



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

e-book

TARDE DIGITAL EM BRAGANÇA

Conselho Regional de Colégio de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros



0101
010011
01010
001001



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

TARDE DIGITAL EM BRAGANÇA

15 de setembro

Conselho Regional de Colégio de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros





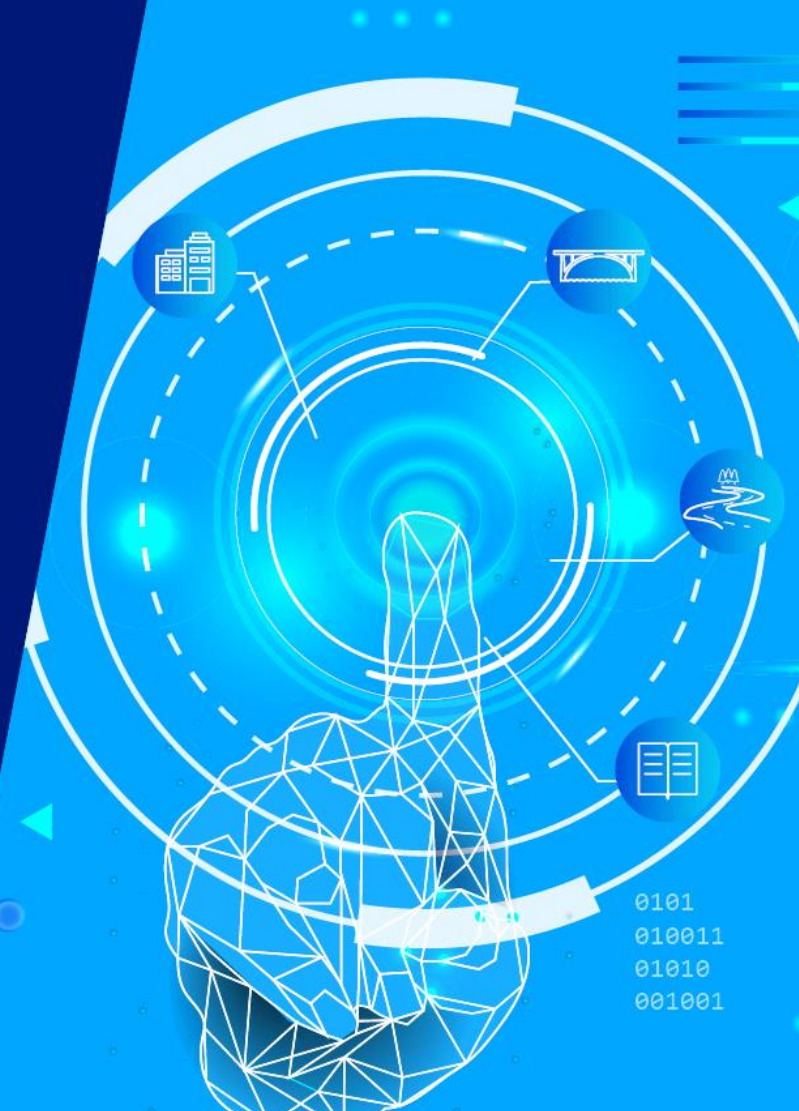
ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

A transformação digital a que assistimos de forma transversal não é indiferente ao sector da construção em Bragança. A Delegação Distrital de Bragança da Ordem dos engenheiros tem procurado de forma ativa responder a estes desafios, mobilizando o colégio de civil da OERN para a necessidade de difusão local e formação na temática.

As entidades licenciadoras, os promotores económicos, os donos de obras públicos e privados estão cientes da necessidade imperiosa de capacitação dos seus recursos, devendo Ordem dos Engenheiros e a Delegação, numa atitude de proximidade alavancar soluções que existam no mercado. Foi precisamente com este pressuposto e propósito que o Colégio de Civil e a Delegação Distrital da OE conceberam o programa da “Tarde Digital em Bragança”.

A Digitalização é sem dúvida, um dos fatores que contribuirá para a competitividade das empresas de construção civil. Com estas iniciativas pretende-se uniformizar linguagens na contratualização e conceção de projetos e na otimização de processos (fluxos de trabalho) em todo ciclo de vida da construção civil. A esta, é reconhecida a capacidade de conceber e executar de forma duradoura, a DIGITALIZAÇÃO e o uso das tecnologias de informação como o BIM, deverá assumir-se como tal, uma estratégia duradoura e robusta.

Pela Delegação Distrital de Bragança,
Rafael Sobrinho
(Delegado)





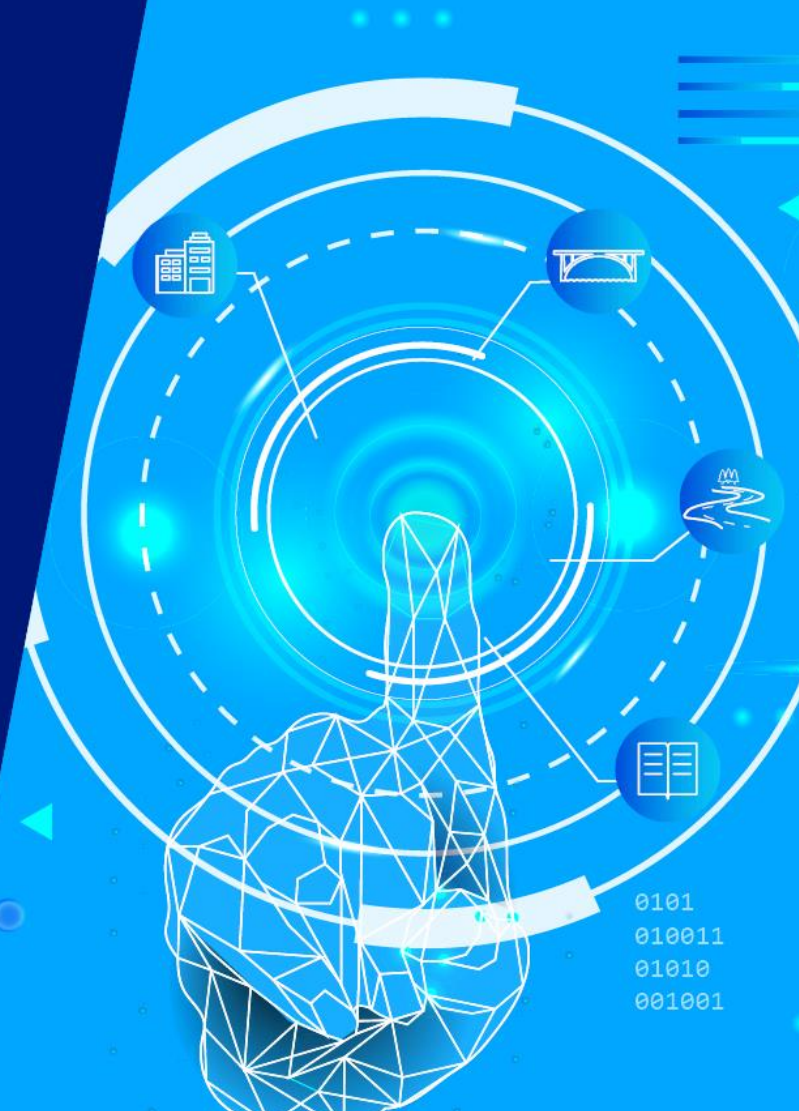
ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

Com o desafio da Delegação de Bragança da Ordem dos Engenheiros da Região Norte, o Conselho do Colégio de Engenharia Civil da Região Norte, promoveu em conjunto, com aquela Delegação, a “Tarde Digital em Bragança”, dando seguimento ao Ciclo de Sessões Técnicas: “Engenheiros Cívicos + Digitais”, ocorrido entre março e maio na sede da Ordem dos Engenheiros da Região Norte.

Estas iniciativas têm o objetivo de mostrar as características do novo perfil dos Engenheiros Cívicos, partilhando trabalhos e estudos com a aplicação do BIM (Building Information Modeling), em projeto e na construção. E porque o licenciamento é uma peça fundamental no ciclo de vida deste processo, também se apresentou o trabalho digital desenvolvido nesta área.

O caminho da Transformação Digital é assim, necessário para a otimização dos recursos, otimização de custos, otimização de prazos e são fundamentais para garantir a sustentabilidade do ecossistema. Apresentam-se como grandes desafios, onde as oportunidades disponibilizadas por estas ferramentas e as exigências da sociedade nas metas definidas para um planeta sustentável e feliz, permitem aos Engenheiros Cívicos Portugueses marcar a agenda em condições de excelência.

Pelo Conselho de Colégio de Engenharia Civil da Região Norte,
Teresa Braga Barbosa
(Coordenadora)





Índice

Implementação do projeto BIM nos gabinetes de Engenharia	Pág 6
Digitalização na construção: caso prático	Pág 57
Plataforma Digital para os Processos de Licenciamento	Pág 121
Segurança na Construção com o BIM	Pág 145
Normas abertas de interoperabilidade BIM	Pág 210



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

Implementação do projeto BIM nos gabinetes de Engenharia





Implementação do projeto BIM nos gabinetes de Engenharia



Paula Assis

Diretora Técnica

paula.assis@topinformatica.pt

Engenheira civil, diretora técnica da TOP, dedicada ao software CYPE. Lecionou na Universidade do Minho e de Cabo Verde.



Ricardo Figueira

Técnico

ricardo.figueira@topinformatica.pt

Engenheiro Civil, Técnico da TOP, responsável pela conceção da versão portuguesa do CYPE e assistência técnica



Índice

- 1 Enquadramento do tema
- 2 Plano de execução BIM
- 3 Plataforma, fluxo de trabalho e coordenação



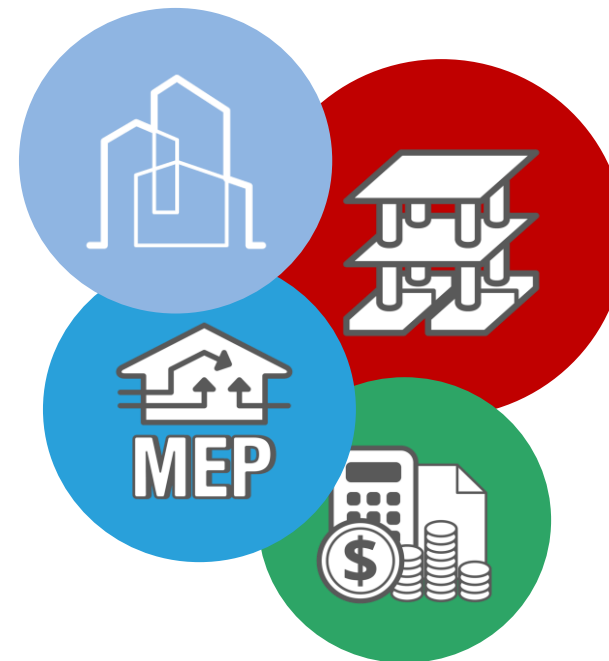
1 Enquadramento do tema



PESSOAS



PROCESSOS



TECNOLOGIA



Software para Arquitetura,
Engenharia e Construção





www.topinformatica.pt

Ciclo 2018 Projeto integrado

Ciclo 1/2018 Projeto integrado BIM	
<u>Sessão nº 8 - Medições e orçamentos de modelos BIM</u>	24/09/2018
<u>Sessão nº 7 - Modelação e cálculo de infraestruturas de telecomunicações</u>	17/09/2018
<u>Sessão nº 6 - Modelação e cálculo de instalações hidráulicas e de gás</u>	10/09/2018
<u>Sessão nº 5 - Avaliação do desempenho energético</u>	23/07/2018
<u>Sessão nº 4 - Modelação e cálculo de instalações de AVAC</u>	18/07/2018
<u>Sessão nº 3 - Modelação e cálculo estrutural</u>	02/07/2018
<u>Sessão nº 2 - Modelação arquitetónica</u>	18/06/2018
<u>Sessão nº 1 - Plano de Execução BIM</u>	04/06/2018
<u>CDE, coordenação, fluxo de trabalho, projeto integrado BIM</u>	14/01/2019



www.topinformatica.pt

Ciclo 2018 Projeto integrado

Ciclo 2023 Implementação da metodologia BIM
nos gabinetes de projeto

Documento Normativo - Especificação técnica

DNP TS 4585

Plano de execução BIM (BEP)

DNP TS

DNP TS 4585
2023

Documento Normativo Português - Especificação Técnica

Modelação de informação da construção (BIM)
Plano de execução BIM (BEP)
Especificação da estrutura do documento

Modélisation des informations de la construction (BIM)
Plan d'exécution BIM (BEP)
Spécification de la structure du document

Building information modelling (BIM)
BIM Execution plan (BEP)
Document structure specification

ICS
93.010; 91.010.01; 35.240.67

APROVAÇÃO
Termo de Aprovação nº 2/2023 de 2023-02-17

CORRESPONDÊNCIA

ELABORAÇÃO
CT 197 (BUILT CoLAB)

CÓDIGO DE PREÇO
X005

EDIÇÃO
2023-03-15

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da Qualidade

Rua António Costa, 2
2001-313 BRAGANÇA PORTUGAL
Tel. + 351 212 948 100 Fax + 351 212 948 101
Email: ipq@ipq.pt Internet: www.ipq.pt



Implementação da metodologia BIM nos gabinetes de projeto	
<u>Sessão n.º 13: Reunião controlo intermédio / Reunião aprovação estudo prévio</u>	12/04/2023
<u>Sessão n.º 12: Modelo de alimentação e distribuição de energia elétrica (CYPELEC Distribution / CYPELEC Core)</u>	05/07/2023
<u>Sessão n.º 11: Modelo de segurança contra incêndios (Open BIM S3F Signs / CYPEFIRE Design)</u>	28/06/2023
<u>Sessão n.º 10: Reunião controlo intermédio / Alterações ao projeto (CYPEPLUMBING Sanitary Systems) / Conclusão estudo de comportamento térmico (Open BIM Analytical Model / CYPETHERM SCE-HAB) / Projeto de condicionamento acústico (CYPESOUND RRAE)</u>	21/06/2023
<u>Sessão n.º 9: Modelo de infraestruturas de telecomunicações (CYPETEL Systems / CYPETEL Schematics / CYPETEL Project ITED-ITUR)</u>	07/06/2023
<u>Sessão n.º 8: Modelo de gás (CYPECAD MEP)</u>	31/05/2023
<u>Sessão n.º 7: Reunião controlo intermédio / Alterações ao projeto (CYPECAD)</u>	24/05/2023
<u>Sessão n.º 6: Modelo de cargas térmicas e AVAC (CYPETHERM LOADS / OPENBIM PANASONIC / ORKLI VMC)</u>	17/05/2023
<u>Sessão n.º 5: Modelos de instalações prediais de água, esgotos e pluviais - Parte 2 (CYPEPLUMBING Sanitary Systems) / Modelo de instalação solar térmica (CYPEPLUMBING Solar Systems)</u>	10/05/2023
<u>Sessão n.º 4: Modelos de instalações prediais de água, esgotos e pluviais - Parte 1 (CYPEPLUMBING Water Systems)</u>	03/05/2023
<u>Sessão n.º 3: Soluções construtivas e verificação de requisitos de térmica (Open BIM Construction Systems, Open BIM Analytical Model, CYPETHERM SCE-HAB) / Reunião controlo intermédio / Modelo da estrutura (CYPECAD) / Reunião aprovação estudo prévio</u>	26/04/2023
<u>Sessão n.º 2: Modelo da arquitetura (CYPE Architecture)</u>	19/04/2023
<u>Sessão n.º 1: Plano de execução BIM / Reunião início do projeto</u>	12/04/2023



www.topinformatica.pt

Ciclo 2018 Projeto integrado

Ciclo 2023 Implementação da metodologia BIM
nos gabinetes de projeto

Documento Normativo - Especificação técnica

DNP TS 4585

Plano de execução BIM (BEP)

O.E.R.N. Ciclo de sessões técnicas

ENGENHEIROS + DIGITAIS

DNP TS

DNP TS 4585
2023

Documento Normativo Português - Especificação Técnica

Modelação de informação da construção (BIM)
Plano de execução BIM (BEP)
Especificação da estrutura do documento

Modélisation des informations de la construction (BIM)
Plan d'exécution BIM (BEP)
Spécification de la structure du document

Building information modelling (BIM)
BIM Execution plan (BEP)
Document structure specification

ICS
93.010; 91.01001; 35.240.67

APROVAÇÃO
Termo de Aprovação nº 2/2023 de 2023-02-17


CORRESPONDÊNCIA

ELABORAÇÃO
CT 197 (BUILT CoLAB)

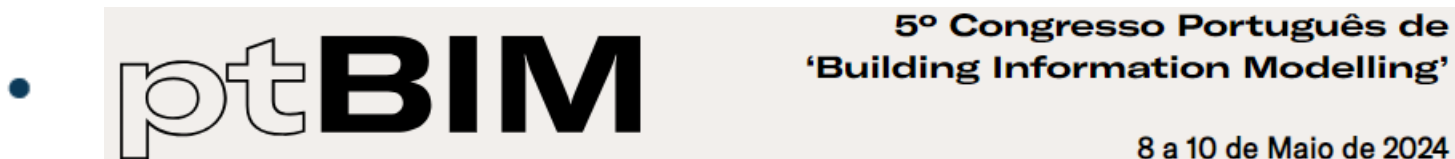
CÓDIGO DE PREÇO
1005

EDIÇÃO
2023-03-15

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da  Qualidade

Rua António Gôa, 2
2001-313 BRAGANÇA PORTUGAL
Tel. + 351 212 948 100 Fax + 351 212 948 101
Email: ipq@ipq.pt Internet: www.ipq.pt



“... melhorar a interoperabilidade entre aplicações informáticas.”

- **CT197 – BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)**

“... mirror committee do CEN/TC442 e ISO/TC59 e é a entidade delegada pelo Instituto Português da Qualidade como responsável pelo desenvolvimento da normalização no âmbito dos sistemas de classificação, modelação da informação e processos ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos de construção.”

- **DISSERTAÇÕES**



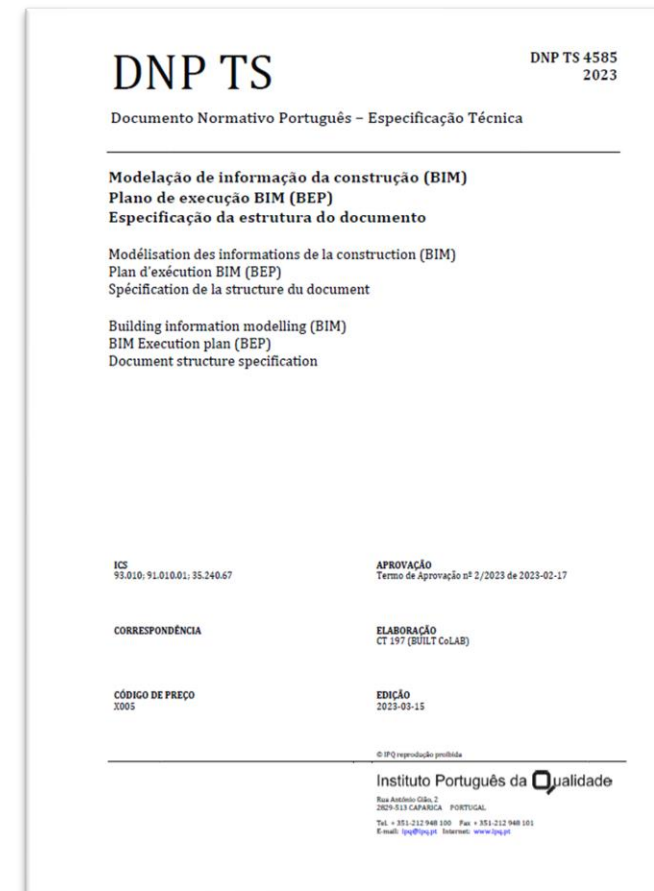
CT197 – BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)

Traduções de normas europeias da série de EN ISO 19650:

- Conceitos e princípios
- Fase de entrega de ativos
- Fase operacional dos ativos
- Troca de informação
- Segurança gestão de informação

Especificações técnicas sobre:

- Modelação de objetos BIM
- Segurança no contexto BIM
- Plano de execução BIM (BEP)





“O presente documento tem por objetivo apoiar empresas, entidades e particulares na contratação de serviços na indústria da construção utilizando processos e metodologias BIM.”



DISSERTAÇÕES

“Guia de Implementação BIM em gabinetes de projeto” - Paulo Hugo Borges Pereira

- Mapas de Processos para a fase de projeto
- Nomenclatura de ficheiros
- Plano de Execução BIM em contexto de edifícios



2 Plano de execução BIM



Plano de execução BIM

O objetivo do Plano de execução BIM é estabelecer diretrizes para criar, trocar e manter toda a informação do projeto organizada de forma estruturada, garantido que a informação incorporada no modelo corresponde a requisitos previamente definidos.

É um elemento fundamental em qualquer processo de contratação BIM, quer na fase de concurso (BEP pré-contrato), quer na fase de execução (BEP pós-contrato).

Deve abordar procedimentos de colaboração, incluindo a definição do software a ser usado, especificando a estrutura de nomenclatura de ficheiros e definindo todo o processo de coordenação.



Plano de execução BIM

Estrutura do Plano de execução BIM

1. Informações do empreendimento
2. Funções e responsabilidades
3. Usos BIM e níveis de informação necessários
4. Mapeamento de processos BIM
5. Trocas de informação
6. Plano de entregas da informação
7. Procedimentos de colaboração
8. Procedimentos de modelação
9. Gestão da qualidade BIM
10. Infraestrutura tecnológica





1. Informações do empreendimento

1.1 Informações gerais

A Tabela 1 apresenta as informações gerais do empreendimento, objeto do BEP.

Tabela 1: Informações gerais.

