



Universidade do Minho
Escola de Engenharia



PROJETO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

BIMSAFETY

O BIM E A PREVENÇÃO DE RISCOS PROFISSIONAIS



INTRODUÇÃO

- Política pública de inovação, potenciar ligação meio académico e empresarial;
- Introdução, a nível nacional, da automatização da prevenção em fase de construção e em fase de manutenção do edificado, criando assim processos otimizados, baseados em BIM, de colaboração, comunicação e coordenação entre todos os intervenientes responsáveis, definindo normas e boas práticas, devidamente testadas, de ambiente colaborativo e de modelação paramétrica e permitindo assim uma partilha ativa e eficiente de informação entre todos os intervenientes no projeto;



CONTEXTO E COMPLEXIDADE

- Decréscimo trabalho – não decréscimo acidentes de trabalho;
- Dec. Lei 273/2003 – Planeamento de segurança desde projeto até manutenção.
- Em fases de projeto e obra:
 - Excessiva lista de procedimentos e regras, por vezes pouco perceptíveis;
 - Medidas preventivas não devidamente analisadas e não devidamente integradas com o planeamento de obra;
 - Desenhos 2D com limitações de leitura e interpretação ;
 - Barreira linguística como um obstáculo à implementação das medidas preventivas.



■ Em fase de exploração:

- Compilação Técnica – implementação bastante á quem do esperado e desejável;
 - Dinamização, salvo honrosas exceções, inexistente ou uma extensa lista de documentos;
 - Muitos não relevantes sendo os relevantes uma lista inócua de instruções de segurança, sem interligação com o processo produtivo a tomar na atividade.
-
- Espírito de desvalorização e secundarização desta problemática;
 - Uma oportunidade – a crise como a altura ideal para renovar conhecimento;
 - Não existem abordagens a nível europeu;
 - Medidas de gestão imediatas (princípio geral de prevenção-estado de evolução da técnica), de fácil interpretação, facilmente transmissíveis e suportadas em Tecnologias de Informação.



AS VANTAGENS DA METODOLOGIA BIM

- Plataforma de base de dados comum para os intervenientes, possibilitando uma partilha de informação e comunicação mais efetiva;
- Base de dados automatizada, minimizando as alterações manuais;
- Visualização em 3D, facilitando a interpretação do projeto;
- Fluxo de informação credibilizado e fiável;
- Minimização de conflitos e incompatibilidades;
- Menor tempo gasto para pormenorizar resultados;
- Produção de vistas e pormenores complexos;
- Compatibilização entre especialidades e elementos;
- Comparações entre o previsto e o realizado;
- Correção automática, no projeto, de alterações introduzidas.



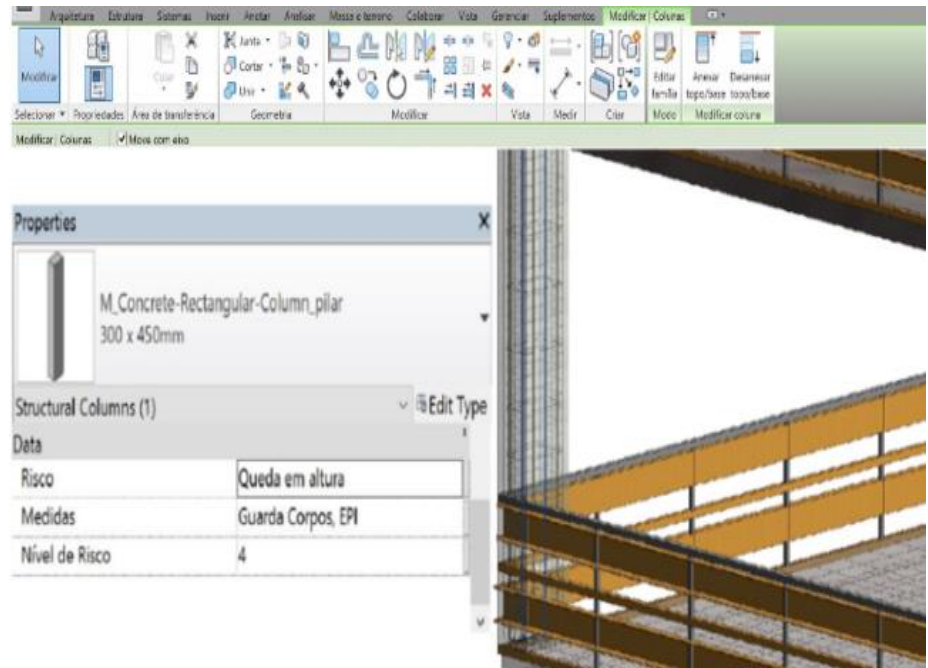
AS VANTAGENS DO CONCEITO “BIMSAFETY”

