;
- Devem ser tomadas medidas para criar e manter códigos específicos dos projetos e para a coordenação espacial dos projetos;
- Deve ser adotado um "ambiente comum de dados", por exemplo, um servidor de ficheiros e, em seguida, a informação a partilhar entre todos os membros da equipa do projeto;
- Uma hierarquia de informação adequada deve ser acordada.

A este nível, a informação do modelo 3D pode ser transmitida a programas ou disciplinas de computador.

BIM Nível 1: os modelos CAD 2D e/ou 3D podem ser geridos, um ambiente comum de dados é parcialmente utilizado.

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

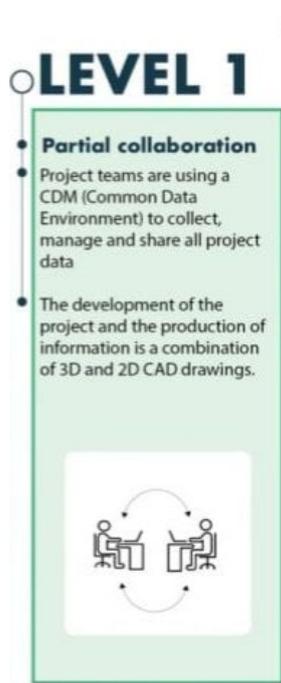


Fig. 3. BIM Nível 1

5.5– BIM Nível 2

O BIM nível 2 liga muitos modelos federados interdisciplinares e colaborativos. Os modelos consistem em dados geométricos e não gráficos 3D, são desenvolvidos pelos participantes individuais do projeto durante o ciclo de vida do mesmo, utilizando o Common Data Environment (CDE) para garantir um processo coordenado de gestão da informação.

No exemplo (figura 3) vemos um modelo federado que inclui partes da arquitetura, estruturas, sistemas de engenharia. O software especializado é usado para criar tal modelo. Neste caso, foi utilizado o complemento do fabricante Wavin Revit, o que significa que o modelo tem a geometria exata e todas as informações de atributos do fabricante.

Normalmente, são utilizados ambientes de dados gerais, em aplicações baseadas em nuvem, garantindo a disponibilidade de informação a partir de qualquer local e utilizando uma variedade de dispositivos: computadores, dispositivos móveis.

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

Para uma troca bem sucedida de dados, são estabelecidos procedimentos que definem os métodos de como todos os participantes do projeto partilham ou utilizam os dados. Os princípios do intercâmbio de dados baseiam-se em várias normas, documentos normativos, tais como o grupo ISO 19650, IFC (Industry Foundation Classes), COBie (Construction Operations Building Information Exchange) e outros.

Os modelos BIM são armazenados como ficheiros. Posteriormente, através de software, armazenamento central, aplicações adicionais, são usados modelos adequados para resolver diferentes tarefas, por exemplo, para calcular estimativas, planear a produção, gerir a logística, etc. O processo BIM inclui todas as fases do ciclo de vida de um edifício e permite o desenvolvimento gradual de um modelo de informação, passando de um modelo de informação de projeto para um modelo de informação de ativos.

BIM Nível 2: ambiente BIM gerido. Os modelos 3D com dados e outras informações relacionadas estão integrados num único modelo de informação que os engenheiros podem preencher individualmente.