Descrição	
Entidade requerente:	Simon Ungers
Tipo de empreendimento	Edifício residencial
Localização:	Braga, Portugal
Tipo de contrato:	Adjudicação direta
Descrição:	Edifício de residencial, destinado a servir de casa de férias, composto por 2 pisos.



1. Informações do empreendimento

1.2 Contactos relevantes

A Tabela 2 identifica os contactos relevantes.

Tabela 2: Identificação dos contactos relevantes

Contacto	Informações
Simon Ungers	Função: Dono de obra Abreviatura: SU e-mail: simon@mail.com Telefone: 253001001
Ricardo Figueira	Função: Coordenador de projeto e Arquiteto projetista Abreviatura: RF e-mail: ricardo.figueira@topinformatica.pt Telefone: 253209430
Paulo Oliveira	Função: Engenheiro projetista Abreviatura: PO e-mail: paulo.oliveira@topinformatica.pt Telefone: 253209430
Carlos Costa	Função: Engenheiro projetista Abreviatura: CF e-mail: carlos.costa@topinformatica.pt Telefone: 253209430



1. Informações do empreendimento

1.3 Faseamento geral

Atendendo ao cenário e às particularidades do projeto consideram as fases: estudo prévio, anteprojecto e projecto de execução, apresentadas na Tabela 3. Para além destas fases considera-se ainda uma fase preliminar para os trabalhos preparatórios.

Tabela 3: Faseamento do projeto

Fase do projeto	Início	Controlo intermédio	Fim
Trabalhos preparatórios	2023/05/15	2023/05/22	2023/05/30
Estudo Prévio	2023/06/01	2023/06/08 2023/06/15 2023/06/22	2023/06/30
Anteprojecto	2023/07/01	2023/07/08 2023/07/15 2023/07/22 2023/07/29 2023/08/01 2023/08/08 2023/08/15 2023/08/22	2023/08/30
Projecto de Execução	2023/11/01	2023/11/01 2023/11/08 2023/11/15 2023/11/22	2023/11/30



1. Informações do empreendimento

1.4 Objetivos e usos BIM

As tabela seguinte apresenta os objetivos a atingir com o projeto e respetivos usos BIM.

Tabela 4: Objetivos a atingir com o projeto e respetivos usos BIM

Objetivos do projeto	Uso BIM
Coordenação de projeto	Coordenação
Projeto de arquitetura	Modelação da arquitetura
Projeto de acessibilidades	Modelação das acessibilidades
Projeto de estabilidade, escavação e contenção periférica	Modelação da estrutura
Estudo de comportamento térmico	Modelação térmica
Projeto de condicionamento acústico	Modelação acústica
Projeto de redes prediais de água e esgotos	Modelação das redes de águas e esgotos
Projeto de águas pluviais	Modelação da rede de águas pluviais
Projeto de segurança	



2. Funções e responsabilidade

2.1 Caracterização das funções

A tabela 5 caracteriza as funções dos vários atores intervenientes no projeto e as respetivas responsabilidades.

Tabela 5: Identificação dos contactos relevantes

Contacto	Funções e responsabilidades
Simon Ungers	Função: Dono de obra Responsabilidades: Definir os objetivos BIM
Ricardo Figueira	Função: Coordenador de projeto e Arquiteto projetista Responsabilidades: Definir os objetivos BIM; Preparar documentos BIM; Configurar plataforma colaborativa; Definir protocolos de troca de informação; Acompanhar desenvolvimento dos modelos; Realizar o Controlo de execução das fases
Paulo Oliveira	Função: Engenheiro projetista Responsabilidades: Produzir os modelos e documentação das especialidades
Carlos Costa	Função: Engenheiro projetista Responsabilidades: Produzir os modelos e documentação das especialidades



3. Usos BIM e níveis de informação necessários

3.1 Descrição dos usos

As tabelas 6, 7 e 8 apresentam a descrição dos usos BIM para cada do projeto considerada.

Tabela 6: Descrição dos usos BIM na fase de estudo prévio

Uso BIM	Descrição do uso
Coordenação	- identificar incoerências, interferências e colisões
Modelação da arquitetura	- analisar os requisitos espaciais e funcionais do cliente; - obter as soluções arquitetónicas a propor.
Modelação da estrutura	- realizar a análise estrutural, identificar as ações e estudar as várias soluções estruturais; - obter as soluções a propor.
Modelação térmica	- verificar os requisitos mínimos regulamentares das soluções construtivas; - obter as soluções a propor.

Tabela 7: Descrição dos usos BIM na fase de anteprojecto

Uso BIM	Descrição do uso
Coordenação	- identificar incoerências, interferências e colisões.
Modelação da arquitetura	- desenvolver o projeto de arquitetura; - obter o modelo da arquitetura; - obter o modelo federado, as peças escritas e as peças desenhadas.
Modelação das acessibilidades	- avaliar o acesso direto ou indireto de pessoas com deficiência ou necessidades especiais; - obter o modelo federado, as peças escritas e as peças desenhadas



3. Usos BIM e níveis de informação necessários

3.2 Níveis de informação necessários

As Tabelas 9, 10 e 11 apresentam os níveis de informação, geométrica e não geométrica, para as diferentes fases de projeto com base na referência "Level of Development (LOD) Specification Part I & Commentary - For Building Information Models and Data".

Tabela 9: Identificação dos níveis de informação necessários na fase de estudo prévio

Uso BIM	LOD
Modelação da arquitetura	200
Modelação da estrutura	200
Modelação térmica	200

Tabela 10: Identificação dos níveis de informação necessários na fase de anteprojecto

Uso BIM	LOD
Modelação da arquitetura	300
Modelação da estrutura	300
Modelação térmica	300
Modelação acústica	300
Modelação das redes de águas e esgotos	300
Modelação da rede de águas pluviais	300
Modelação da rede contra incêndios	300
Modelação da rede de gás	300
Modelação da instalação elétrica	300



4. Mapeamento de processos BIM

4.1 Mapas globais das interações de projetos

4.1.1 Mapa das interações das fases

Este mapa, ANEXO B encontra-se estruturado em “colunas” que representam as fases de projeto e em “linhas” que representam, com exceção da segunda, os intervenientes responsáveis pelas diferentes especialidades consideradas para o projeto em questão. A segunda linha representa a informação partilhada.

4.1.2 Mapa do processo global de colaboração

Este mapa, ANEXO A, descreve o processo de colaboração para obtenção da informação a partilhar. Está organizado por “linhas” que representam o processo e as áreas da plataforma.

4.2 Mapas dos usos BIM por fase de projeto

Cada um dos mapas apresentados, ANEXO C, corresponde a cada fase do projeto, estes encontram-se estruturados em “linhas” que representam dados de entrada, resultados e a interação entre os usos BIM.

4.3 Mapas detalhados dos usos

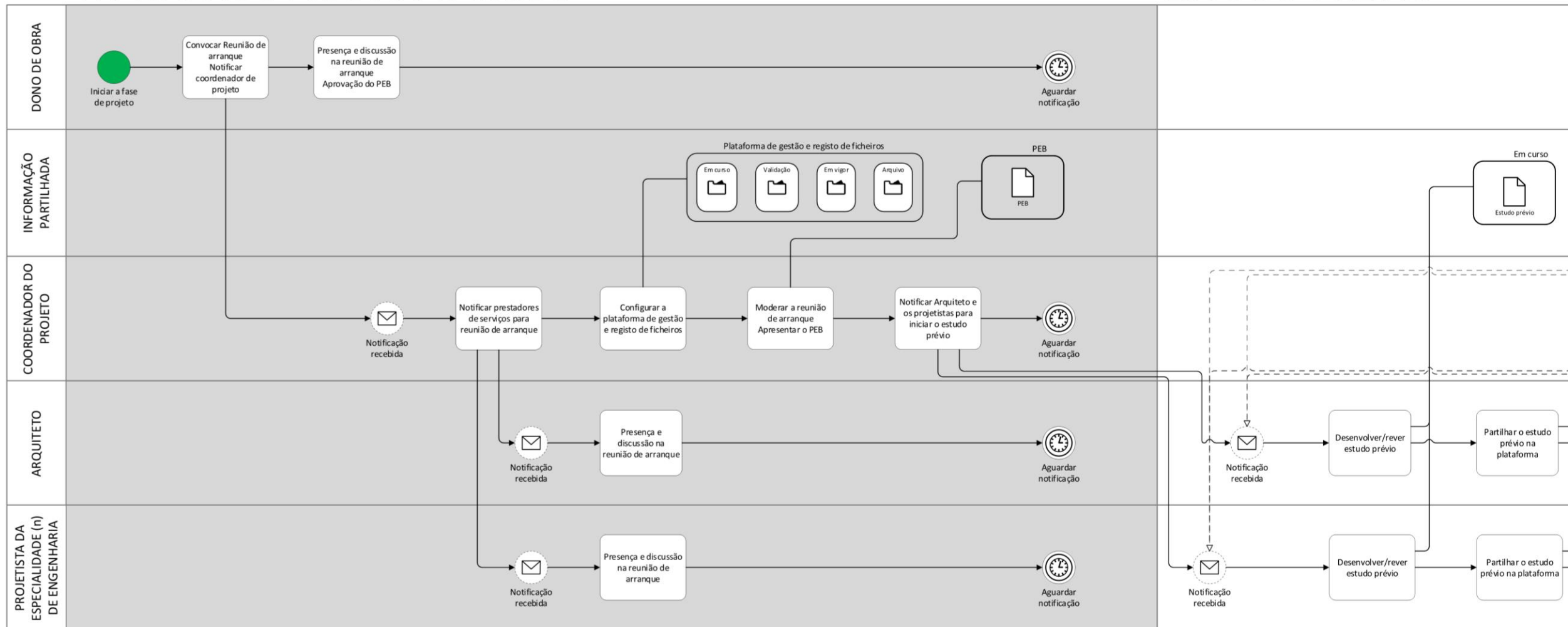
Cada mapa apresentado, ANEXO D corresponde a um uso, estes encontram-se estruturados em “colunas” que representam as fases de projeto e em “linhas” que representam, dados de entrada, resultados e a interação entre das atividades do uso.



4.1.1 Mapa das interações das fases

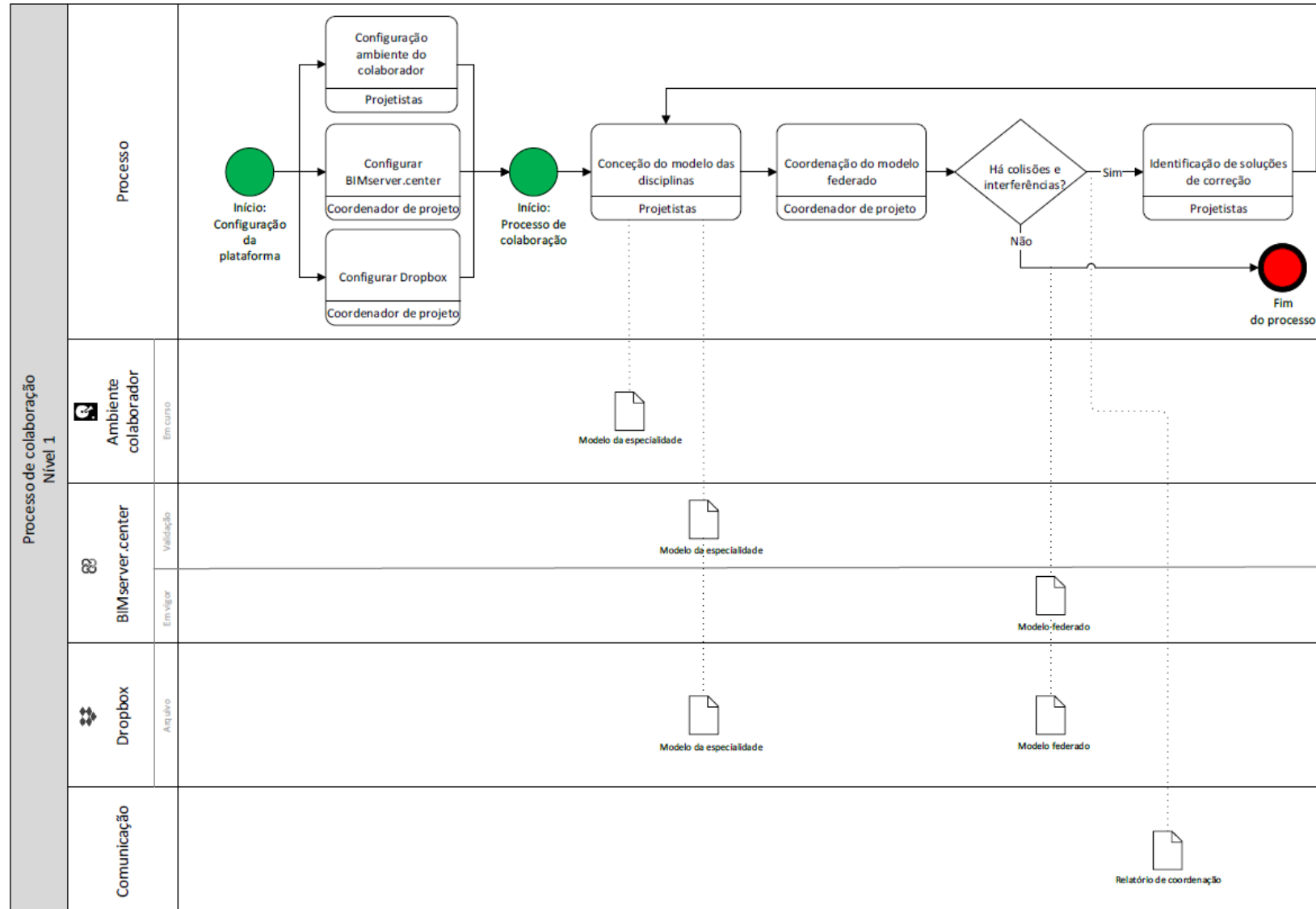
TRABALHOS PREPARATÓRIOS

ESTUDO PRÉVIO



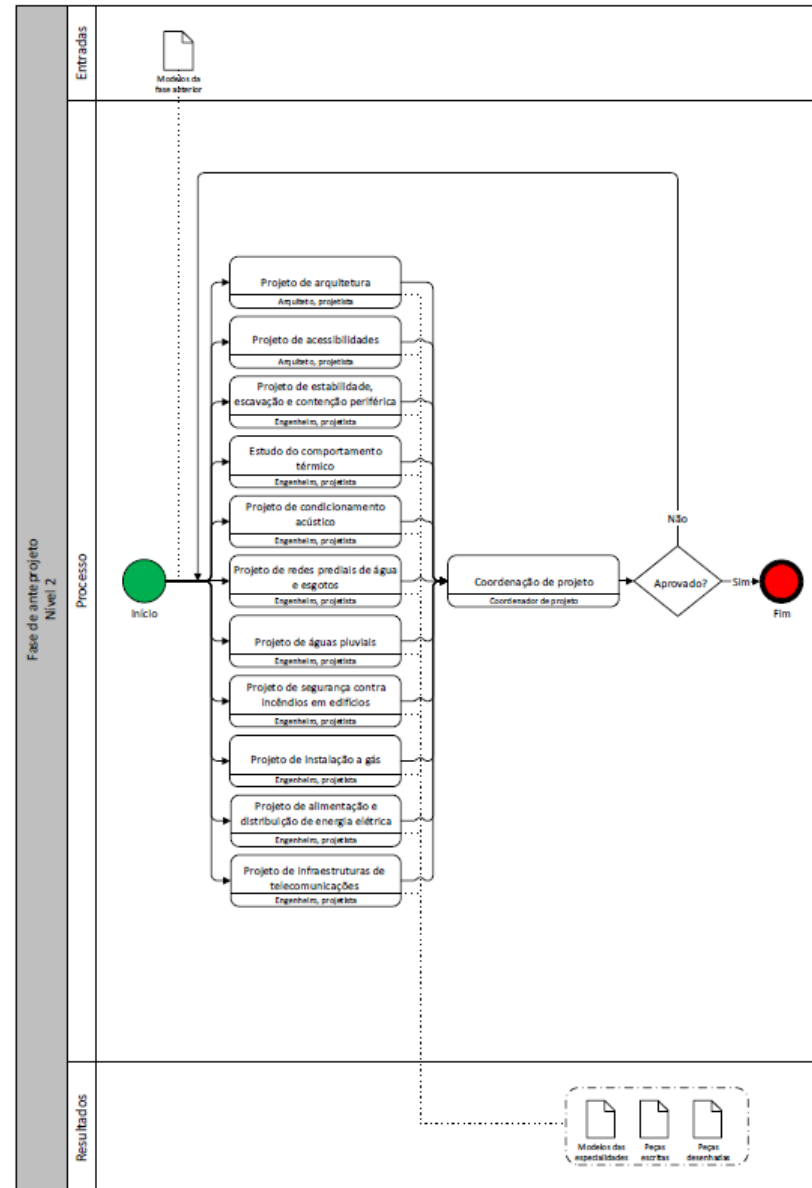


4.1.2 Mapa do processo global de colaboração



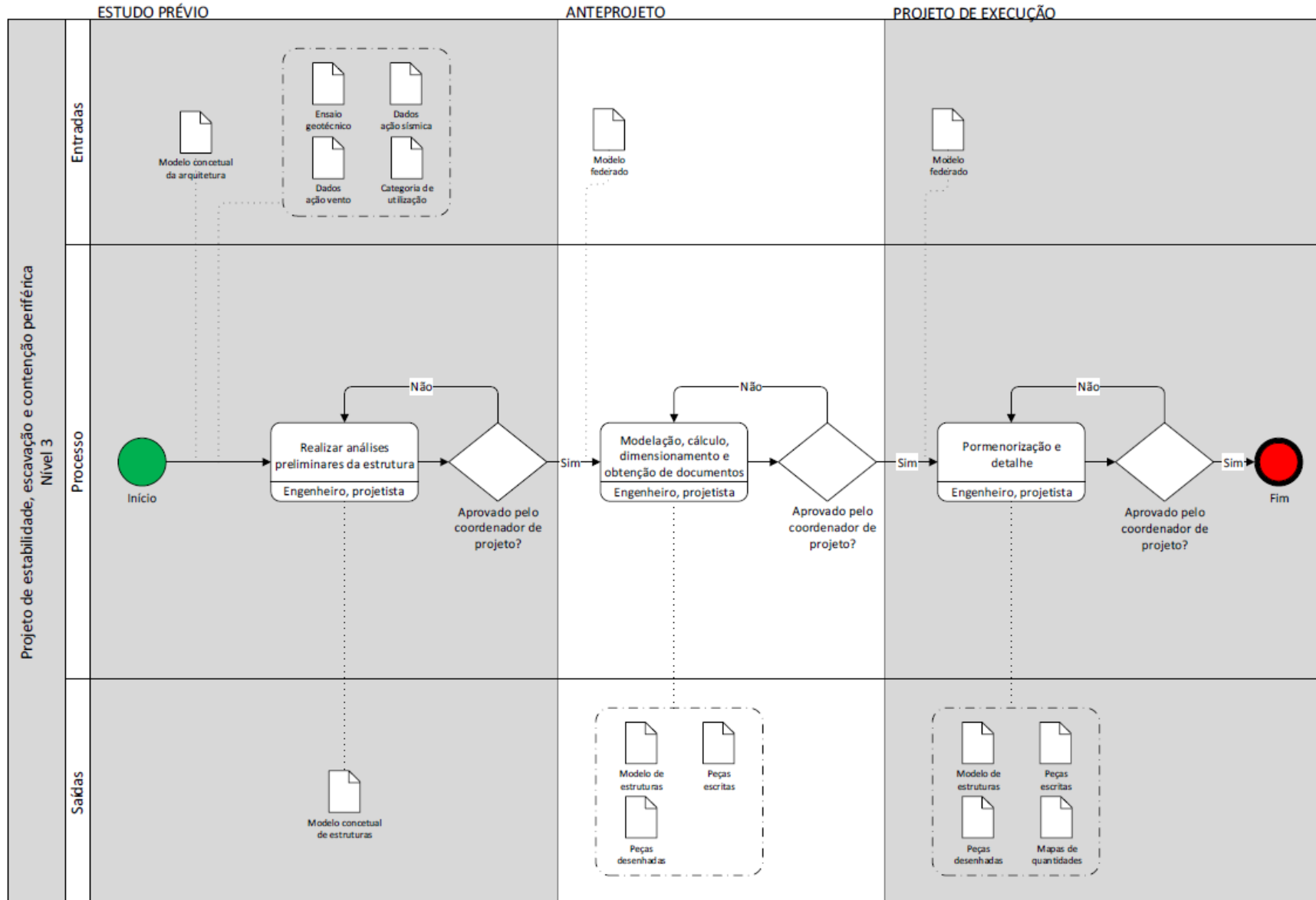


4.2 Mapas dos usos BIM por fase





4.3 Mapas detalhados dos usos BIM





5. Trocas de informação

A Tabela 12 apresenta os formatos de ficheiros a submeter à plataforma de dados partilhados.

Tabela 12: Formatos de ficheiros a submeter à plataforma de dados partilhados

Ficheiro	Formato
Modelo	IFC4
Peças escritas	PDF
Peças desenhadas	DXF/DWG
Mapa de quantidades	BC3



7. Procedimento de colaboração

7.1 Ambiente comum de dados (CDE)

O ambiente comum de dados é constituído pelas áreas “em curso”, área “validação”, área “em vigor” e área “arquivo”, materializada através do ambiente do colaborador, BIMserver.center e Dropbox, Figura 1.



Figura 1: Ambiente comum de dados



7. Procedimento de colaboração

7.2 Nomenclatura de blocos de informação

Os ficheiros serão criados pelos colaboradores no âmbito dos processos das respetivas especialidades. Será adotado o esquema de nomenclaturas de ficheiros representado:

[Projeto]_[Especialidade]_[Tipo de ficheiro]_[Número]_[Descrição]

As especificações para a nomenclatura apresentam-se na Figura 3 e Tabelas 13, 14 e 15.