- Simulação antecipada de cenários de trabalho;
- Antecipação dos potenciais problemas e perigos;
- Discussão de planeamento de segurança em ambiente virtual;
- Indexação, a cada elemento construtivo visualizado em 3D, da informação de carácter preventivo;
- Alterações automáticas no projeto em termos de prevenção;
- Simplificação da implementação de ações de formação;
- Inexistência de barreira linguística;
- Integração simples entre Produção e Segurança.



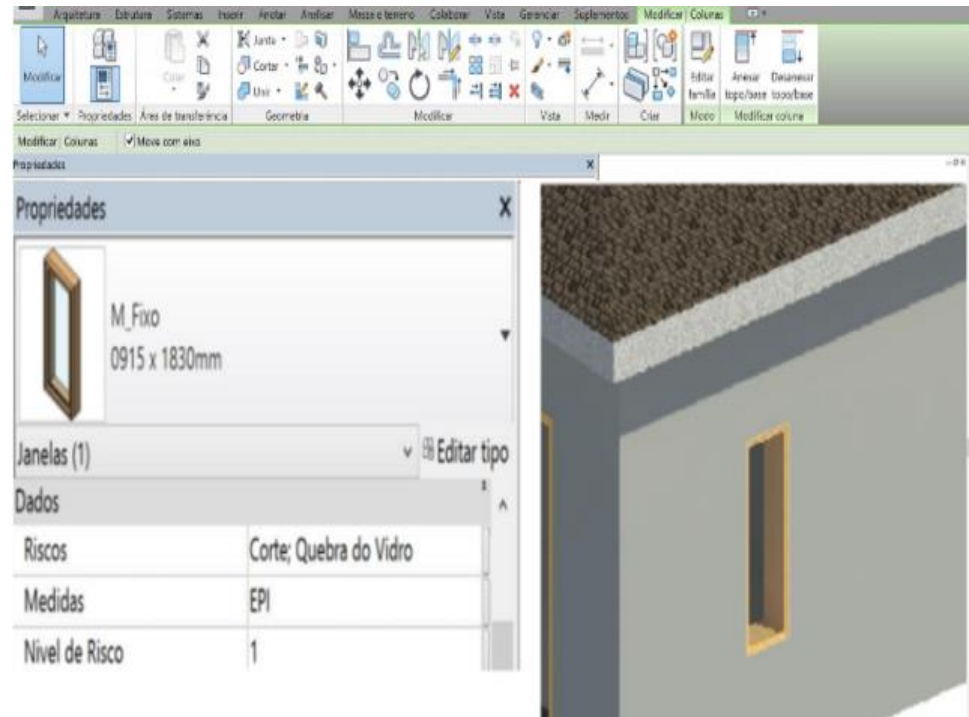
PONTO DE PARTIDA (PUBLICADO NA REVISTA SEGURANÇA)

- Identificação, para cada elemento construtivo e tendo em conta o processo construtivo, dos riscos associados aos trabalhos da construção.
- Proposta de um conjunto de medidas preventivas de carácter organizacional, coletivo e individual.



■ Associação, para cada elemento ou equipamento construído ou instalado, dos riscos associados a operações de manutenção e reparação a realizar durante a vida útil da construção.

■ Proposta de um conjunto de medidas preventivas de carácter organizacional, coletivo e individual.



LACUNAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS EXISTENTES

- Não existe um documento normativo sobre a transmissão e o uso de informação de caráter preventivo utilizando o BIM;
- Não existe uma biblioteca organizada sistematizada de objetos ligados a segurança e saúde em obra;
- Não existe um modo expedito de integrar a temática da prevenção no software de modelação;
- Não existe, a nível nacional, um caso de aplicação prática da utilização de BIM na prevenção de riscos profissionais;
- Não está disponível, no mercado internacional, um guia técnico de implementação nem documentos evidenciadores de práticas estado da arte que traduzam o legado do já executado a nível internacional.



OBJETIVOS PRINCIPAIS

- 1) Preparar um documento de carácter normativo sobre a troca e o uso de informação sobre riscos profissionais utilizando o BIM
- 2) Testar a aplicação da proposta de documento normativo num caso prático de estudo
- 3) Criar um guia de interpretação de documento normativo
- 4) Realizar um levantamento das práticas “estado da arte”
- 5) Realizar a implementação de boas práticas em realidade portuguesa
- 6) Criar um guia técnico de implementação das práticas “estado da arte”
- 7) Programar um módulo de extensão para introdução da temática da prevenção no software de modelação
- 8) Testar o módulo de extensão em caso prático de estudo
- 9) Elaborar um manual de utilização do módulo de extensão



DOCUMENTO NORMATIVO – ELABORAÇÃO

Grupo de Trabalho: EEUM-DEC/Xispoli/IPQ CT197 TF SST

- **Objetivo**: Criar uma norma, sobre a troca e uso de informação sobre riscos profissionais utilizando o BIM.
- **Metodologia adotada**: Triagem e adaptação de documentos já existentes (designadamente a PAS1192:6 e COBIM *Guidelines*) à realidade técnico-financeira portuguesa. Definição de regras de modelação, parametrização e colaboração entre intervenientes.
- **Resultado final**: Criação de um documento de carácter normativo.
- **Disseminação de resultados**: Apresentação de resultados em evento de carácter técnico-científico.



DOCUMENTO NORMATIVO – TESTE

Grupo de Trabalho: EEUM/Xispoli/IP CT 197 TF SST/Dono de Obra

- **Objetivo**: Definir a mais correta estratégia de implementação da Norma, quer em termos de trabalho colaborativo, quer em termos de tipo de modelação a realizar (tipo de software, LOD, objetos de prevenção a modelar, etc).
- **Metodologia adotada**: Aplicação, em caso prático de obra e integrado numa equipa de consultoria BIM, de indicações constantes em norma.
- **Resultado final**: Identificação de pontos fortes e pontos fracos do documento normativo no tocante a adequabilidade de aplicação.
- **Disseminação de resultados**: 2 artigos em revistas científicas indexada ISI Q1/Q2 ou SCOPUS Q1. Apresentação de resultados em evento de carácter técnico-científico com proceedings indexados ISI/SCOPUS.



DOCUMENTO NORMATIVO – GUIA

Grupo de Trabalho: EEUM/Xispoli/IP CT 197 TF SST

- **Objetivo**: Criar um guia que se converta num instrumento que evidencie como implementar o documento normativo.
- **Metodologia adotada**: Redação de guia normativo tendo em conta a experiência obtida através da sua implementação no caso prático estudado. Edição e publicação, com apoio de parceiros institucionais.
- **Resultados esperados**: Criação de guia de interpretação de norma que permita divulgar os resultados e que sirva de guia de utilização para os potenciais utilizadores deste documento normativo.
- **Disseminação de resultados**: Publicação de guia de interpretação de norma. Apresentação de resultados em evento de carácter técnico-científico.