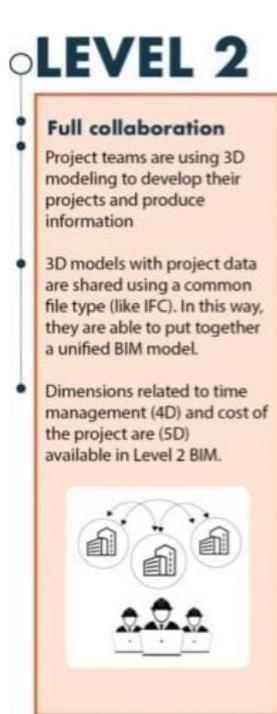


Fig. 4. BIM Nível 2

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

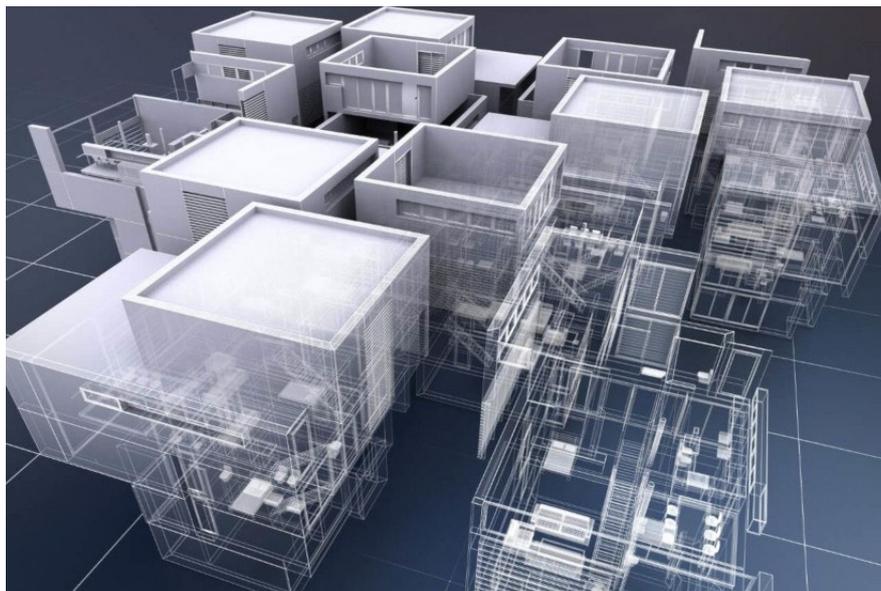


Fig. 5. Modelo de projeto

5.6 - BIM Nível 3

O nível 3 do BIM altera a forma como a informação é criada e gerida entre diferentes partes do projeto: clientes, projetistas, empreiteiros, gestores, etc. O trabalho de acordo com o nível 3 do BIM utiliza um ambiente comum de dados no qual todos os participantes do projeto trabalham de acordo com os direitos de acesso concedidos.

As ferramentas de modelação têm uma interface direta com um projeto no armazenamento central. Ao partilhar informações, não são realizadas operações de exportação e importação, ou seja, os formatos de ficheiros já não são relevantes. Quando ocorrem alterações ou atualizações, são sincronizadas com o modelo central.

A figura 6 mostra um exemplo de um modelo desenvolvido com este princípio.

O modelo central é criado no servidor de ambiente partilhado para o projetista de cada parte (como aquecimento, ventilação e ar condicionado, abastecimento de água e esgotos, engenharia elétrica) e cria cópias locais do modelo BIM no computador. Têm uma relação com o modelo base. Quando um projetista muda ou atualiza um modelo, é possível sincronizar as alterações com o modelo BIM central.

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

BIM Nível 3: processos totalmente integrados e colaborativos, procedimentos e responsabilidades claramente definidos. É criado um modelo de informação digital consistente que armazena toda a informação gerada em todas as fases.