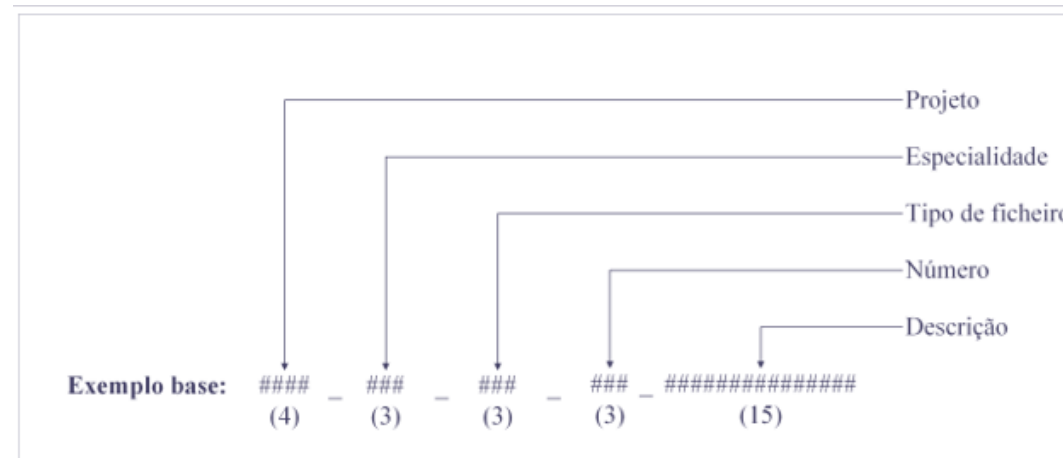


Figura 3: Identificação dos campos da nomenclatura de ficheiros



7. Procedimento de colaboração

7.2 Nomenclatura de blocos de informação

Tabela 13: Requisitos dos campos da nomenclatura de ficheiros

Definição	Formato
Projeto	4 Caracteres alfanuméricos
Especialidade	3 Letras
Tipo de ficheiro	3 Caracteres alfanuméricos
Número	3 Números
Descrição	15 Caracteres alfanuméricos

O campo "Projeto" diz respeito ao nome do projeto, os restantes descrevem-se seguidamente.

Tabela 14: Identificação do campo "Especialidade"

Especialidade	Identificação
Projeto de arquitetura	ARQ
Projeto de acessibilidades	ACE
Projeto de estabilidade, escavação e contenção periférica	EST
Projeto de instalação de gás	GAS
Projeto de redes prediais de águas e esgotos	RAE
Projeto de águas pluviais	PLU
Projeto de infraestruturas de telecomunicações	TEL
Projeto de alimentação e distribuição de energia	



7. Procedimento de colaboração

7.3 Sistemas de autorização e segurança

Neste projeto serão criadas as permissões no BIMserver.center de acordo com a tabela 16.

Tabela 16: Atribuição de permissões

Tipo de permissão	Permissões	Colaboradores
Coordenador	<ul style="list-style-type: none">- Administra as permissões;- Tem permissões para validar; visualizar, adicionar, modificar e eliminar os ficheiros do projeto;- Também pode convidar colaboradores a colaborar no projeto.	RF
Colaborador	<ul style="list-style-type: none">- Todos os ficheiros que incorpore terão que ser previamente aceites pelo coordenador de projeto;- Tem permissões para visualizar, adicionar e modificar os ficheiros do projeto.	PO; CF



8. Procedimento de modelação

8.1 Classificação da informação

Uma vez que não existem em Portugal normalização para esta classificação, adotar-se-á a classificação de informação na construção específica da base de dados CYPE, esta encontra-se integrada nas aplicações.

8. 2 Estrutura do modelo

O modelo da informação do edifício será constituído por submodelos, um por cada disciplina.

8. 3 Critérios de modelação

Os modelos das especialidades de engenharia devem seguir os procedimentos descritos nos manuais dos respetivos manuais.



8. Procedimento de modelação

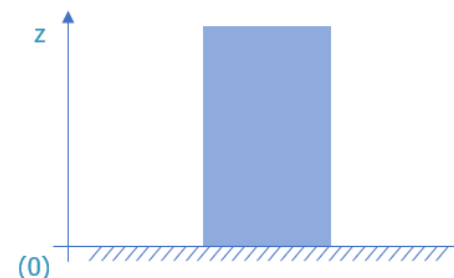
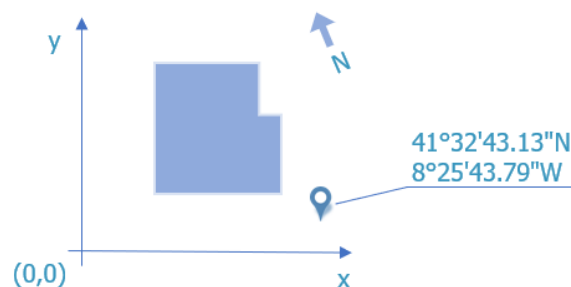
8.4 Sistema de coordenadas, referenciais e unidades de trabalho

O modelo inicial de arquitetura deverá possuir um referencial local onde o sistema de coordenadas tenha origem próxima ao edifício. Se forem definidas coordenadas globais as mesmas devem ser definidas num sistema apropriado e através da caracterização das coordenadas de um ponto no sistema local.

O sistema de eixos deve ser definido com base num referencial local, de acordo com a arquitetura prevista. O norte real deve também estar indicado.

Os níveis dos pisos do modelo devem ser coordenados desde a fase inicial. Pode existir necessidade de estabelecer níveis para determinadas especialidades, como é o caso do nível das fundações apenas necessário para a especialidade de estruturas.

O software deverá ser configurado com o sistema internacional de unidades (SI). O software indica as unidades nos dados de entrada e resultados, peças escritas e desenhadas.





9. Gestão da qualidade

9.1 Verificação e controlo de qualidade

A verificação e controlo da qualidade será realizada de acordo com a tabela seguinte.

Uso BIM	Verificação	Responsável	Software	Indicadores	Verificações Estudo Prévio	Verificações Anteprojeto
Modelação da arquitetura	Visual	RF	- Open BIM Model Checker - CYPE	- 5 não conformidades menores		
	Conflitos	RF, PO, CF	- Open BIM Model Checker - CYPE	- 5 não conformidades menores		
	Normalização	RF, PO, CF	- CYPE	- 5 não conformidades menores		
	Integridade do modelo	RF, PO, CF	- CYPE	- 5 não conformidades menores		
	Cumprimento dos requisitos de informação	RF	- Open BIM Model Checker - CYPE	- 5 não conformidades menores		
Modelação da acessibilidade	Visual	RF	- Open BIM Model Checker - CYPE	- 5 não conformidades menores		
	Conflitos	RF, PO, CF	- Open BIM Model Checker - CYPE	- 5 não conformidades menores		
	Normalização	RF, PO, CF	- CYPE	- 5 não conformidades menores		
	Integridade do modelo	RF, PO, CF	- CYPE	- 5 não conformidades menores		

9.2 Análise de risco

Será realizada uma análise de risco para as entregas da informação.

9.3 Ações de formação

Serão realizadas ações de formação caso se revele necessário.



10. Infraestrutura tecnológica

10.1 Software

As soluções de software a utilizar serão as indicadas na tabela seguinte.

Tabela 17: Requisitos de software

Uso BIM	Software	Aplicações
Coordenação	CYPE	Open BIM Model Checker
Modelação da arquitetura	CYPE	CYPE Architecture
Projeto de acessibilidades	CYPE	CYPE Architecture
Modelação da estrutura	CYPE	CYPECAD
Modelação térmica	CYPE	CYPETHERM SCE-HAB CYPETHERM LOADS OPENBIM PANASONIC ORKLI VMC
Modelação acústica	CYPE	CYPESOUND RRAE
Modelação das redes de águas e esgotos	CYPE	CYPEPLUMBING Water Systems CYPEPLUMBING Sanitary
Modelação da rede de águas pluviais	CYPE	CYPEPLUMBING Sanitary
Modelação da rede contra incêndios	CYPE	CYPEFIRE Design Open BIM S3F
Modelação da rede de gás	CYPE	CYPEGAS
Projeto de alimentação e distribuição de energia elétrica	CYPE	CYPECAD MEP - Eletricidade
	CYPE	CYPETEL Systems



10. Infraestrutura tecnológica

10.2 Hardware

Deverão ser considerados os requisitos recomendados pelos fornecedores de cada software.



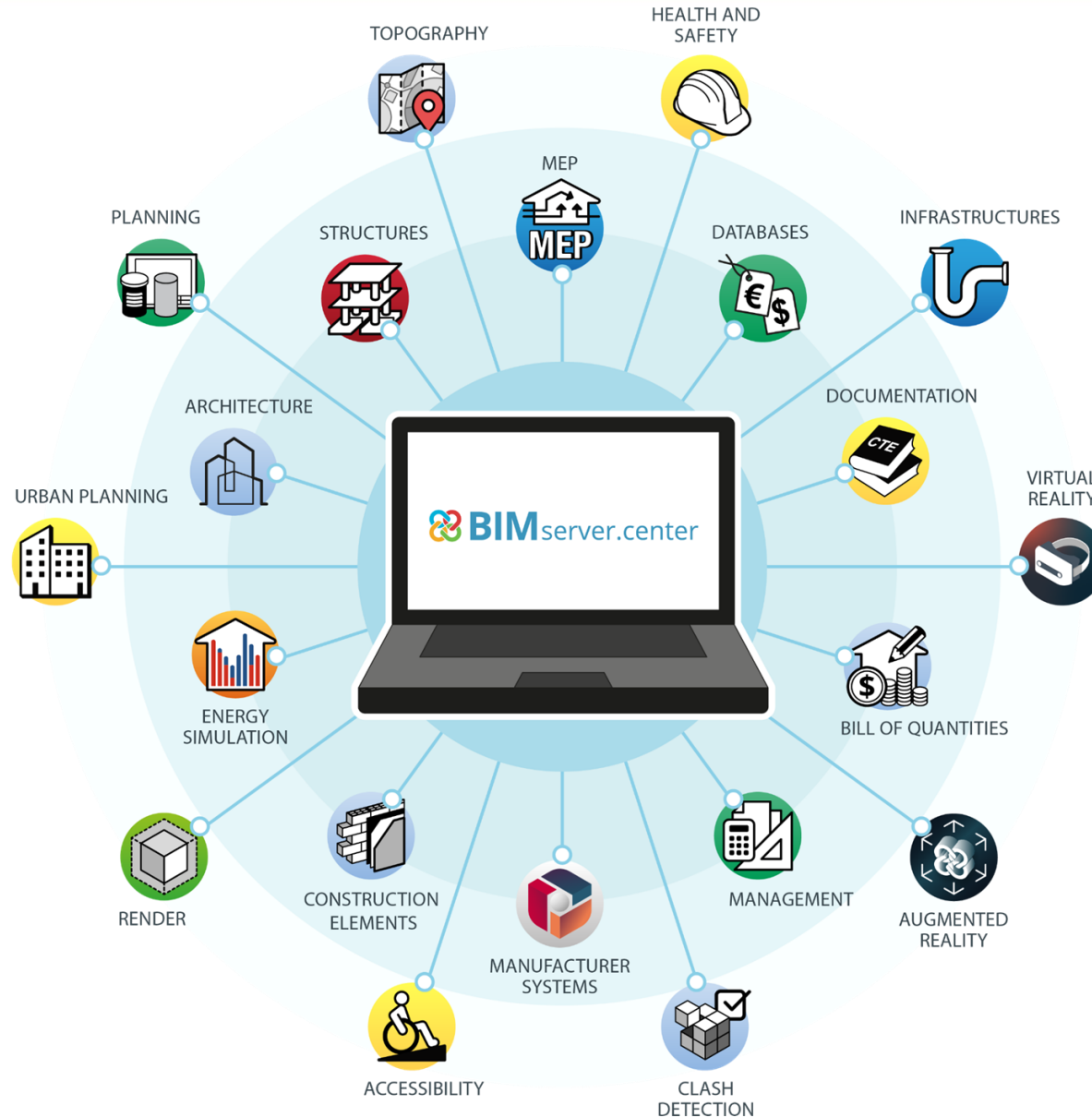
Link para o documento completo: [Plano de execução BIM](#)



3 Plataforma, fluxo de trabalho e coordenação

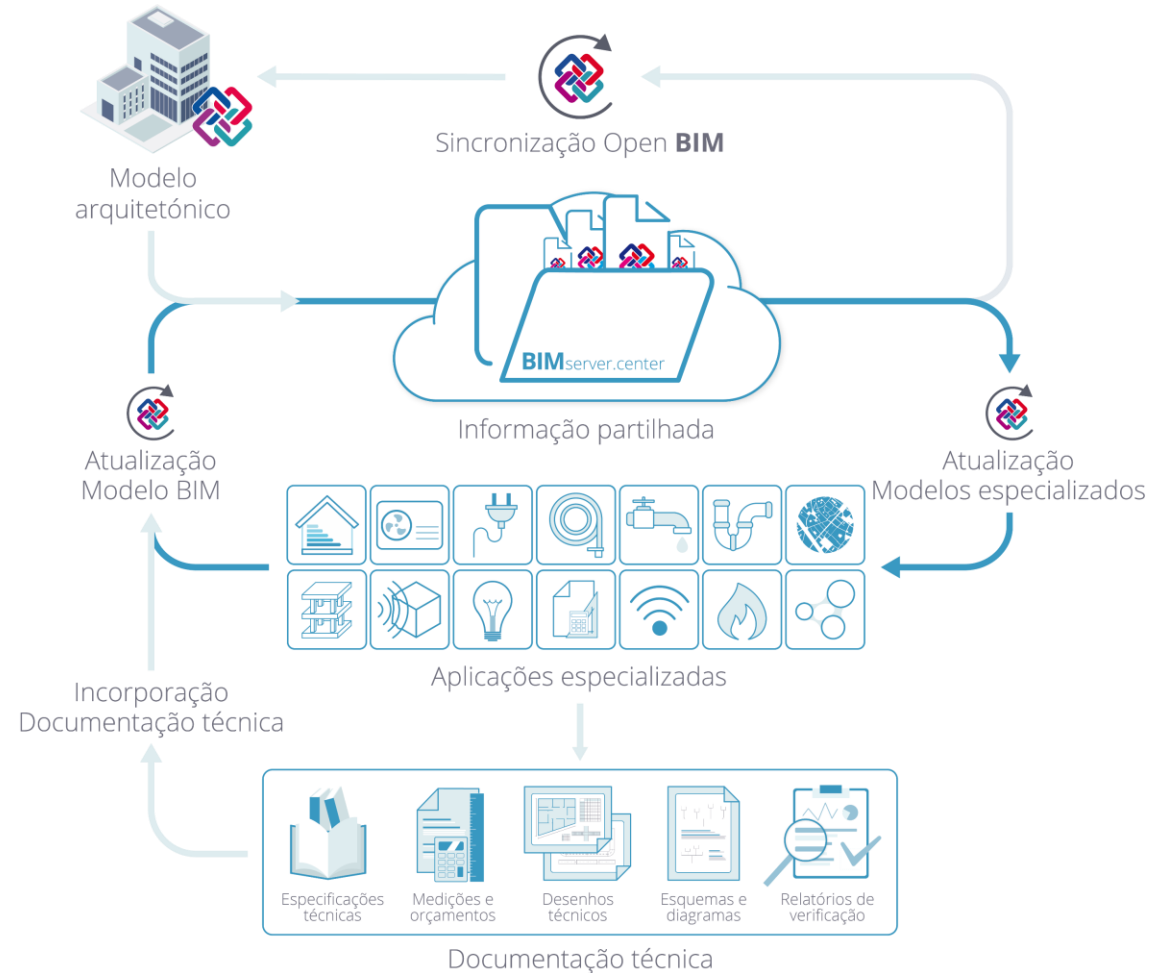


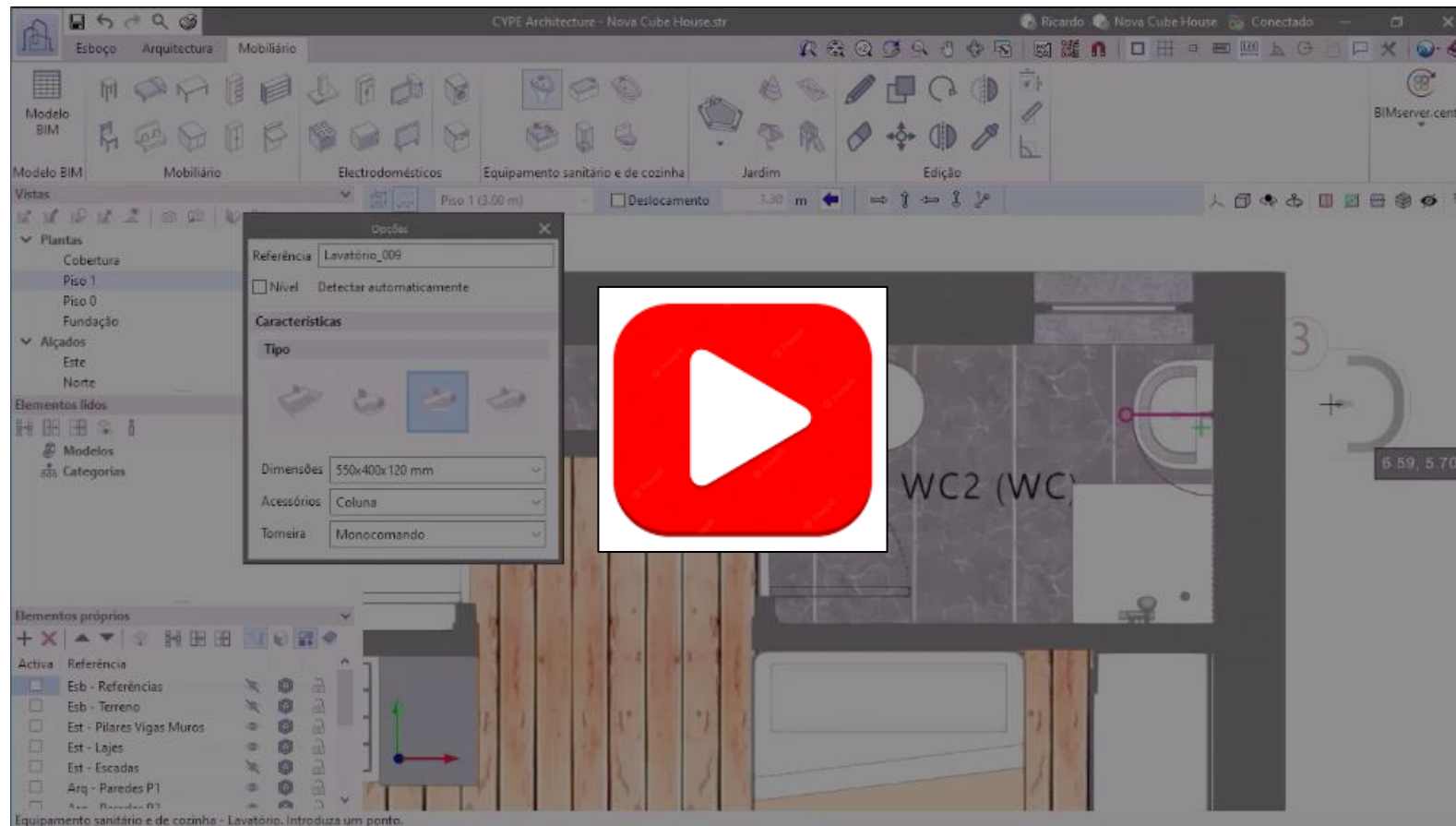
Plataforma





Fluxo de trabalho e coordenação







Link para o documento completo: [Fluxo de trabalho](#)



BIMserver.center
Mobile

[Ver mais](#)



BIMserver.center
VirtualReality

[Ver mais](#)





Desenvolva os seus projectos de forma colaborativa, directamente desde a palma da sua mão.

Faça agora o download :



Visualize os seus projectos em realidade aumentada

Com a aplicação BIMserver.center AR pode navegar através dos seus projectos e visualizá-los em realidade aumentada. Além disso, pode seleccionar os ficheiros que deseja visualizar e verificar as propriedades de cada um dos elementos que compõem os modelos.

Ainda não fez a descarga?

[Faça agora o download](#)







BIMserver.center VirtualReality

Verifique as vantagens da tecnologia BIM de um modo completamente imersivo

Faça agora o download :



[Guia de referência](#)



Navegue directamente pelos seus projectos

A partir do BIMserver.center VR poderá aceder aos projectos que esteja a desenvolver na plataforma num ambiente completamente virtual. A ligação directa com o BIMserver.center permite-lhe gerir os seus projectos em realidade virtual, sem necessidade de realizar nenhum passo prévio.







ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

Digitalização na construção: caso prático





AGENDA

1. INTRODUCTION
2. PROJECT OVERVIEW
3. DIGITAL DESIGN & CONSTRUCTION STRATEGY – BIM
4. DESIGN MANAGEMENT & COORDINATION
5. ENGINEERING CHALLENGES – DESIGN & CONSTRUCTABILITY
BASEMENT | BESPOKE CORES | WARRENDALE TRUSS | LINK BRIDGE | SITE LOGISTICS
6. VALUE ENGINEERING



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

TARDE DIGITAL EM BRAGANÇA



Digitalização na construção: caso prático



João Barroso
Design Manager

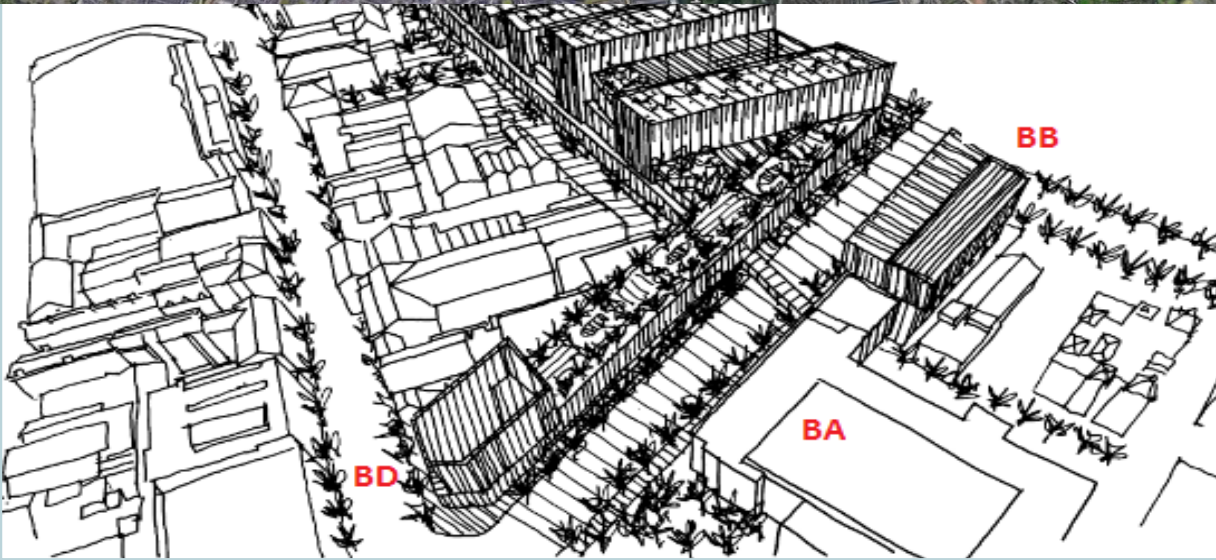
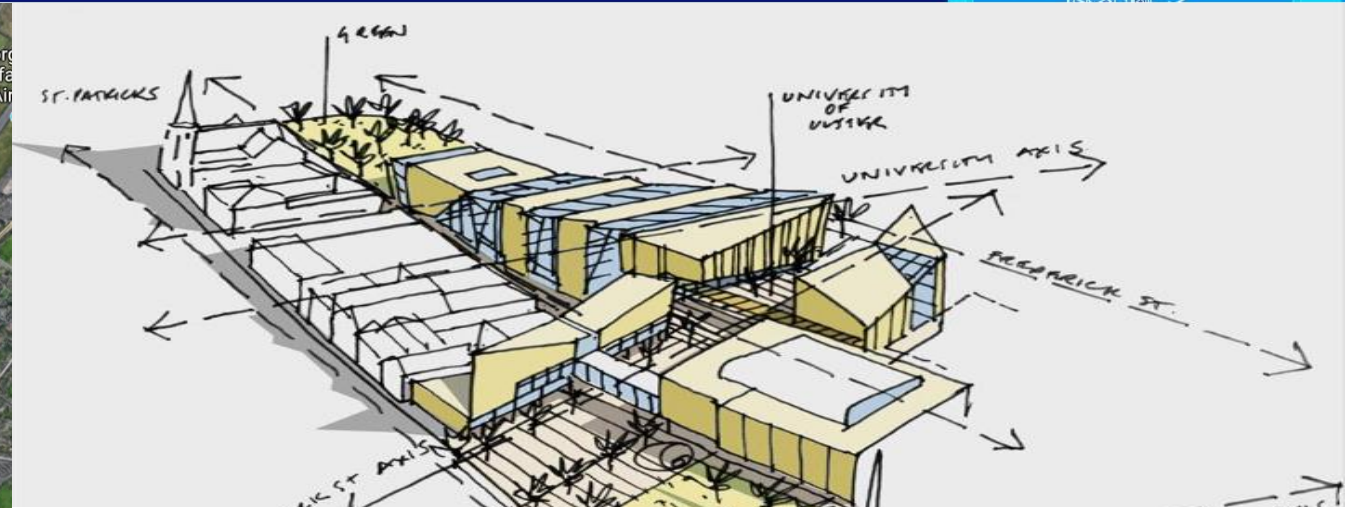
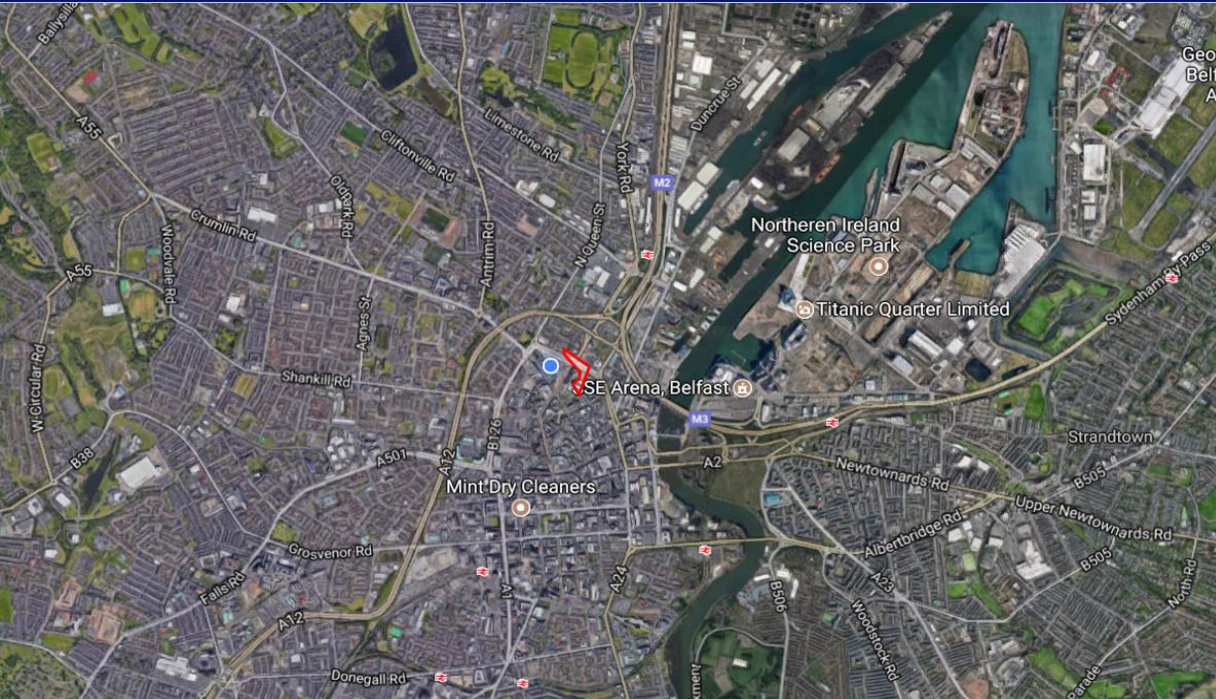


Ivo Esteves
BIM Coordinator



AGENDA

1. INTRODUCTION
2. **PROJECT OVERVIEW**
3. DIGITAL DESIGN & CONSTRUCTION STRATEGY – BIM
4. DESIGN MANAGEMENT & COORDINATION
5. ENGINEERING CHALLENGES – DESIGN & CONSTRUCTABILITY
BASEMENT | BESPOKE CORES | WARRENDALE TRUSS | LINK BRIDGE | SITE LOGISTICS
6. VALUE ENGINEERING



FeildenCleggBradleyStudios

BUILT ENVIRONMENT

- ARCHITECTURE
- CIVIL ENGINEERING
- LABORATORIES
- WORKSHOPS
- RESEARCH
- INNOVATION
- PROCESS

COMPUTING & ENGINEERING

- LABORATORIES
- WORKSHOPS
- RESEARCH
- INNOVATION
- SIMULATION
- DESIGN
- EXPERIMENTATION
- TEST AREAS

LIFE SCIENCES

- MEDICINE
- TREATMENT
- RESEARCH
- INNOVATION
- ENVIRONMENT
- BIOMEDICAL
- VETERINARY
- TEST AREAS

SOCIAL SCIENCES

- POLITICS
- EDUCATION
- LAW
- RESEARCH
- MOCK COURT
- INNOVATION
- COMMUNICATION

BUSINESS

- ACCOUNTING
- ENTERPRISE
- TOURISM
- MANAGEMENT
- TRADING FLOOR

ARTS

- LANGUAGES
- HISTORY
- DESIGN
- JOURNALISM
- MEDIA

LOGISTICS

- ENERGY
- DELIVERY
- MAINTENANCE
- LIFE CYCLE

CATERING

- SOCIAL INTERACTION
- INTEGRATION

TEACHING

- DIDACTIC
- SOCIAL LEARNING
- SEMINAR
- COLLABORATIVE

LIBRARY

- LEARNING
- RESEARCH
- INTERACTION

AUDITORIA

- EVENTS
- DEBATE
- POLITICS
- LEARNING

EXHIBITION

- ART
- MANUFACTURE
- SCIENCE
- CULTURE



Project Description (1 / 2)	
<p>Interfaces</p>	<p>The contract is the 4th phase of the whole project university development:</p> <p>Phase 1: Demolition and Enabling Works</p> <p>Phase 2: Construction of Block BB and Partial Refurbishment of Block BA</p> <p>Phase 3: Block BC Basement Works</p> <p>Phase 4: Construction of Block BC&BD and Partial Refurbishment of Block BB</p>
<p>Main Scope (Construction Gross Area approx. 66,000 m2)</p>	<p>Design and construction of:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ fully fitted out University Blocks BC and BD; ▪ bridge link to Block BB (previously built under a separate contract); ▪ demolition of Orpheus & Metropole buildings (on the new Block BD footprint); ▪ building's services installation (incl. testing and commissioning); ▪ partial refurbishment of the existing Block BB.





Project Description (2/2)

New Block BC & BD characteristics

Block BC: various blocks of varying heights (up to 12 storeys max. above street level) spaced by a number of central enclosed atria.

Block BD: single height block of 5 storeys fronting York Street with a lantern block at the corner of York Street and Donegall Street rising to 8 storeys.

Structure, walls and roof:

- Concrete and steel frame structure;
- Precast, *insitu* and post tension concrete floor slabs;
- Flat concrete slab roofs (mix of green roofs and rubberised bitumen membrane);
- Aluminium and steel curtain walling framing;
- Aluminium, glass and brickwork façade cladding.

Fit out:

- Raised access floors;
- Block and plasterboard internal walls;
- Doors & finishes;
- Fittings and fixtures;
- Building services installations.

Bridge Link

The existing bridge link across York Street was demolished and a new bridge link was installed as part of the works.



SCOPE – General Activities

Employer



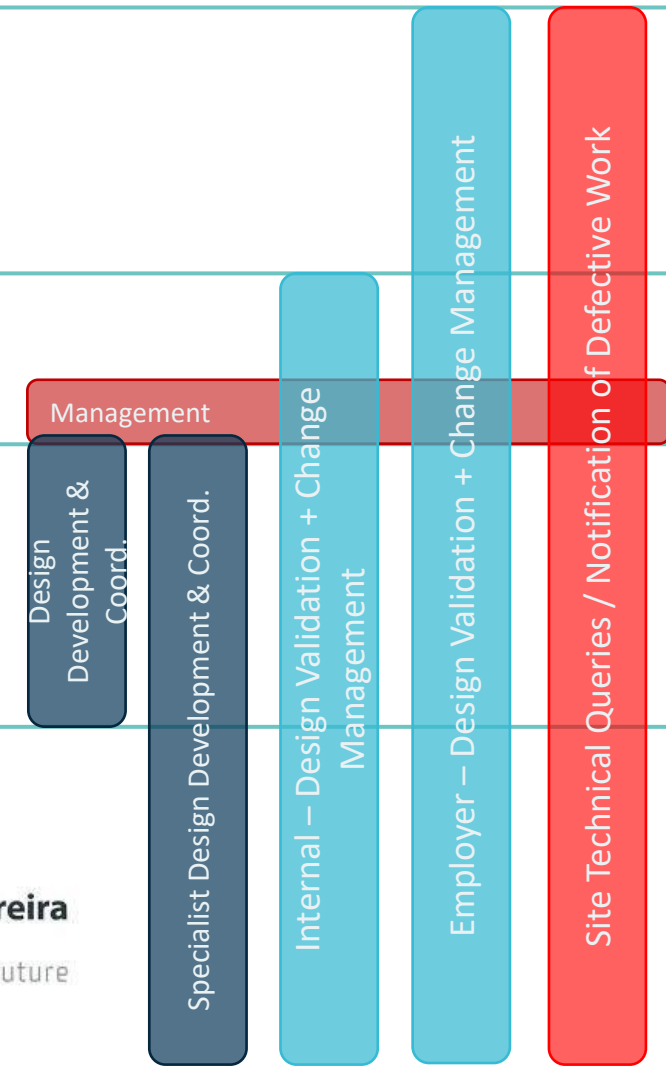
Main Contractor



Designers & Consultants



Subcontractors (Main)





SCOPE:

- Design Management
- BIM Process – Multi-Stakeholder
- Design Coordination & Site Support
- Value Engineering

CHALLENGES:

- Elevated Client Team Engagement (multi-client stakeholder)
- Design Development – Involvement of multiple consultants and specialist subcontractors
- Spatial Coordination Constraints
- Interface with Asset Management Stakeholders – Operational Stage
- Elevated Project Reporting
- High level of interface with existing conditions

SOLUTIONS – DIGITAL & ENGINEERING:

- Implementation – BIM Project Standards (Industry Recognized) – Data Management & Stakeholder Collaboration
- Implementation of design coordination strategy – space management + clash detection process
- C-Sheet Implementation
- Simulations – Design Optimization (Value Engineering)
- Laser Scanning (Point Cloud Technology)
- Integration of Data Analytics Techniques – Project Reporting / Asset Management



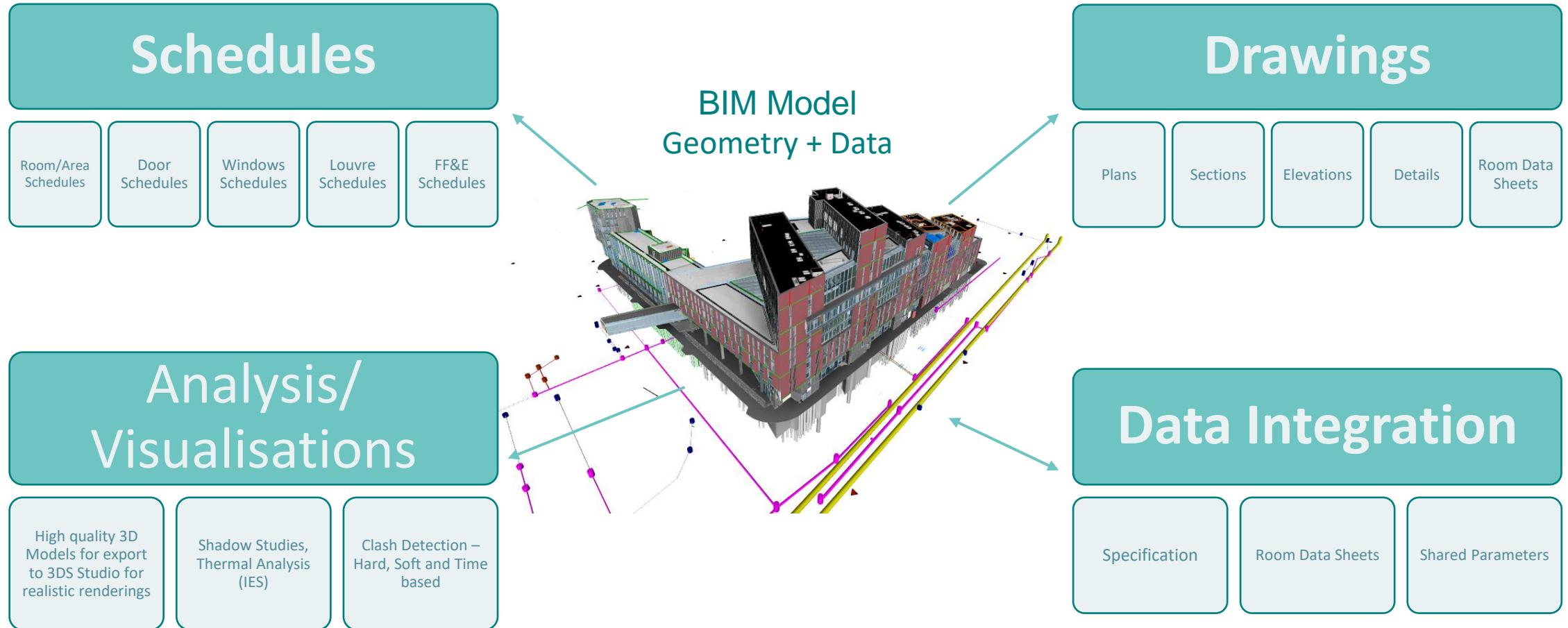


AGENDA

1. INTRODUCTION
2. PROJECT OVERVIEW
- 3. DIGITAL DESIGN & CONSTRUCTION STRATEGY – BIM**
4. DESIGN MANAGEMENT & COORDINATION
5. ENGINEERING CHALLENGES – DESIGN & CONSTRUCTABILITY
BASEMENT | BESPOKE CORES | WARRENDALE TRUSS | LINK BRIDGE | SITE LOGISTICS
6. VALUE ENGINEERING



IMPLEMENTATION VISION



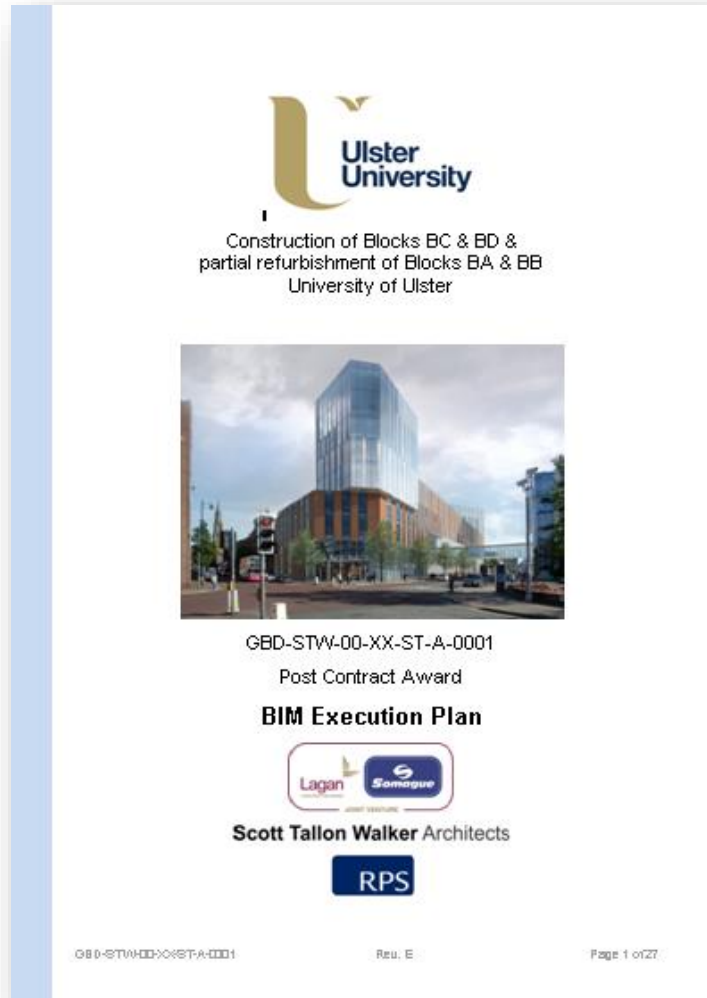


DIGITAL CONSTRUCTION STRATEGY – BIM USES

DESIGN	PROCUREMENT & PRE-CONSTRUCTION	CONSTRUCTION	COMMISSIONING	HANDOVER	OPERATIONS & MAINTENANCE
<ul style="list-style-type: none"> - Information - Management & Consultation - Survey - Existing - Visualization - Coordination - Feasibility Study - Space Management - Drawing Production - Quantity Take-Off - Sustainability (BREEAM) 	<ul style="list-style-type: none"> - Information - Management & Consultation - Visualization - Quantity Take-Off - Feasibility Study - Modularization / Pre-Fabrication - Drawing Production - Change Management - Cost Analysis - Programme Analysis - Site Planning - Coordination 	<ul style="list-style-type: none"> - Information - Management & Consultation - Visualization - Coordination - Modularization / Pre-Fabrication - Product Approval - Drawing Production - Design Collaboration in Cloud - Quantity Take-Off - Procurement - Change Management - Snagging - Quality Construction - Asset Control - Health & Safety - BIM to Field / Field to BIM - Sustainability (BREEAM) 	<ul style="list-style-type: none"> - Information - Management & Consultation - Snagging - Tests & Certification - Asset Control - BIM to Field / Field to BIM 	<ul style="list-style-type: none"> -Information - Management & Consultation- As-Builts - Record BIM Model - Health & Safety - BIM to Field / Field to BIM - Sustainability (BREEAM) 	<ul style="list-style-type: none"> - Information - Management & Consultation - BIM to Field / Field to BIM - Information Management - Analytics



BIM Implementation – Processes, Staff & Technologies



LSJV BIM Project Standards (Processes)

Section 1: Project Information

Section 2 - Information Required by the Employers Information Requirement (EIR)

Section 3 – Management

Section 4 - Planning and Documentation

Section 5 - Standard Method and Procedure

Section 6 – IT Solutions

LSJV BIM Project Standards (Processes)

BIM Component Responsibility Matrix

Project: Ulsster University: Construction of Block BC & BD and partial refurbishment of Block BA & BB. Scott Tallon Walker Architects