BOAS PRÁTICAS – PRÁTICAS “ESTADO DA ARTE”

Grupo de Trabalho: EEUM/Xispoli/Universidade estrangeira/Dono de Obra

- **Objetivo**: Realizar um levantamento in-situ, em país com nível relevante de implementação de BIM, englobando as diversas vertentes do BIM na prevenção de riscos profissionais: 3D (visualização), 4D (planeamento) e 5D (controlo de custos).
- **Metodologia adotada**: Intercambio com universidade estrangeira, com realização de mini-estágios em obra de dimensão relevante, em que o BIM possua um nível de implementação bastante mais avançado que em Portugal, em regime de integração em equipa de I & D de universidade estrangeira.
- **Resultado final**: Elaboração de compêndio, textual e gráfico, com caracterização de práticas “estado da arte” identificadas.
- **Disseminação de resultados**: Apresentação de resultados em evento de caráter técnico-científico.



BOAS PRÁTICAS – IMPLEMENTAÇÃO EM PORTUGAL

Grupo de Trabalho: EEUM/Xispoli/Universidade estrangeira/Dono de Obra

- **Objetivo**: Aferir qual o melhor modo de implementação de boas práticas na realidade portuguesa, indicando casos concretos de aplicação de cada uma das dimensões do BIM.
- **Metodologia adotada**: Implementação, em caso prático de obra, de boas práticas identificadas.
- **Resultado final**: Identificação e caracterização das boas práticas passíveis de serem implementadas na realidade técnico-científica portuguesa.
- **Disseminação de resultados**: 2 artigos em revistas científicas indexada ISI Q1/Q2 ou SCOPUS Q1. Apresentação de resultados em evento de caráter técnico-científico com proceedings indexados ISI/SCOPUS.



BOAS PRÁTICAS – GUIA TÉCNICO DE IMPLEMENTAÇÃO

Grupo de Trabalho: EEUM/Xispoli/Universidade estrangeira/Dono de Obra

- **Objetivo:** Criar um guia técnico sobre a implementação de cada uma das práticas “estado da arte” identificadas.
- **Metodologia adotada:** Redação de documento tendo em conta a experiência obtida através do caso prático.
- **Resultados esperados:** Criação de guia técnico de implementação das boas práticas que sirva de guia de implementação para os potenciais intervenientes.
- **Disseminação de resultados:** Publicação de guia técnico de implementação. Edição e publicação, com apoio de parceiros institucionais. Apresentação de resultados em evento de carácter técnico-científico.



MÓDULO DE EXTENSÃO - PROGRAMAÇÃO

Grupo de Trabalho: EEUM/Xispoli/Parceiro institucional europeu/Representante área informática

- **Objetivo:** Estruturação e programação de um módulo de extensão, que integre a identificação e a avaliação de riscos, bem como a implementação de medidas preventivas (coletivas, individuais e de emergência).
- **Metodologia adotada:** Estruturação, de acordo com legislação vigente, de módulo de extensão, com base na legislação em vigor, e posterior implementação através de programação informática.
- **Resultado final:** 1 módulo de extensão que seja compatível com o *Autodesk Revit*.
- **Disseminação de resultados:** Apresentação de resultados em evento de caráter técnico-científico.



MÓDULO DE EXTENSÃO – TESTE

Grupo de Trabalho: EEUM/Xispoli/Parceiro institucional europeu/Representante área informática

- **Objetivo:** Aferir a viabilidade de aplicação e adequabilidade do módulo de extensão proposto.
- **Metodologia adotada:** Aplicação, em caso prático de obra, de todas as funcionalidades do módulo de extensão. Criação de uma biblioteca de objetos, mediante as necessidades de funcionamento do módulo de extensão.
- **Resultado final:** Identificação e caracterização dos pontos fortes e pontos fracos detetadas na implementação do módulo de extensão no caso prático de estudo.
- **Disseminação de resultados:** 2 artigos em revistas científicas indexadas ISI Q1/Q2 ou SCOPUS Q1. Apresentação de resultados em evento de caráter técnico-científico com *proceedings* indexados ISI/SCOPUS.



MÓDULO DE EXTENSÃO - MANUAL

Grupo de Trabalho: EEUM/Xispoli/Parceiro institucional europeu/Representante área informática

- **Objetivo**: Criar um manual de instruções explicativo de como utilizar o módulo de extensão, que permita divulgar os resultados e que sirva de manual de formação e utilização.
- **Metodologia adotada**: Redação, edição e publicação de documento tendo em conta a experiência obtida através do caso prático. Com apoio de parceiros institucionais.
- **Resultados esperados**: Criação de manual de utilização do módulo de extensão.
- **Disseminação de resultados**: Publicação do manual de utilização do módulo de extensão. Apresentação de resultados em evento de carácter técnico-científico.