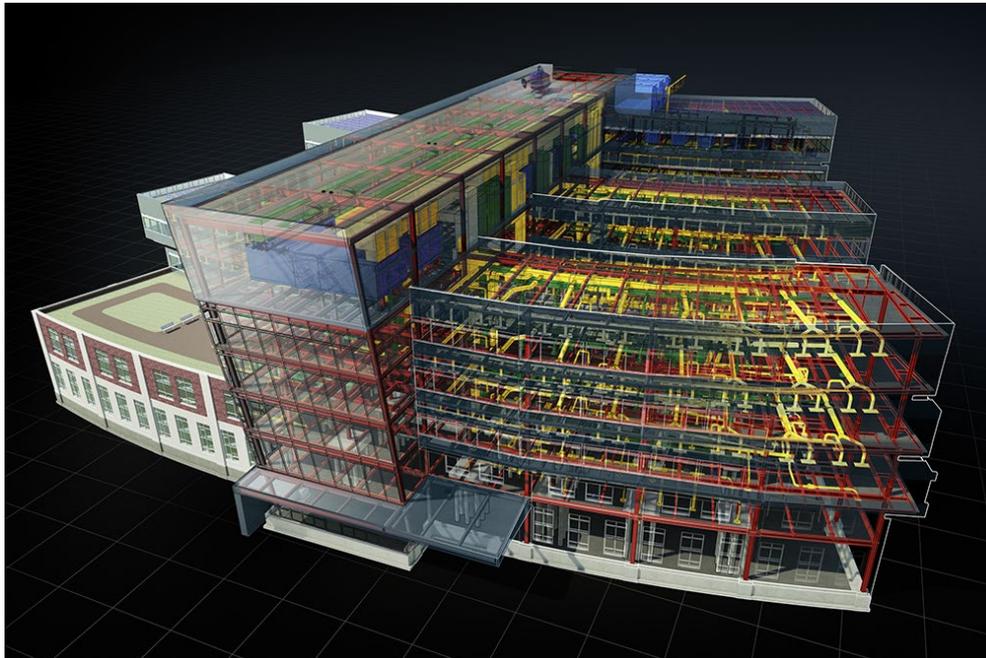


Fig. 6. Modelo de projeto

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

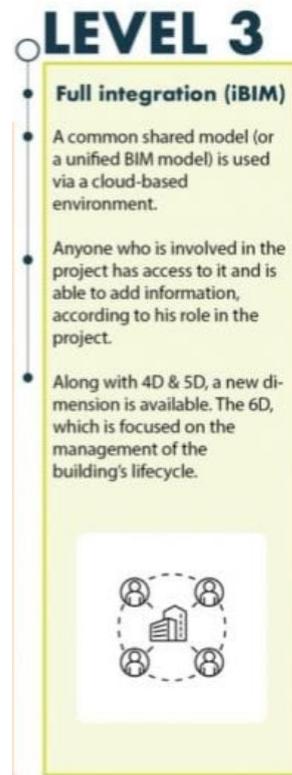


Fig. 7. BIM Nível 3

Os especialistas criam uma estrutura de modelos centrais e locais que pode ser visualizada pelos outros colaboradores em cada parte do projeto, mas não conseguem fazer ajustes. Se o projetista ver um problema, como onde a conduta atravessa parte do tubo, e quer resolvê-lo, ele pode ir diretamente através do sistema e enviar um pedido para o responsável.

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

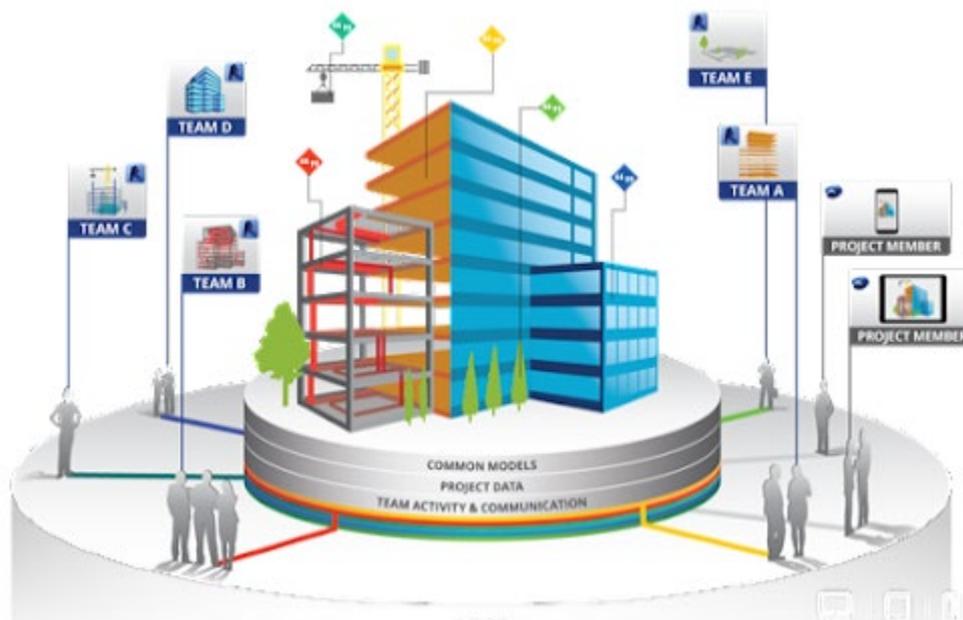


Fig. 8. Esquema do modelo central

Isto permite evitar a perda de informação durante a troca de dados. O software BIM tem a capacidade de se conectar a um ambiente central de armazenamento, rever e guardar informações, o que garante a colaboração em tempo real e responsabilidades claras de todos os participantes do projeto.

O objetivo do BIM Nível 3 é eliminar a troca de informações utilizando uma estrutura de ficheiros. Todos os dados devem ser armazenados em bases de dados. Os desenvolvedores do modelo BIM ligar-se-ão à base de dados utilizando ferramentas especializadas e modificarão o conteúdo diretamente. Para tal, devem ser desenvolvidos os protocolos e procedimentos necessários. Os sistemas BIM de nível 3 terão bibliotecas com todo o produto necessário, informações de instalação, que estarão disponíveis através da integração de fabricantes, e sistemas BIM que utilizam os serviços. Estes sistemas incluirão todos os processos do Ciclo de Vida do edifício, além das várias tecnologias BIM, GIS, IA, IoT já mencionadas. A gêmea digital também será desenvolvida, onde teremos realidade virtual física e integrada.

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

5.7 - Determinação dos níveis de BIM

Ao avaliar os métodos de trabalho do BIM, é preciso saber que modelação de informação é realizada, por exemplo, no segundo nível BIM (BIM 2) é realizada modelação coordenada de informação, quando os modelos PIM e AIM estão sendo desenvolvidos.