Asset Type	Asset Subtype	Element	Stage 4			Stage 5			Stage 6			Modelled in 3D	2D Detail in Model	Notes
			Responsibility (Stage 4)	LOD (Stage 4)	LOI (Stage 4)	Responsibility (Stage 5)	LOD (Stage 5)	LOI (Stage 5)	Responsibility (Stage 6)	LOD (Stage 6)	LOI (Stage 6)			
Electrical	Electrical	Accessible toilet alarm (main panel)	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	At LOD 4 stage spatial box detail. Equipment selection at
Electrical	Electrical	Isolation Loop	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	At LOD 4 stage spatial box detail. Equipment selection at
Electrical	Electrical	Cable trays, trunking & cable containment, electrical risers, conduit, backdrops, power feeds	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	Main Distribution Routes only - Corridors, service risers, distribution boards, etc. RPS to provide list of items to be modelled.
Electrical	Electrical	Concealed and cut-in place conduits	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	Cast-in conduit modelled. Small scale distribution conduits would not be modelled. Typical details to be
Electrical	Electrical	Conduit associated with data communication, security systems and electrical equipment	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	Cast-in conduit modelled. Small scale distribution conduits would not be modelled. Typical details to be
Electrical	Electrical	Diesel tanks	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	At LOD 4 stage spatial box detail. Equipment selection at
Electrical	Electrical	Fuel pumps	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	At LOD 4 stage spatial box detail. Equipment selection at
Electrical	Electrical	Generator (including fuel tanks, exhaust flues, pumps and acoustic treatment)	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	At LOD 4 stage spatial box detail. Equipment selection at
Electrical	Electrical	HV switch distribution board (inc. Electricity meter)	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	DB details separate. Box detail for Spatial requirements
Electrical	Electrical	HV transformer	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	At LOD 4 stage spatial box detail. Equipment selection at
Electrical	Electrical	Loading bay control system, barrier gate	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	DB details separate. Box detail for Spatial requirements
Electrical	Electrical	LV switch distribution board (inc. Electricity meter)	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	DB details separate. Box detail for Spatial requirements
Electrical	Electrical	MCCB board / MCCB board	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	DB details separate. Box detail for Spatial requirements
Electrical	Electrical	Outlets, Floor boxes, panels, wall switches, card access and Plug moulds (socket points)	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✓	✓	Outlets and Backboxes will be modelled.
Electrical	Electrical	Circuiting to devices	SERV	4	4	SSUB	5	5	SSUB	5	6	✗	✓	Connections/circuiting will be illustrated by typical

Doors

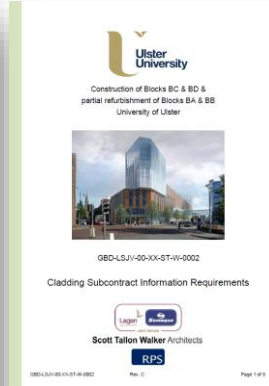
Parameter	Type or Component	Data Type	Units	Description	Information provided by	
					Contractors Design Team	Specialist Subcontractor
Mark	Component	Revit parameter		Unique 'Door Number' as per Feilden Clegg Bradley Shaw external door schedule.	✓	✓
GBD.Type.DoorType	Type	Text		Combination of Family Name and Family Type Name e.g. WIA_Door_Type-01-Single_1615x3000.	✓	✓
GBD.Type.Manufacturer	Type	Text		Manufacturer Name which should be consistent for all assets by the specified manufacturer. Examples: Schueco, BoonEdam, Sunray Engineering Ltd.	✓	✓
GBD.Type.ProductRange	Type	Text		Manufacturer Model Number e.g. 'ADS 75.SI/H'. Refer to 'Product Range' in Feilden Clegg Bradley Shaw external doors schedule and agree with Contractors Design Team.	✓	✓
GBD.Type.SpecReference	Type	Text		As per 'MP Spec Reference' field in Feilden Clegg Bradley Shaw external doors schedule and confirmed by Contractors Design Team.	✓	✓
GBD.Component.ClearOpeningWidth	Type	Length	mm	As per 'Clear Opening Width' field in Feilden Clegg Bradley Shaw external door schedule and confirmed by Contractors Design Team.	✓	✓
GBD.Type.StructuralOpeningWidth	Type	Length	mm	As per 'Structural Opening Width' field in Feilden Clegg Bradley Shaw external door schedule and confirmed by Contractors Design Team.	✓	✓

Shared Information

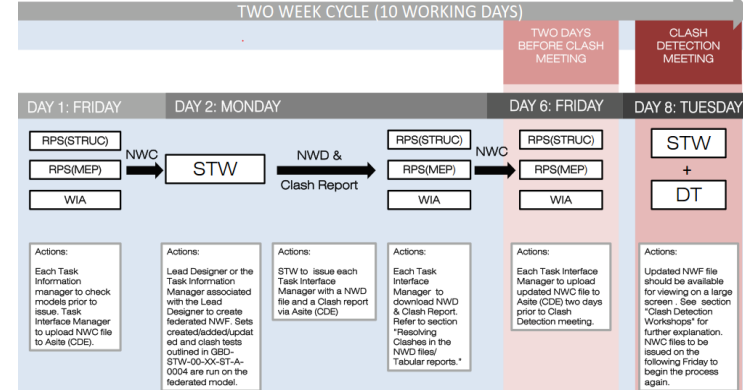
In accordance with clause 9.2.2.2 of PAS1192-2:2013, to pass through the Approval Gate (Gate 1), a check, review and approval process shall be carried out before issue to the SHARED area.

The following quality control checks shall be carried out:

QA Assurance / Control procedure	Role Responsible	Associated Software	Level of Assurance / Frequency
Model suitability checks			
Model Integrity	Task Information Manager	BIM Authoring Software	Every Issue
Model Validation	Task Information Manager	BIM Authoring Software	Every Shared Issue.
Level of Model Definition	Task Information Manager	BIM Authoring Software	Every Issue. Comprehensive audit prior to each Data Drop.
Software formats	Task Information Manager	BIM Authoring Software	Every Issue
Standard Method Procedure (SMP) checks			
Volume strategy	Task Information Manager	BIM Authoring Software	Every Issue
PIM origin and orientation	Task Information Manager	BIM Authoring Software	Every Issue
File naming convention	Task Information Manager	Common Data Environment, Splash Sheet with each model.	Every Issue
Layer naming convention, where used	Task Information Manager	BIM Authoring Software	Every Issue



Clash Detection Procedure Diagram





Technologies

Platforms (Common Data Environment)



ASITETM
Get to it



aconex
group

BIM Software (Modelling)



Design Co-Ordination (Clash Detection)



AUTODESK
NAVISWORKS

Programme & Works Scheduling



Asta Powerproject[®]

3D Surveying (Laser Scanning)



Simulations / Analysis



INTEGRATED
ENVIRONMENTAL
SOLUTIONS

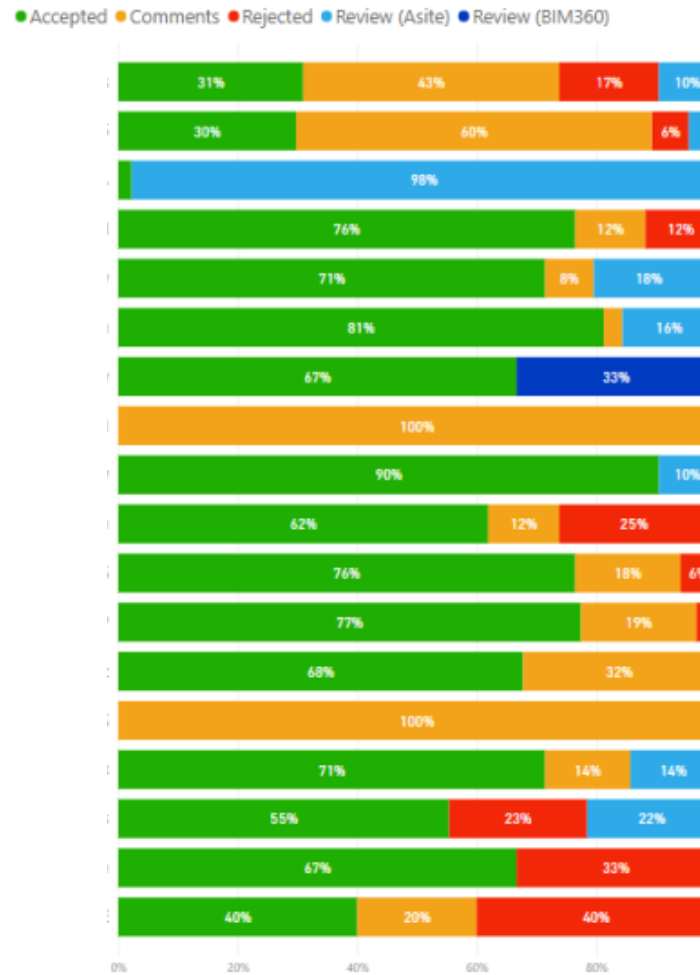


PROJECT CONTROLS (IRS) – DELIVERABLES & STATUS ANALYTICS REPORTING

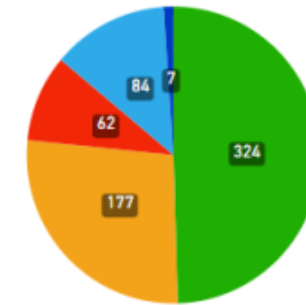
Drawing Status per Company (No)

Folder	Accepted	Comments	Rejected	Review (Asite)	Review (BIM360)	Total
2.01	13	18	7	4		42
2.03	53	106	11	4	4	178
2.04	1			44		45
2.05	13	2	2			17
2.07	35	4		9	1	49
2.08	26	1		5		32
2.09	2				1	3
2.10		12				12
2.11	19			2		21
2.12	52	10	21		1	84
2.14	13	3	1			17
2.15	24	6	1			31
2.16	21	10				31
2.17	2					2
2.20	10	2		2		14
2.21	36		15	14		65
2.22	4		2			6
2.23	2	1	2			5
Total	324	177	62	84	7	654

Drawing Status By Company (Percentage)



Total of Drawing Status



Legend

Status breakdown as per BIM 360 statuses

Oldest Rejected Drawings

Name	Last Updated	Review Status
	16/04/2021	Status C
	09/08/2021	Status C
	09/08/2021	Status C
	11/08/2021	Rejected
	11/08/2021	Rejected
	11/08/2021	Rejected
	11/08/2021	Rejected
	11/08/2021	Rejected
	11/08/2021	Rejected
	18/08/2021	Rejected



AGENDA

1. INTRODUCTION
2. PROJECT OVERVIEW
3. DIGITAL DESIGN & CONSTRUCTION STRATEGY – BIM
- 4. DESIGN MANAGEMENT & COORDINATION**
5. ENGINEERING CHALLENGES – DESIGN & CONSTRUCTABILITY
BASEMENT | BESPOKE CORES | WARRENDALE TRUSS | LINK BRIDGE | SITE LOGISTICS
6. VALUE ENGINEERING



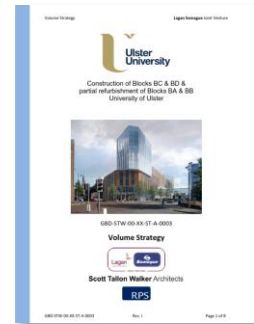
LSJV BIM Project Standards (Volume Strategy)

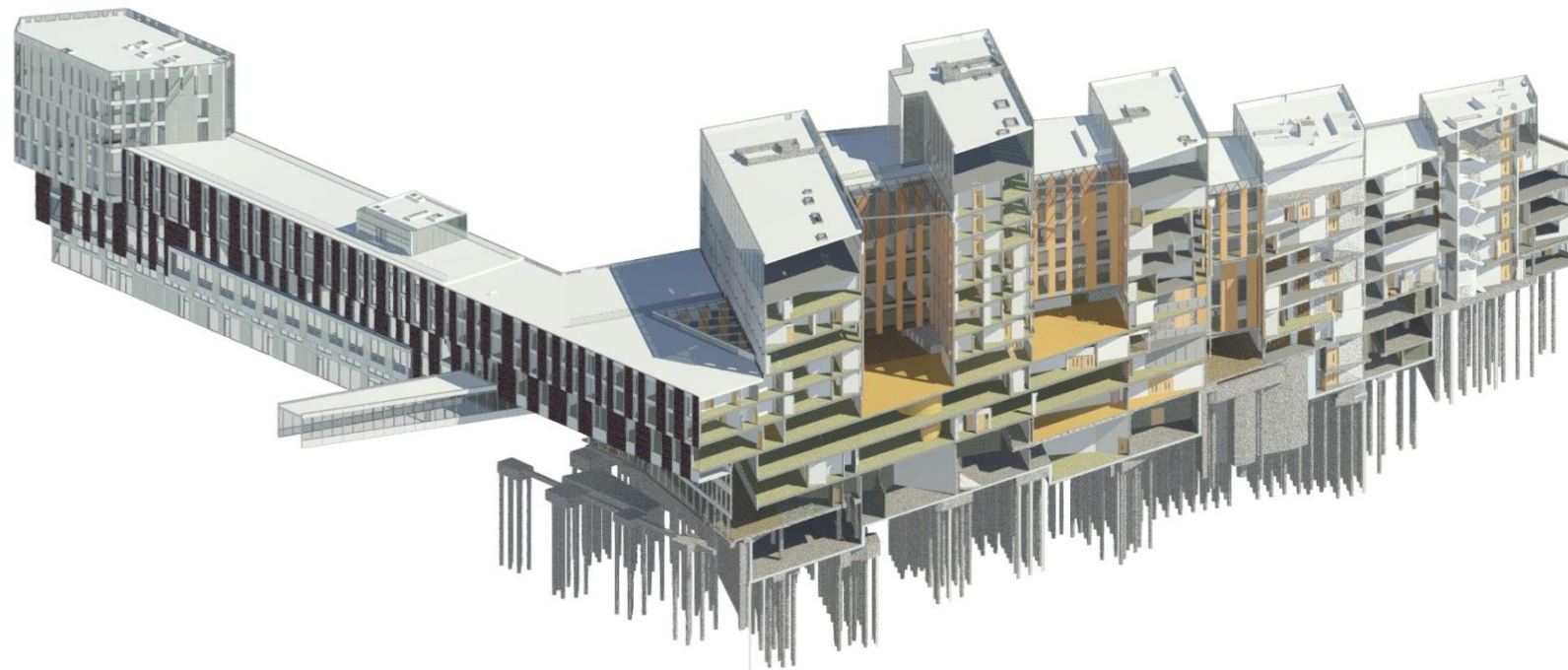
Selection Tree

Standard

- GBD-STW-00-ZZ-CR-A-0002.nwd
- GBD-WIA-00-ZZ-CR-A-0019.nwc
- GBD-STW-C1-ZZ-CR-A-0006.nwc
- GBD-STW-C2-ZZ-CR-A-0007.nwc
- GBD-RPS-BC-ZZ-CR-S-0001.nwc
- GBD-RPS-C1-ZZ-CR-S-0002.nwc
- GBD-RPS-C2-ZZ-CR-S-0003.nwc
- GBD-STW-BD-ZZ-CR-A-0014.nwc
- GBD-STW-BD-ZZ-CR-A-0015.nwc
- GBD-RPS-BD-ZZ-CR-S-0018.nwc
- GBD-RPS-00-ZZ-CR-M-0001.nwc
- GBD-RPS-C1-ZZ-CR-S-0005.nwc
- GBD-RPS-C2-ZZ-CR-S-0007.nwc
- GBD-RPS-C2-ZZ-CR-S-0008.nwc
- GBD-RPS-C2-ZZ-CR-S-0009.nwc
- GBD-RPS-C2-ZZ-CR-S-0010.nwc
- GBD-STW-BC-ZZ-CR-A-0021.nwc
- GBD-APW-BC-ZZ-CR-X-0001.nwc
- GBD-RPS-00-ZZ-M3-C-0002.nwc
- GBD-STW-C1-ZZ-CR-A-0008.nwc
- GBD-STW-C2-ZZ-CR-A-0009.nwc
- GBD-RPS-00-ZZ-CR-C-0001.nwc
- GBD-CRH-BC-ZZ-CR-Y-190-3000.nw
- GBD-CRH-BC-ZZ-CR-Y-190-4000.nw
- GBD-CRH-BC-ZZ-CR-Y-190-5000.nw
- GBD-CRH-BC-ZZ-CR-Y-190-8000.nw
- GBD-KON-BC-ZZ-CR-W-0004.nwc
- GBD-KON-BC-ZZ-CR-W-0005.nwc
- GBD-RPS-BD-ZZ-CR-M-0001.nwc
- GBD-KON-BC-ZZ-CR-W-0008.nwc
- GBD-CRH-BC-ZZ-CR-Y-190-1000.nw
- GBD-CRH-BC-ZZ-CR-Y-190-2000.nw
- GBD-CRH-BC-ZZ-CR-Y-190-6000.nw
- GBD-CRH-BC-ZZ-CR-Y-190-7000.nw
- GBD-CRH-BD-ZZ-CR-Y-190-9100.nw
- GBD-CRH-BD-ZZ-CR-Y-190-9200.nw
- GBD-KON-BC-ZZ-CR-W-0002.nwc
- GBD-KON-BC-ZZ-CR-W-0003.nwc
- GBD-KON-BD-ZZ-CR-W-0001.nwc
- GBD-KON-BD-ZZ-CR-W-0002.nwc

AN(-14)-CF(-38) : Level B2 (76)





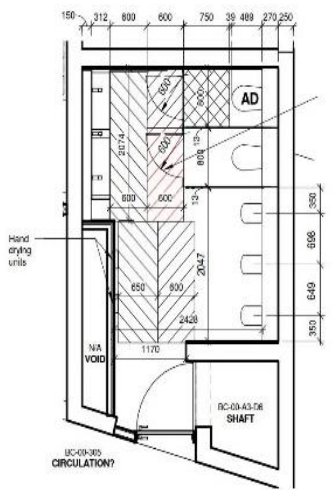
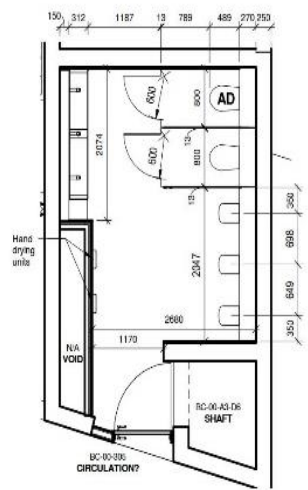
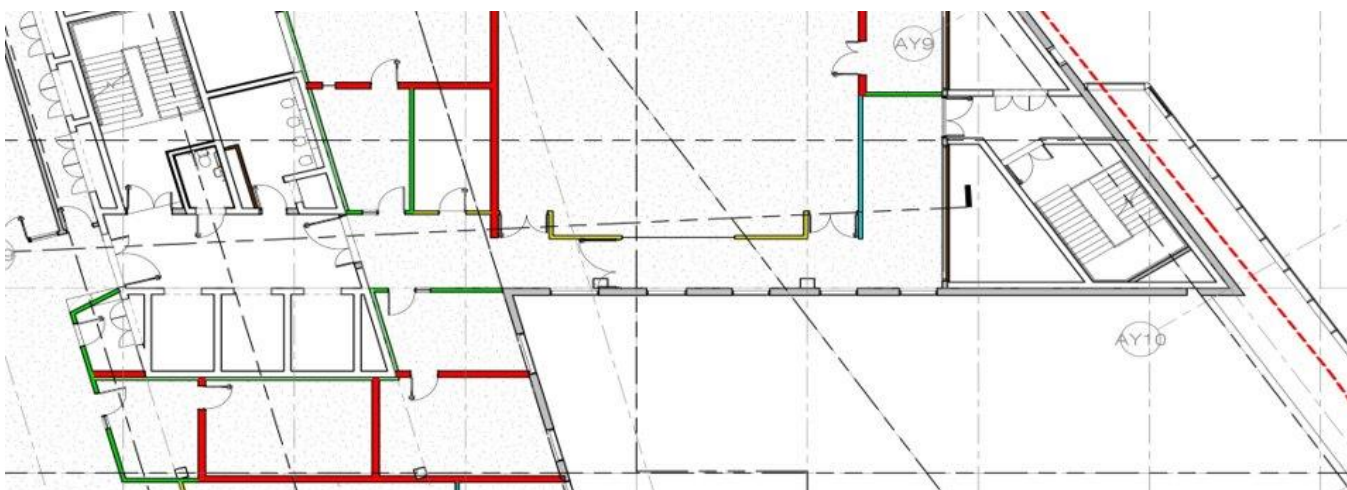
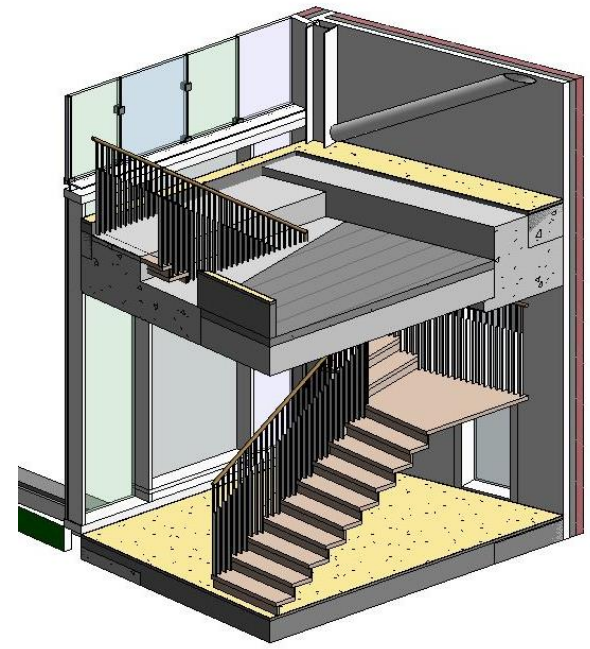
Architectural Development