PARCERIAS

- Instituto Português para a Qualidade (Comissão Técnica 197-BIM);
- Universidade estrangeira a mobilizar (Reino Unido);
- Parceiro institucional europeu.



Universidade do Minho
Escola de Engenharia



ENQUADRAMENTO COM AGENDA 2030 DA ONU

Dentre as 17 metas sustentáveis e 196 objetivos este projeto vai ao encontro de:

■ Objetivo 3: Garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar em todas as idades

3.3 – *Combater doenças comunicáveis;*

3.9 – *Reduzir o número de mortes e doenças derivadas de produtos químicos perigosos.*

■ Objetivo 8: Promover o crescimento económico sustentável e a empregabilidade decente para todos

8.2 – *Atingir elevados níveis de produtividade através de upgrades de tecnologia e inovação;*

8.8 – *Promover os direitos dos trabalhadores e promover ambientes de trabalho seguros.*

■ Objetivo 9: Construir infraestruturas resilientes e promover ambiente industrial inclusivo e promover inovação

9.5 – *Aumentar o volume de investigação científica e atualizar as capacidades tecnológicas;*

9.6 – *Aumentar o acesso a tecnologias de informação e comunicação.*



FONTES DE FINANCIAMENTO

- Programas comunitários de apoio;
- Programas nacionais e internacionais em ambiente competitivo;
- Investimento de entidades públicas;
- Investimento de empresas privadas.



CALENDARIZAÇÃO PREVISTA

	PARCEIRO			DATAS						OUTPUTS
	IPQ CT197	UNIV.EUROPEIA	INSTITUIÇÃO EUROPEIA	2018-MAI-SET	2018-OUT-FEV	2019-MAR-JUL	2019-SET-JAN	2020-FEV-JUN	2020-SET-JAN	
1) Documento normativo	V			DB	DB					Documento normativo
2) Práticas “estado da arte”		V			MT					Compêndio + Comunicação
3) Módulo de extensão			V	DM		DM				Plug-in
4) Teste de documento normativo	V					DB				2 Artigos + Comunicação
5) Implementação em caso real						MT				2 Artigos + Comunicação
6) Teste do módulo de extensão			V				DB			2 Artigos + Comunicação
7) Guia de interpretação da norma	V							DB		Guia
8) Guia de boas práticas								MT		Guia
9) Manual de módulo de extensão			V						DB	Manual

MT – Programa Pós-Doutoral (Manuel Tender); DB – Programa Doutoral (Daniel Bragança); DM – Dissertação MIEC (aluno a definir)



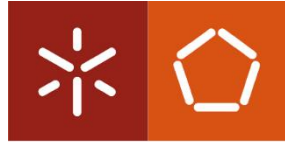
- Congresso PtBIM 2017
- Revista Segurança nº 237;
- ISEP BIM Trends – Portugal 2018;
- XXI Congresso Ordem dos Engenheiros – Portugal;
- Revista Ordem dos Engenheiros edição Novembro / Dezembro
- Fórum Internacional - "Paradigmas da SHST no Trabalho" – Luanda;
- Palestra - Int. Conf. Construction Safety and Health 2017 - Chipre;
- II Cong. Luso Brasileiro Segurança e Saúde Ocupacional – Rio Janeiro;



EQUIPA DE INVESTIGAÇÃO

- João Pedro Couto (PhD) (Coordenação e Gestão);
- Manuel Tender (PhD) (Direção Técnica e Científica);
- Ricardo Reis (MSc) (Direção Comercial);
- Daniel Bragança (Direção Administrativa);
- Diogo Santos (MSc);
- Apoio administrativo;
- Apoio informático.





Universidade do Minho
Escola de Engenharia



WWW.BIMSAFETY.EU

OBRIGADO PELA ATENÇÃO!