Estes modelos estão vinculados num sistema de coordenadas, um modelo comum é desenvolvido a partir do modelo de diferentes disciplinas. Visualizações, desenhos, cálculos e outras informações são derivadas do modelo BIM. No primeiro nível (BIM 1), os modelos são desenvolvidos apenas para certas partes do projeto, são utilizadas tecnologias CAD. Se os modelos forem desenvolvidos, não coordenam entre si. Os documentos 2D padrão são geralmente fornecidos como resultados do projeto. Os modelos de informação 3D são utilizados apenas para executar determinadas atividades fragmentadas, tais como cálculos ou visualização de uma localização específica.

Em termos de infraestrutura de TI, as principais diferenças são as tecnologias utilizadas. Nos níveis BIM 2 e BIM 3 são utilizadas tecnologias de nuvem, o modelo de informação ou base de dados é acessível às partes interessadas se lhes for concedido direitos. Nos níveis mais baixos, as redes locais são utilizadas para transferir os ficheiros necessários para as partes interessadas ou carregá-los para os repositórios pretendidos. Funcionando desta forma, não são mantidas ligações entre ficheiros.

A forma de gestão de dados é tida em conta na avaliação da troca de dados. Por exemplo, no BIM nível 2, é utilizado o Common Data Environment (CDE) com gestão integrada de tarefas. No nível 1 do BIM, a estrutura dos diretórios de ficheiros é gerida de acordo com os princípios de um repositório central, mas pode não existir. No nível 2, os dados são transmitidos automaticamente. O criador do modelo trabalha na sua localização local e o sistema de armazenamento central sincroniza as informações criadas, os ficheiros com o servidor de nuvem. A informação BIM 1 é trocada semi-automaticamente. O BIM 2 utiliza formatos de software como DWG, RVT, DGN, DB1, bem como formatos abertos IFC4, BCF, COBie, GML. No nível 1, os ficheiros DWG, DGN e PDF são utilizados para transmitir desenhos e outras informações gráficas.

3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

No nível 2, as tarefas BIM são geridas de forma conjunta e coordenada. As funções do projeto e as competências do BIM estão claramente definidas e acordadas. Nos níveis mais baixos, não existe qualquer ligação entre a gestão de tarefas e as funções tradicionais do projeto.

Ao comparar o BIM 1 e o BIM 2 do ponto de vista jurídico, a principal diferença é que, no nível 2, as normas e classificações nacionais e internacionais aceites são cumpridas. No nível 1, as normas são apenas desenvolvidas, adaptadas e utilizadas pelos participantes do projeto, desenvolvidas pelas normas BIM/CAD. Neste caso, não existem normas BIM no nível 0. No nível 3 do BIM, devem ser criadas as condições legais prévias para integrar a digitalização do sector da construção na estratégia global para a digitalização do sector da construção.

5.8 - Níveis de maturidade do BIM

Soluções de Software	Níveis de maturidade do BIM			
	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
1. Software CAD	+	+	+	+
1.1. Software CAD 2D	+	+	+	+
1.2. Software CAD 3D		+	+	+
1.3. Software CAD arquitetónico		+	+	+
1.4. Software CAD de construção		+	+	+
1.5. Software CAD MEP		+	+	+
1.6. Software automatizado de geração de módulos CAD		+	+	+
2. Software BIM		+	+	+
2.1. Software de análise				+
2.2. Software de Simulação de Construção				+
2.3. Software de Programação da Construção e BEP				+
2.4 . Software de análise e previsão de custos de projetos				+
2.5. Software de Gestão de Desempenho de Edifícios				+



3. PREPARAÇÃO PARA APLICAR A METODOLOGIA BIM: GRUPOS DE CRITÉRIOS-CHAVE

2.6. Software comum de ambiente de dados (CDE)		+	+	+
2.6.1. Software de colaboração		+	+	+
2.6.2. Software de Gestão de Conteúdos BIM			+	+
2.6.3. Software de Coordenação BIM			+	+

6 - Entregáveis

Para avaliar o desempenho da prática, os alunos escreverão um relatório de 2 páginas no máximo e terão de responder aos questionários de teste apresentados.

Neste relatório, o aluno irá explicar os principais grupos de critérios para a aplicação da metodologia BIM.

7 - O que aprendemos

Conhecer e ser capaz de avaliar o nível de maturidade da preparação da organização para o BIM.

O aluno é capaz de identificar os principais grupos de critérios de preparação para a aplicação da metodologia BIM.