Architectural Design Development

INTERNAL WALL PARTITION & LINING TYPES		T-SHEET CODE		T-SHEET CODE		T-SHEET CODE		T-SHEET CODE	
ACOUSTIC PERFORMANCE		FERMACELL		BLOCKWORK		WALL LININGS & FINISHES		T-SHEET CODE	
Rw 40 dB	DnTw 35 dB	P01 - BG Ref A206015	FR30 RWS-311 (K10)	P11 - FERMACELL Ref 1518	FR30 RWS-351 (K10)	P31 - 140mm Medium Density Fair Faced	FR240 BLK-301 (F10)	WL01 - Hygienic Wall Lining	LN-201 (K13)
Rw 45 dB	DnTw 40 dB	P02 - BG Ref A206014	FR30 RWS-311 (K10)	P12 - FERMACELL Ref 1516	FR30 RWS-351 (K10)	P32 - 140mm Medium Density Fair Faced	FR240 BLK-301 (F10)	WL02 - Wall Tiles (Catering)	LN-402(M40)
Rw 50 dB	DnTw 45 dB	P03 - BG Ref A206013	FR120 RWS-314 (K10)	P13 - FERMACELL Ref 1514	FR30 RWS-352 (K10)	P33 - 140mm Medium Density Fair Faced	FR240 BLK-301 (F10)	WL03 - Wet Plaster	LN-411(M40)
Rw 55 dB	DnTw 50 dB	P04 - BG Ref A206014	FR120 RWS-314 (K10)	P13F - FERMACELL Ref 1531	FR120 RWS-353 (K10)	P34 - 215mm Medium Density Fair Faced	FR120 BLK-302 (F10)	WL04 - Timber Wall Lining	LN-101 (K13)
Rw 60 dB	DnTw 55 dB	P05 - BG Ref A23303023	FR90 RWS-323 (K10)	P14 - FERMACELL Ref 1529	FR90 RWS-354 (K10)	P35 - 215mm Dense + Wet Plaster Both Sides	FR120 BLK-103 (F10)	WL05 - Plasterboard Wall Lining	WS-401 (K10)
Rw 65 dB	DnTw 60 dB	P06 - BG Ref A216007	FR90 RWS-324 (K10)	P14 - FERMACELL Ref 1529	FR90 RWS-354 (K10)	P36 - 2x100mm Medium Density with 75mm cavity, Wet Plastered Both Sides	FR120 BLK-104 (F10)	WL06 - Plasterboard Wall Lining	WS-406 (K10)
Rw 43 dB	DnTw 40 dB	P07 - BG Ref B1ESPOKE	FR120 RWS-311 (K10)	PAINT		GLAZED		WL07 - Stone Cladding	LN-701 (M40)
Rw 40 dB	DnTw 40 dB	P08 - BG Ref B1ESPOKE	FR120 RWS-311 (K10)	FINISH		SCREENS A		WL08 - Ferrocem Wall Lining	WS-407 (K10)
Rw 52 dB	DnTw 52 dB	P09 - SF - Movable Walls	FR120 RWS-311 (K10)	PT-106 (M60) - To all exposed internal plasterboard (Master & bonaccini walls)		GLAZED SCREENS B		WL09 - Plasterboard Wall Lining	WS-412 (K10)
				PT-105 (M60) - To all exposed internal concrete walls and columns		GLAZED SCREENS C		WL10 - Ferrocem Wall Lining	WS-411 (N10)
				PT-106 (M60) - To clean Room, NBCC level 03		GLAZED SCREENS TO DOORS		WL11 - Mirror (Catering)	LN-701 (M40)
				PT-102 (M60) - To all exposed internal plasterboard (Master & bonaccini walls)		GLAZED SCREENS TO DOORS		WL12 - Splash-back (Teapoint)	LN-805 (K13)
				PT-103 (M60) - To all exposed internal concrete walls and columns		GLAZED SCREENS TO DOORS		Acoustic Wall Lining - Teacoting	LN-801 (K13)
				PT-104 (M60) - To all exposed internal concrete walls and columns		GLAZED SCREENS TO DOORS		Acoustic Wall Lining - Acoustic	LN-802 (K13)
				PT-105 (M60) - To all exposed internal concrete walls and columns		GLAZED SCREENS TO DOORS		Acoustic Wall Lining Flush	LN-804 (K13)

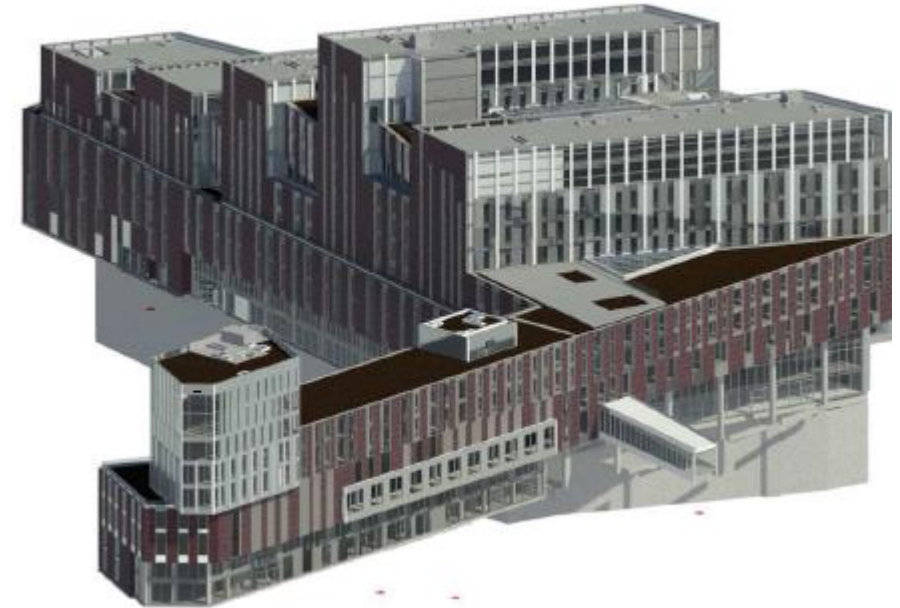
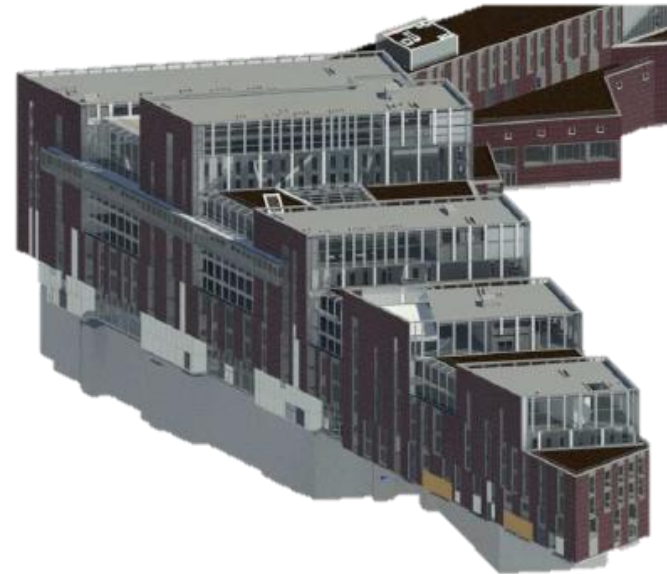
NOTES:
 1. Read in conjunction with:
 - Acoustic Consultant's report, SBA/A010.
 - Architectural Specifications
 - Fire Consultant's report
 - Fire Strategy Plans: GBD-DRA-XX-210 Series
 - Airium Drawings: GBD-DRA-XX-302 Series
 - Architectural Metalwork: GBD-DRA-XX-535



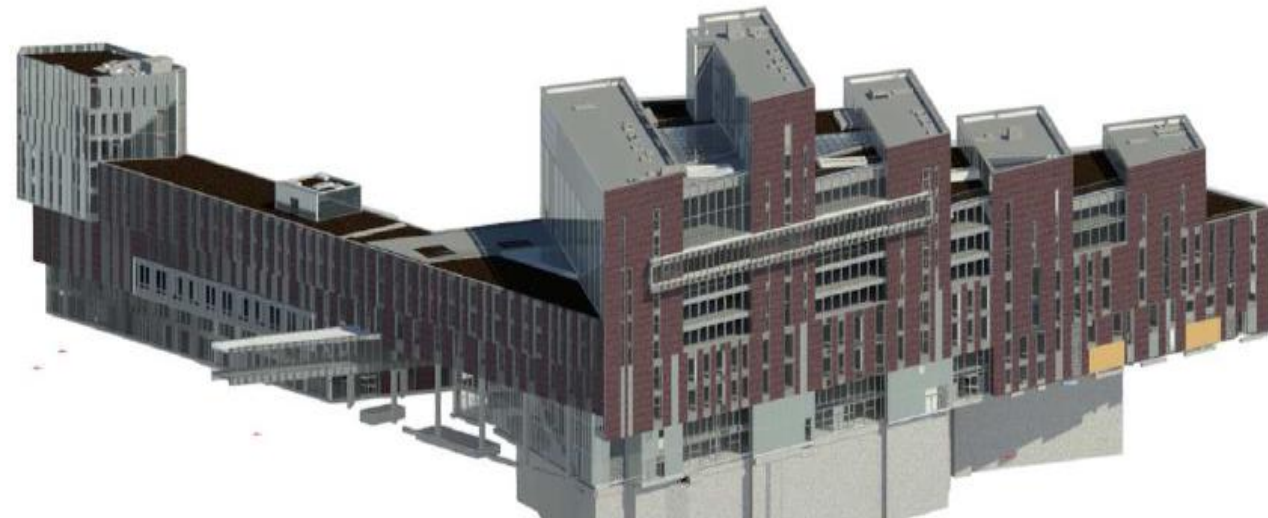
OPENING DOORS CONFLICTING WITH THE CIRCULATION SPACE

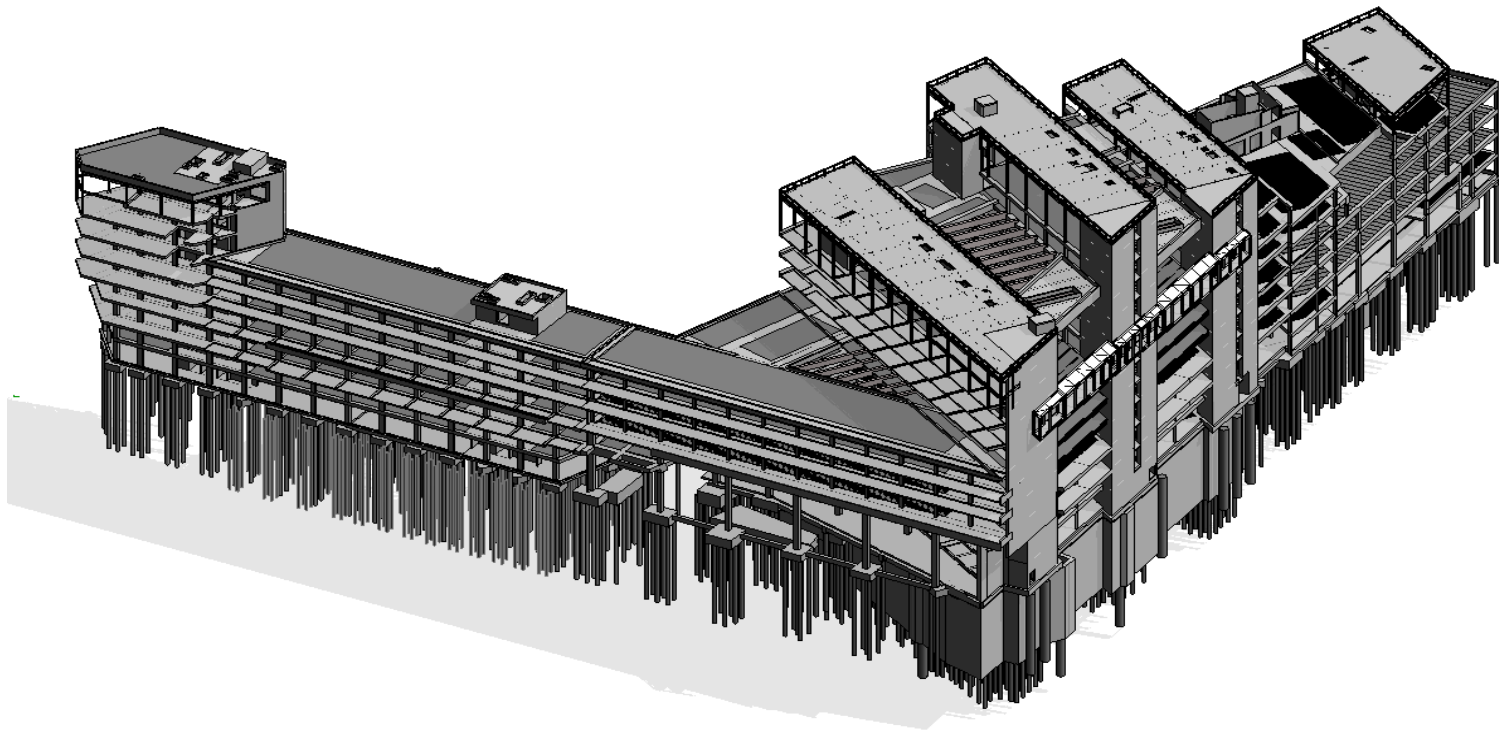


Envelope Design Development



- Facade Assessment
- U Value calculation
- Structural Analysis of façade systems

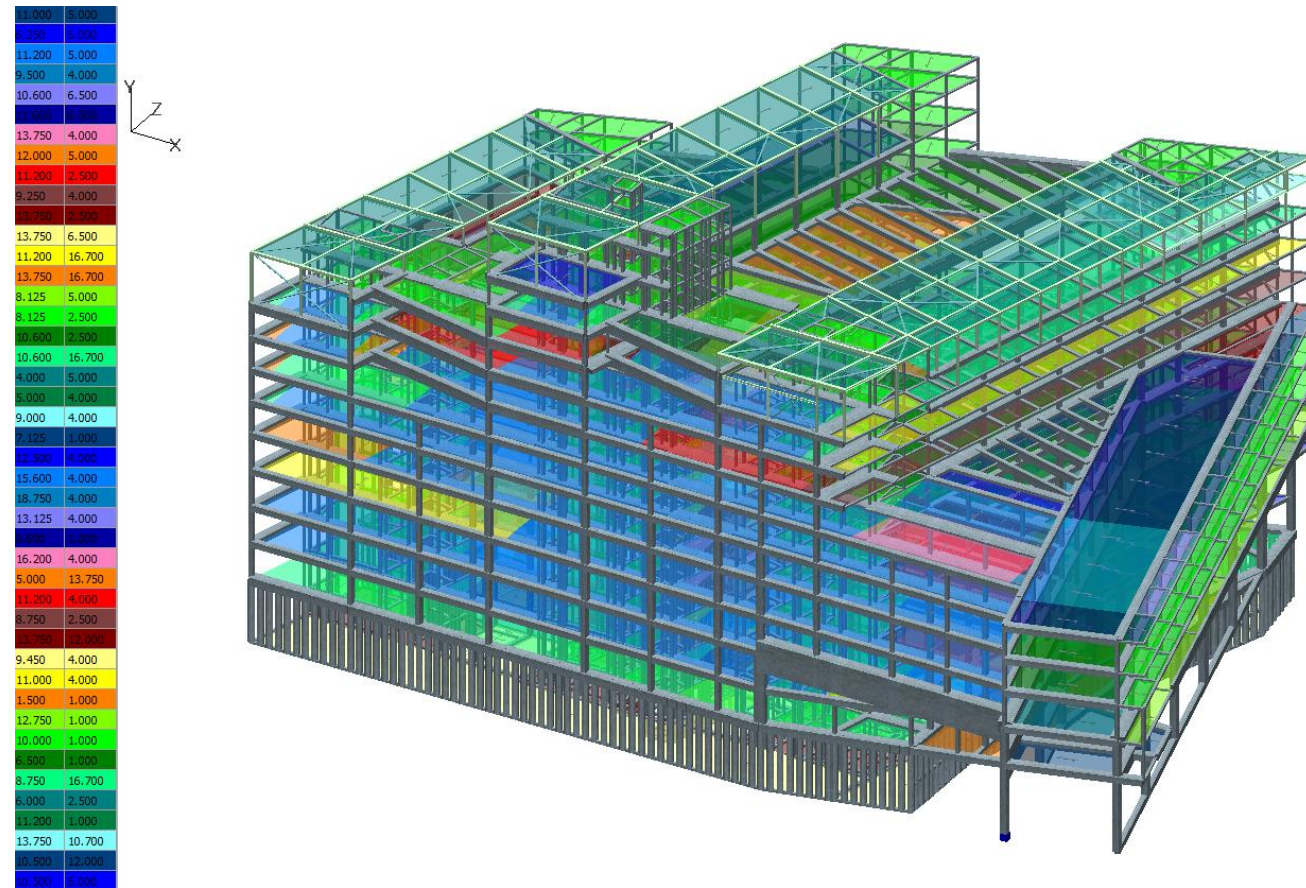




Structural Development



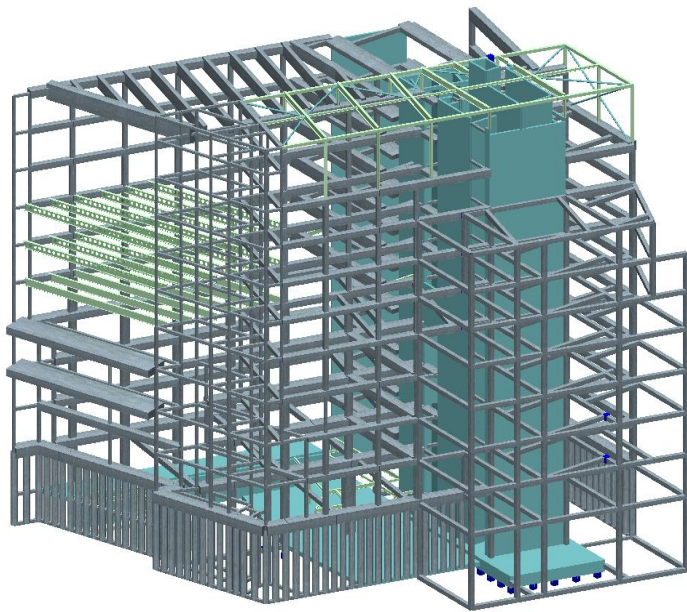
Structural Design Development



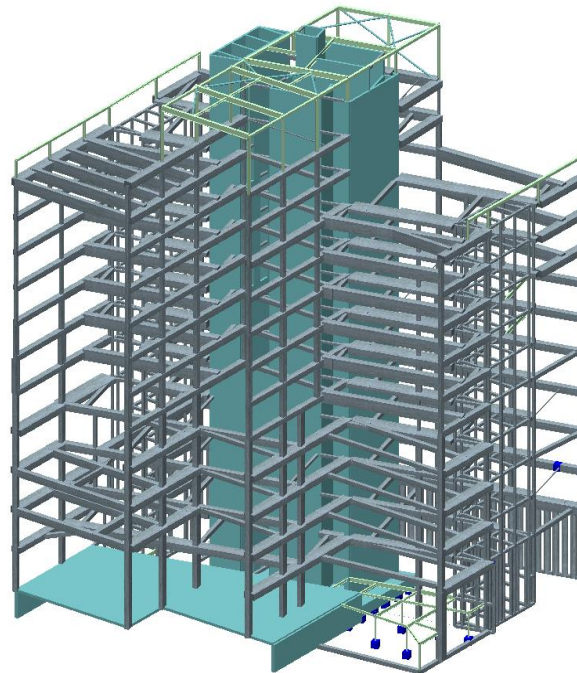
Analytical Frame with Floor Loading (South of Movement Joint)



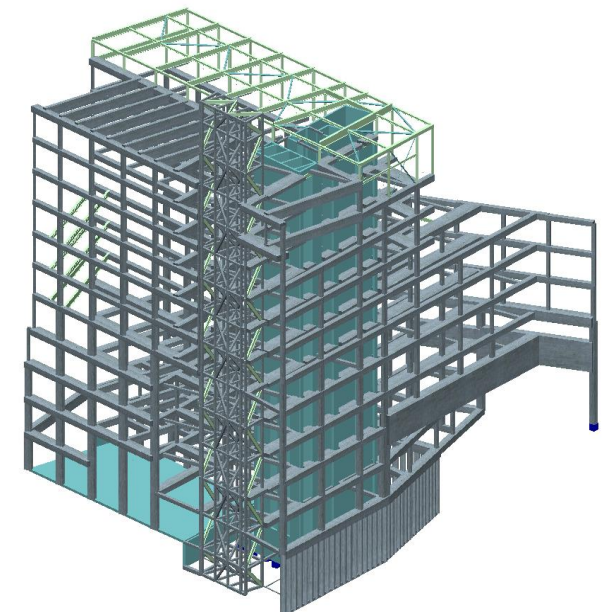
Structural Design Development



Core A3 Finite Element Model



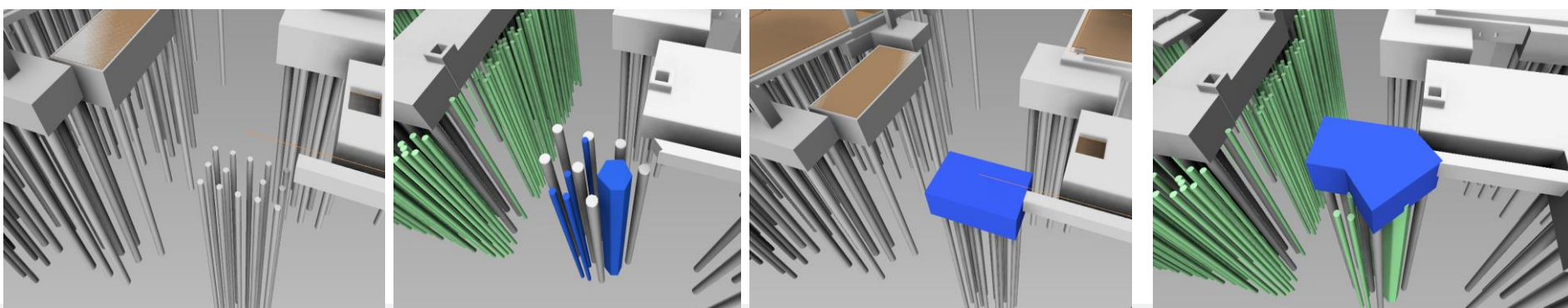
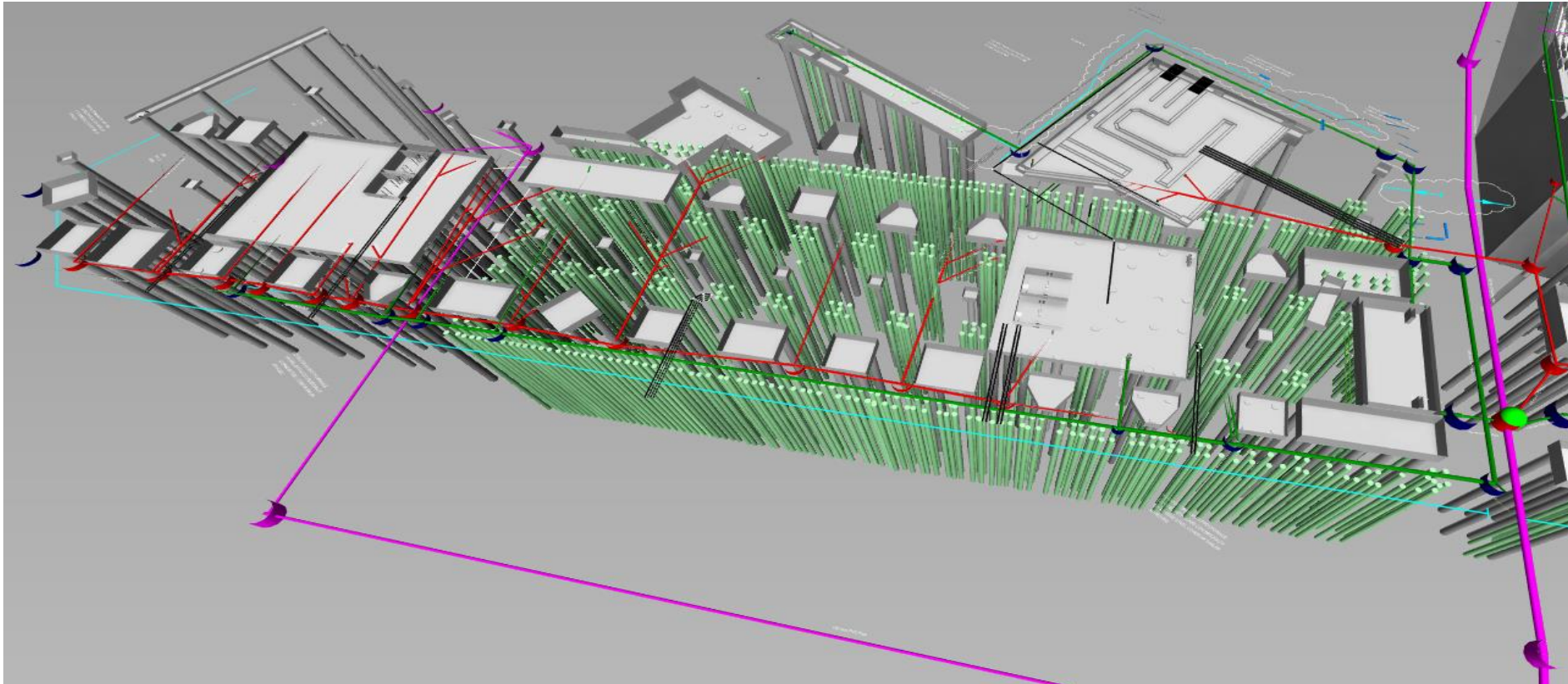
Core A4 Finite Element Model



Core A5 Finite Element Model



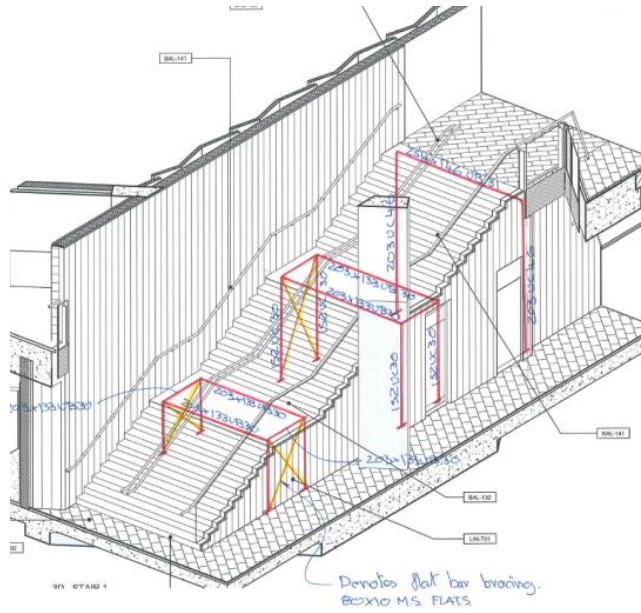
**Structural
Design
Development**



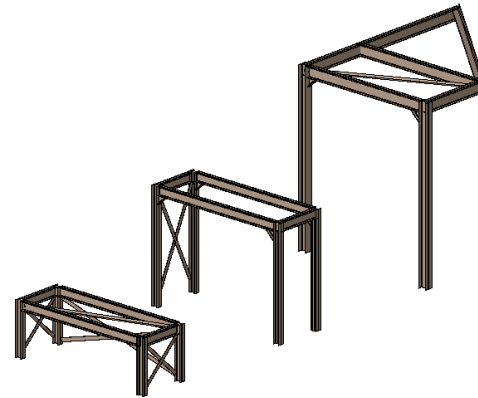


DESIGN DEVELOPMENT-ACCOMODATION STAIR 1

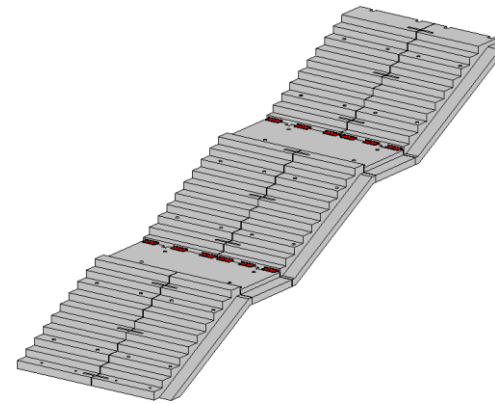
Steel design intent



Steel model



Precast model

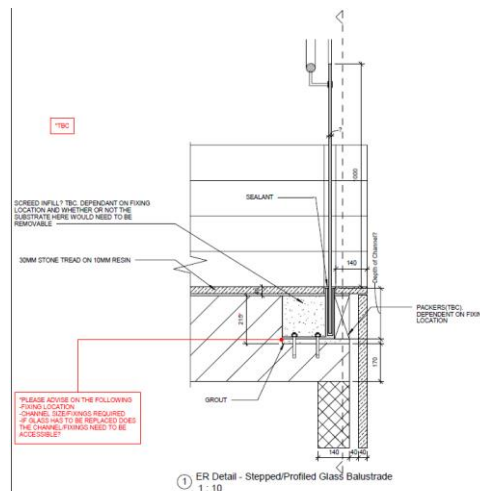


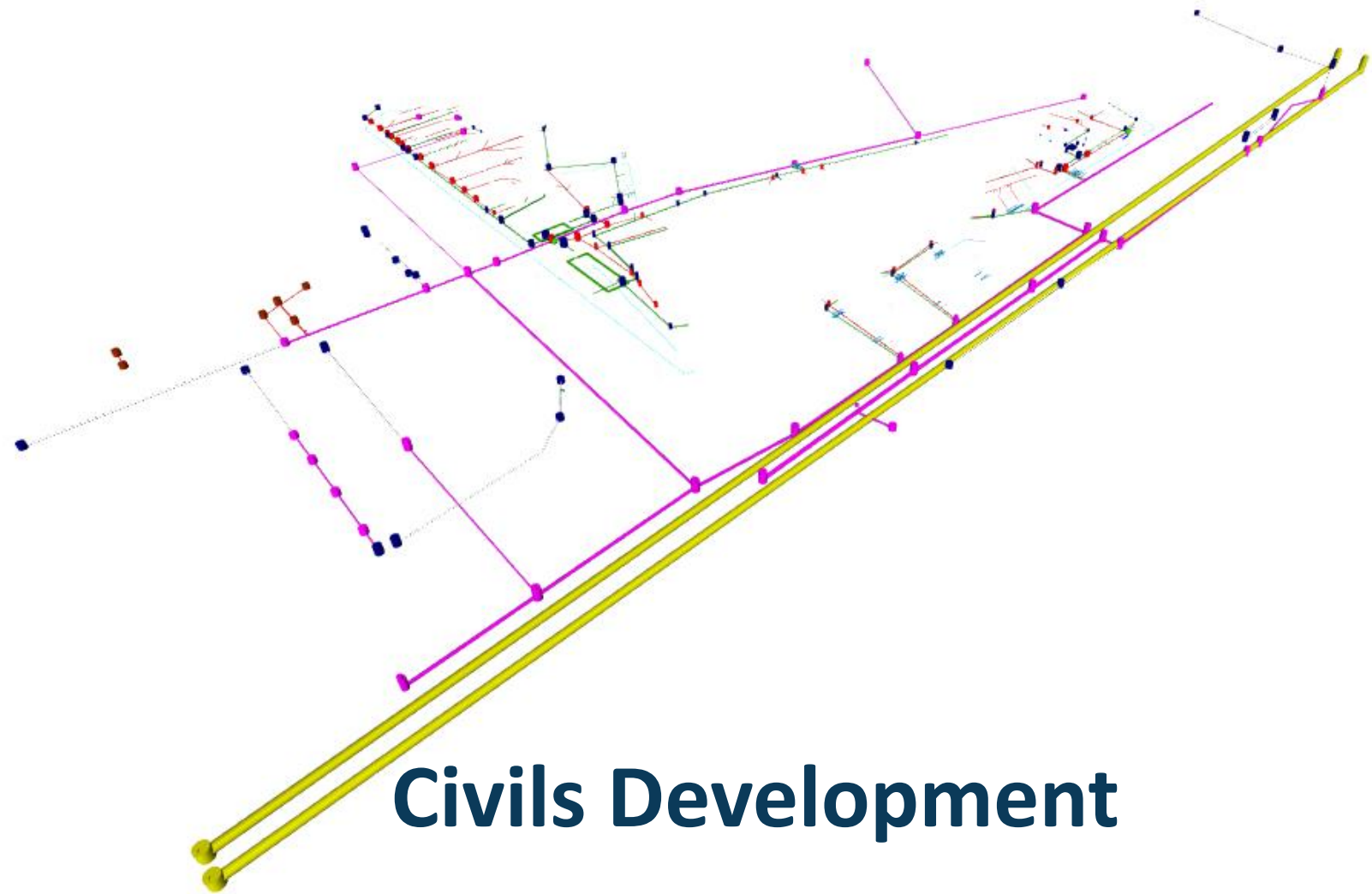
Combine model



- ER design intent only
- No coordination
- No finishes coordination
- Impact on construction sequence

Balustrade detail





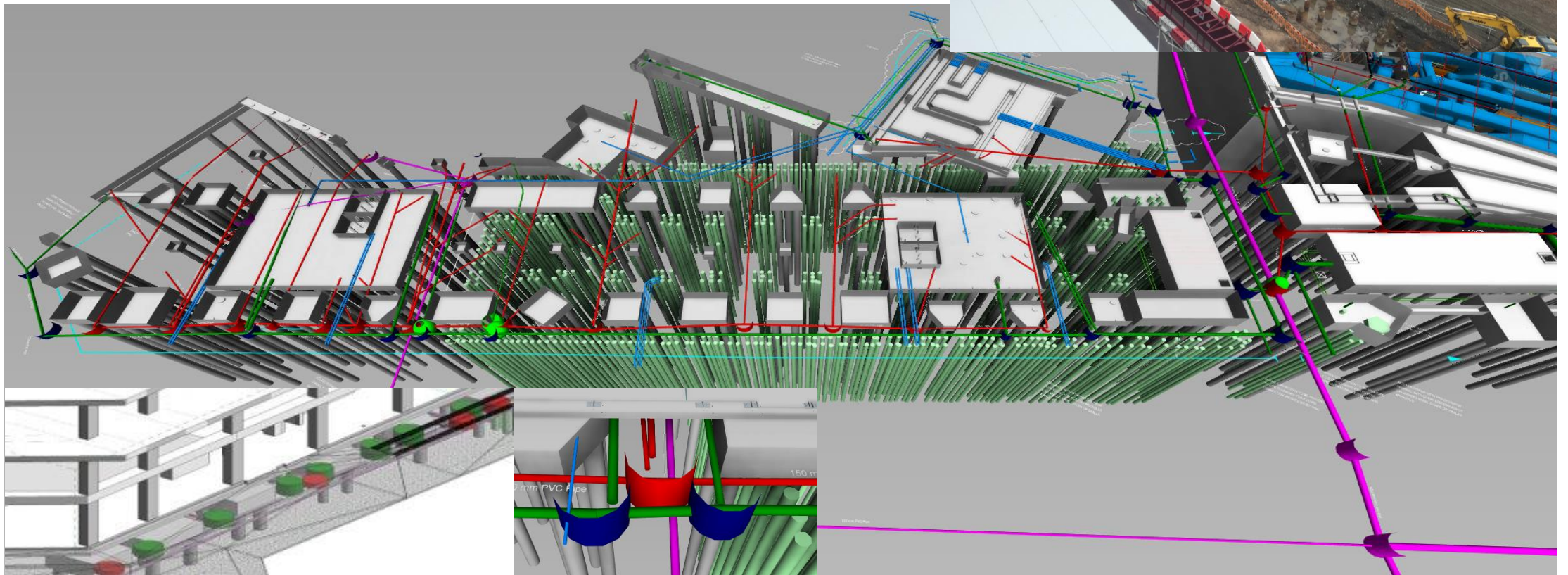
Civils Development



Civils Design Development

Below Ground Drainage – Block BD

- Coordination Below Ground Drainage vs Pile Caps (Waterproofing) + Existent Pile Caps (Timber) + Legal Boundary

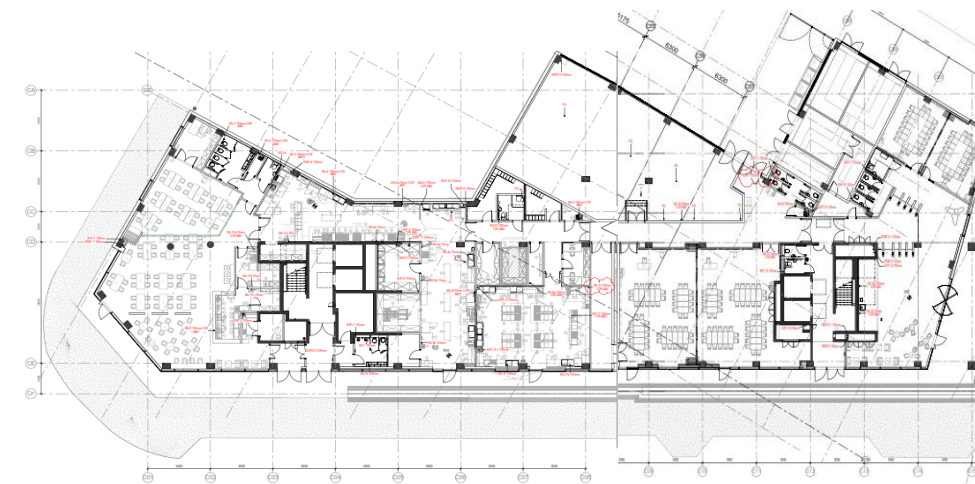
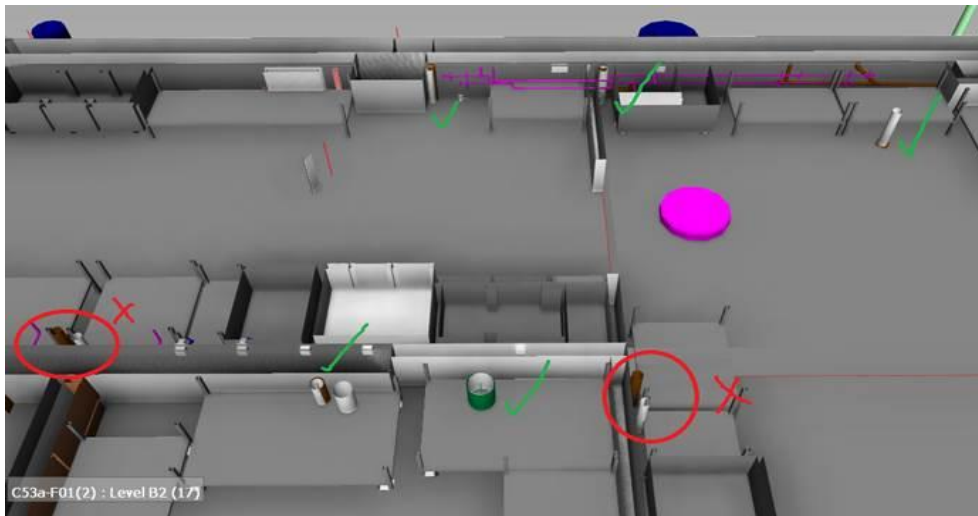
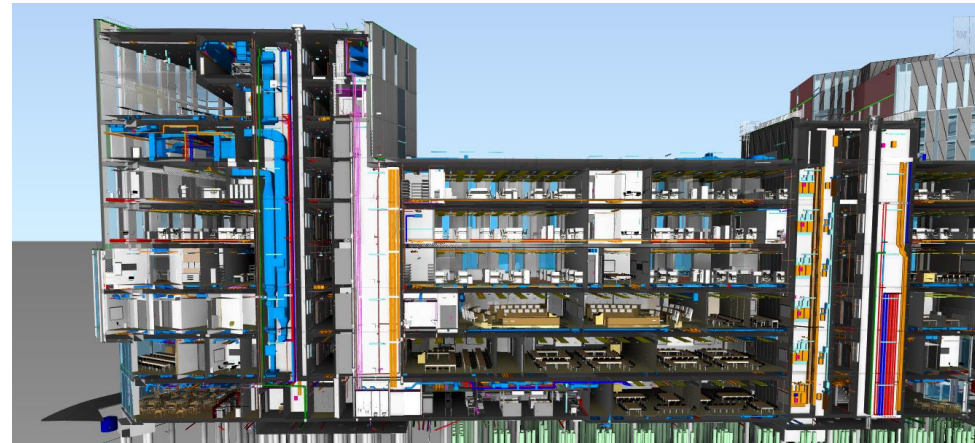




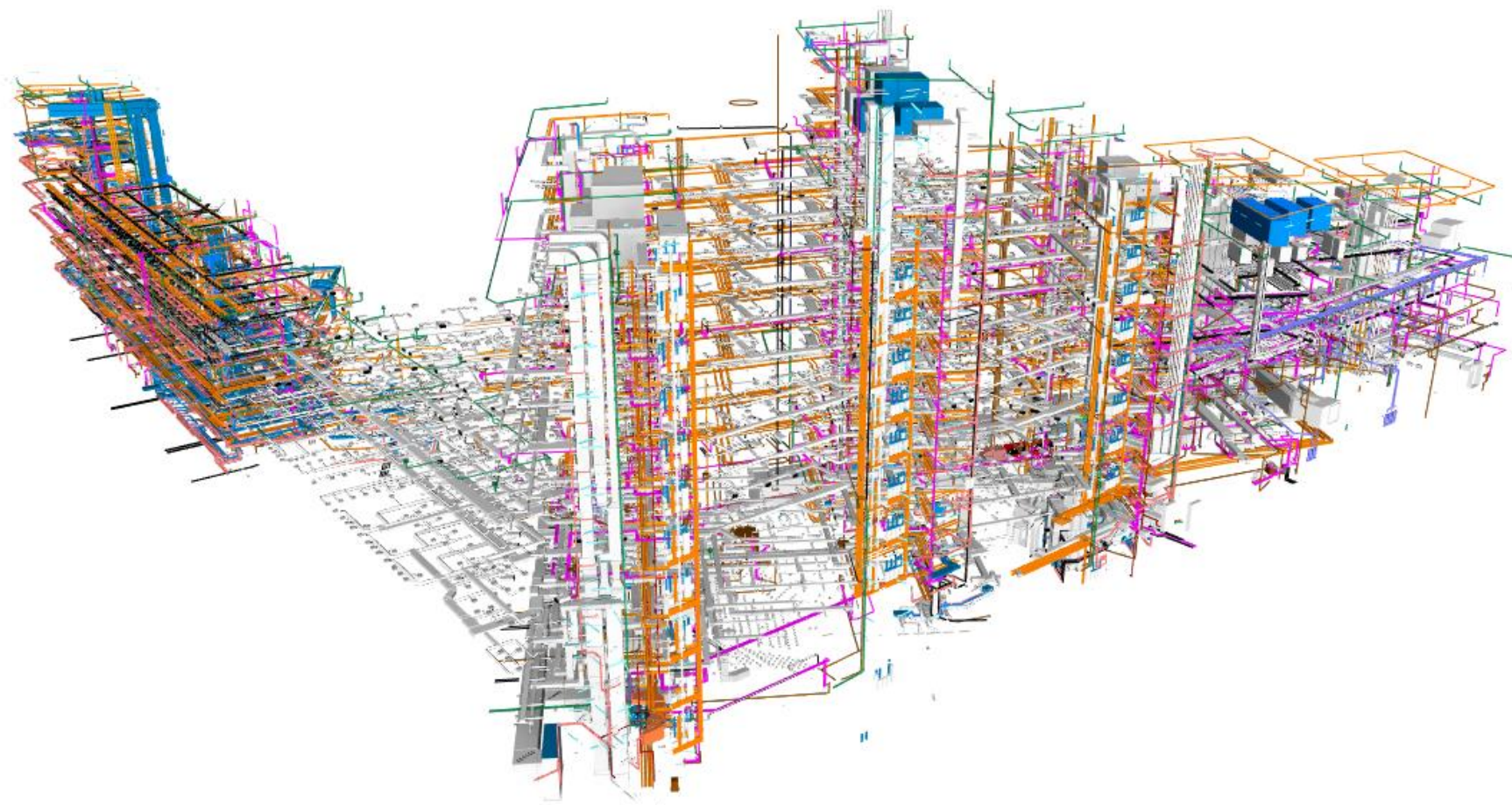
Civils Design Development

Below Ground Drainage – Block BD

- Coordination Below Ground Drainage vs Pop-Ups (Rainwater + Above Drainage)



Drainage Pipe Schedule	Drainage Pipe Schedule	Drainage Pipe Schedule
Pipe ID	Location	Comments
AP1	Level B2 - Corridor 101	100mm PVC-U
AP2	Level B2 - Corridor 102	100mm PVC-U
AP3	Level B2 - Corridor 103	100mm PVC-U
AP4	Level B2 - Corridor 104	100mm PVC-U
AP5	Level B2 - Corridor 105	100mm PVC-U
AP6	Level B2 - Corridor 106	100mm PVC-U
AP7	Level B2 - Corridor 107	100mm PVC-U
AP8	Level B2 - Corridor 108	100mm PVC-U
AP9	Level B2 - Corridor 109	100mm PVC-U
AP10	Level B2 - Corridor 110	100mm PVC-U
AP11	Level B2 - Corridor 111	100mm PVC-U
AP12	Level B2 - Corridor 112	100mm PVC-U
AP13	Level B2 - Corridor 113	100mm PVC-U
AP14	Level B2 - Corridor 114	100mm PVC-U
AP15	Level B2 - Corridor 115	100mm PVC-U
AP16	Level B2 - Corridor 116	100mm PVC-U
AP17	Level B2 - Corridor 117	100mm PVC-U
AP18	Level B2 - Corridor 118	100mm PVC-U
AP19	Level B2 - Corridor 119	100mm PVC-U
AP20	Level B2 - Corridor 120	100mm PVC-U
AP21	Level B2 - Corridor 121	100mm PVC-U
AP22	Level B2 - Corridor 122	100mm PVC-U
AP23	Level B2 - Corridor 123	100mm PVC-U
AP24	Level B2 - Corridor 124	100mm PVC-U
AP25	Level B2 - Corridor 125	100mm PVC-U
AP26	Level B2 - Corridor 126	100mm PVC-U
AP27	Level B2 - Corridor 127	100mm PVC-U
AP28	Level B2 - Corridor 128	100mm PVC-U
AP29	Level B2 - Corridor 129	100mm PVC-U
AP30	Level B2 - Corridor 130	100mm PVC-U
AP31	Level B2 - Corridor 131	100mm PVC-U
AP32	Level B2 - Corridor 132	100mm PVC-U
AP33	Level B2 - Corridor 133	100mm PVC-U
AP34	Level B2 - Corridor 134	100mm PVC-U
AP35	Level B2 - Corridor 135	100mm PVC-U
AP36	Level B2 - Corridor 136	100mm PVC-U
AP37	Level B2 - Corridor 137	100mm PVC-U
AP38	Level B2 - Corridor 138	100mm PVC-U
AP39	Level B2 - Corridor 139	100mm PVC-U
AP40	Level B2 - Corridor 140	100mm PVC-U
AP41	Level B2 - Corridor 141	100mm PVC-U
AP42	Level B2 - Corridor 142	100mm PVC-U
AP43	Level B2 - Corridor 143	100mm PVC-U
AP44	Level B2 - Corridor 144	100mm PVC-U
AP45	Level B2 - Corridor 145	100mm PVC-U
AP46	Level B2 - Corridor 146	100mm PVC-U
AP47	Level B2 - Corridor 147	100mm PVC-U
AP48	Level B2 - Corridor 148	100mm PVC-U
AP49	Level B2 - Corridor 149	100mm PVC-U
AP50	Level B2 - Corridor 150	100mm PVC-U
AP51	Level B2 - Corridor 151	100mm PVC-U
AP52	Level B2 - Corridor 152	100mm PVC-U
AP53	Level B2 - Corridor 153	100mm PVC-U
AP54	Level B2 - Corridor 154	100mm PVC-U
AP55	Level B2 - Corridor 155	100mm PVC-U
AP56	Level B2 - Corridor 156	100mm PVC-U
AP57	Level B2 - Corridor 157	100mm PVC-U
AP58	Level B2 - Corridor 158	100mm PVC-U
AP59	Level B2 - Corridor 159	100mm PVC-U
AP60	Level B2 - Corridor 160	100mm PVC-U
AP61	Level B2 - Corridor 161	100mm PVC-U
AP62	Level B2 - Corridor 162	100mm PVC-U
AP63	Level B2 - Corridor 163	100mm PVC-U
AP64	Level B2 - Corridor 164	100mm PVC-U
AP65	Level B2 - Corridor 165	100mm PVC-U
AP66	Level B2 - Corridor 166	100mm PVC-U
AP67	Level B2 - Corridor 167	100mm PVC-U
AP68	Level B2 - Corridor 168	100mm PVC-U
AP69	Level B2 - Corridor 169	100mm PVC-U
AP70	Level B2 - Corridor 170	100mm PVC-U
AP71	Level B2 - Corridor 171	100mm PVC-U
AP72	Level B2 - Corridor 172	100mm PVC-U
AP73	Level B2 - Corridor 173	100mm PVC-U
AP74	Level B2 - Corridor 174	100mm PVC-U
AP75	Level B2 - Corridor 175	100mm PVC-U
AP76	Level B2 - Corridor 176	100mm PVC-U
AP77	Level B2 - Corridor 177	100mm PVC-U
AP78	Level B2 - Corridor 178	100mm PVC-U
AP79	Level B2 - Corridor 179	100mm PVC-U
AP80	Level B2 - Corridor 180	100mm PVC-U
AP81	Level B2 - Corridor 181	100mm PVC-U
AP82	Level B2 - Corridor 182	100mm PVC-U
AP83	Level B2 - Corridor 183	100mm PVC-U
AP84	Level B2 - Corridor 184	100mm PVC-U
AP85	Level B2 - Corridor 185	100mm PVC-U
AP86	Level B2 - Corridor 186	100mm PVC-U
AP87	Level B2 - Corridor 187	100mm PVC-U
AP88	Level B2 - Corridor 188	100mm PVC-U
AP89	Level B2 - Corridor 189	100mm PVC-U
AP90	Level B2 - Corridor 190	100mm PVC-U
AP91	Level B2 - Corridor 191	100mm PVC-U
AP92	Level B2 - Corridor 192	100mm PVC-U
AP93	Level B2 - Corridor 193	100mm PVC-U
AP94	Level B2 - Corridor 194	100mm PVC-U
AP95	Level B2 - Corridor 195	100mm PVC-U
AP96	Level B2 - Corridor 196	100mm PVC-U
AP97	Level B2 - Corridor 197	100mm PVC-U
AP98	Level B2 - Corridor 198	100mm PVC-U
AP99	Level B2 - Corridor 199	100mm PVC-U
AP100	Level B2 - Corridor 200	100mm PVC-U

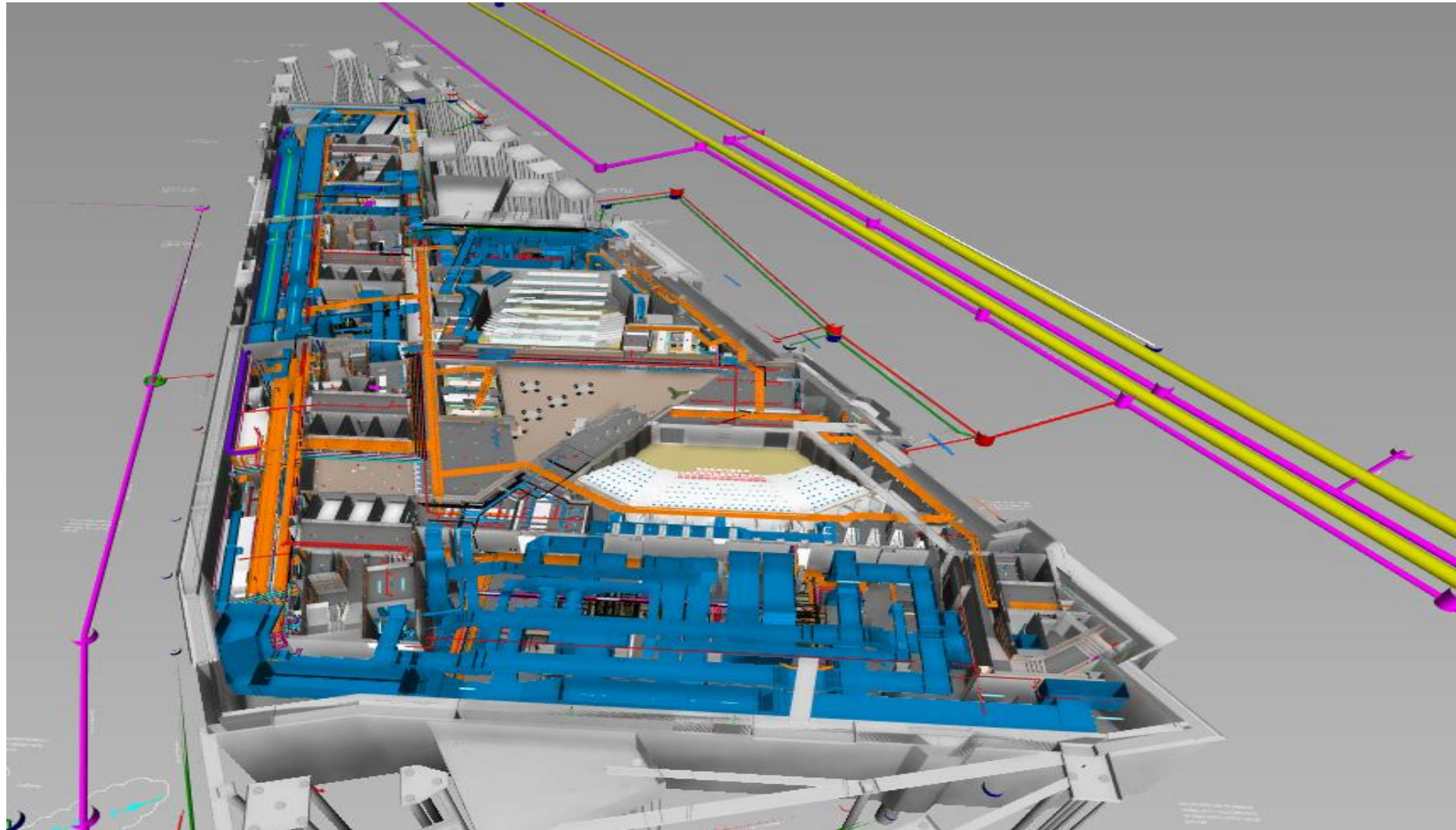


Services Development



Mechanical & Electrical Design Development

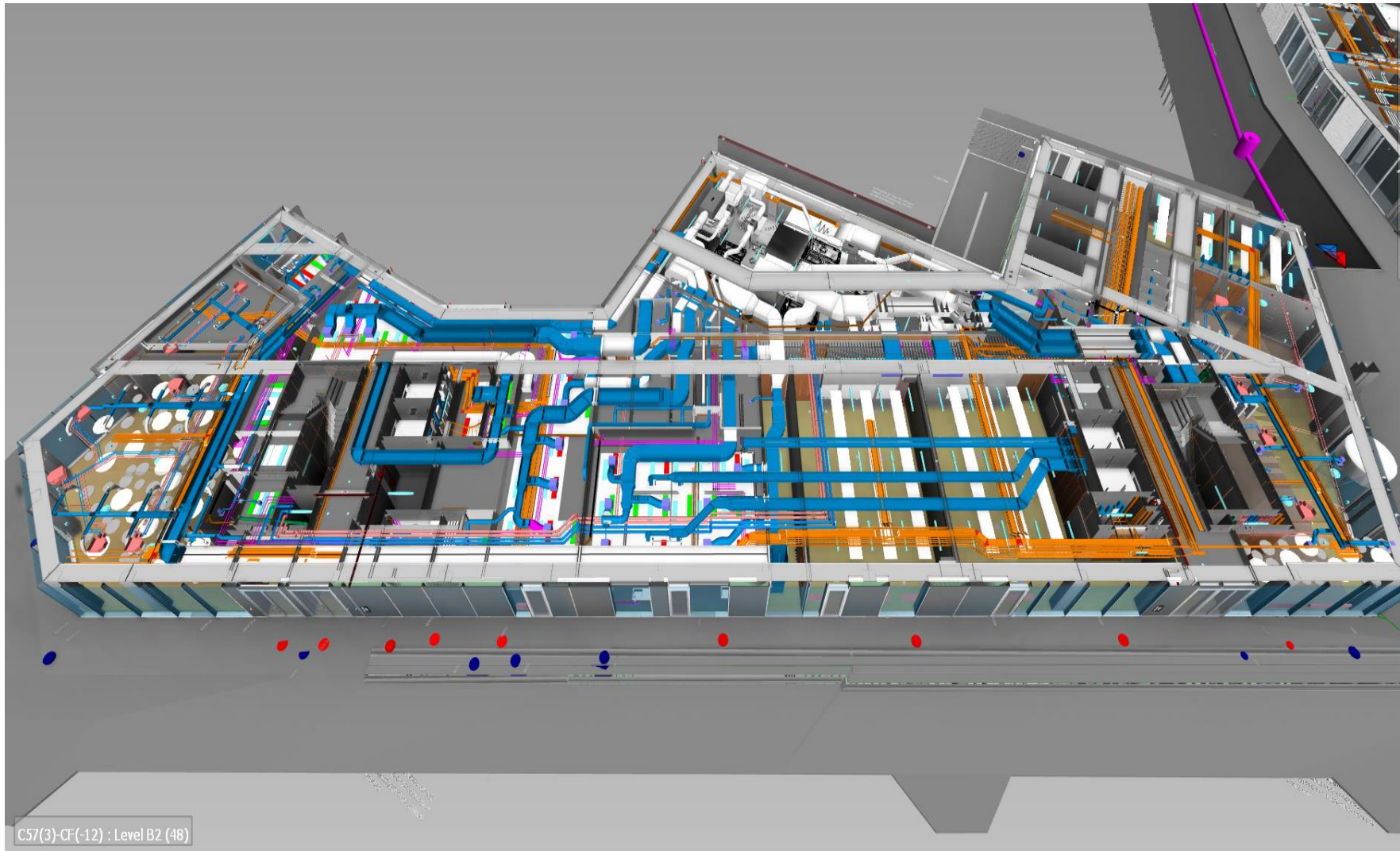
- Ventilation Coordination – Block BC





Mechanical & Electrical Design Development

- Ventilation Coordination – Block BD

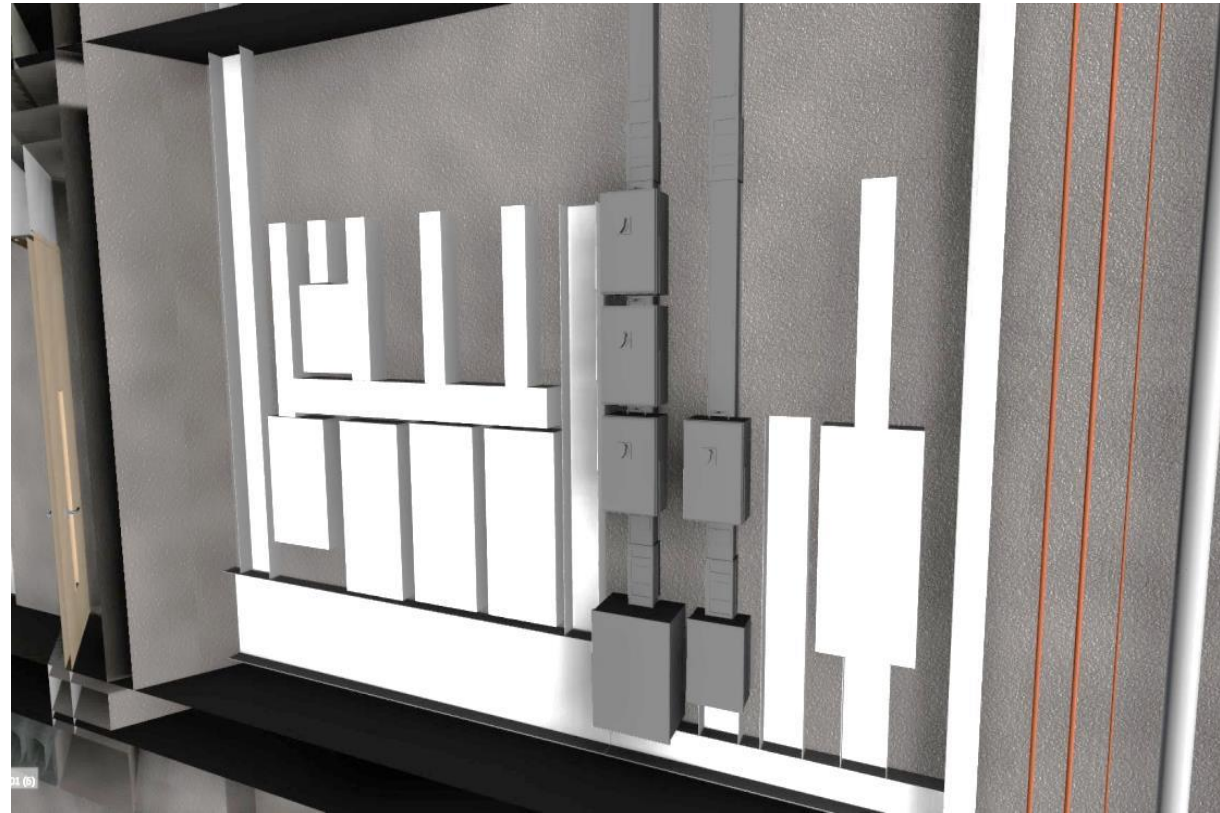




Mechanical & Electrical Design Development

Block BC Electrical Risers

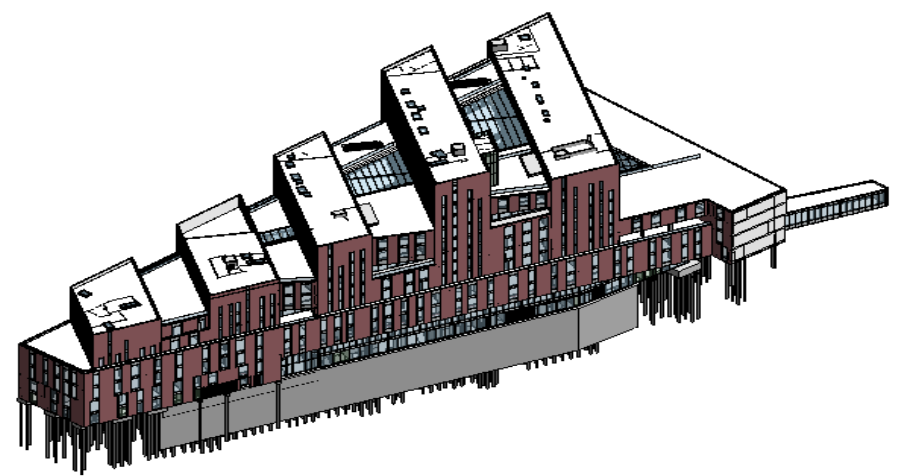
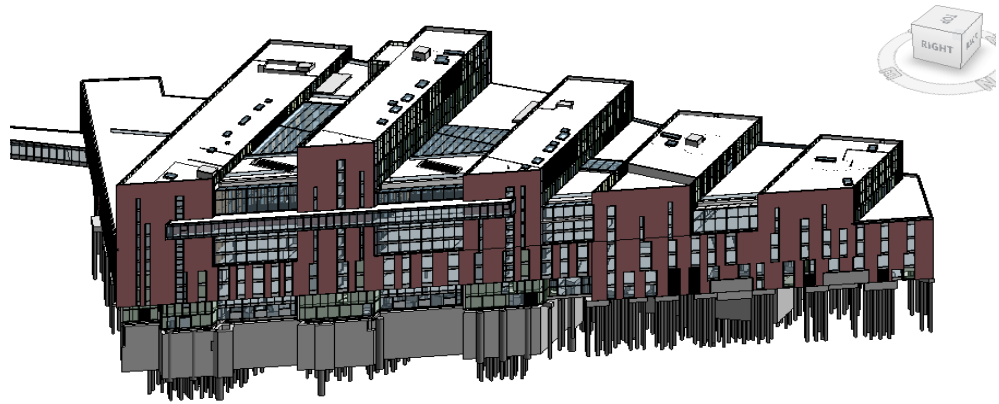
- Further development of electrical risers:
 - Riser widths & dividing wall locations
 - Door widths and heights to enable full access to all services
 - Details to be specific for each floor
 - Equipment to be manufacturer specific in relation to dimensions



Riser 7



Simulations – IES (Thermal Assessment)



Revit Model

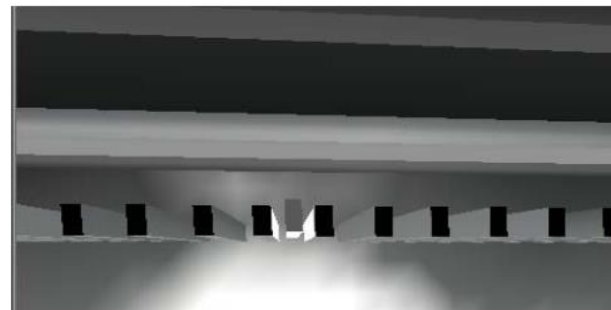
IES Model



Relux Assessment

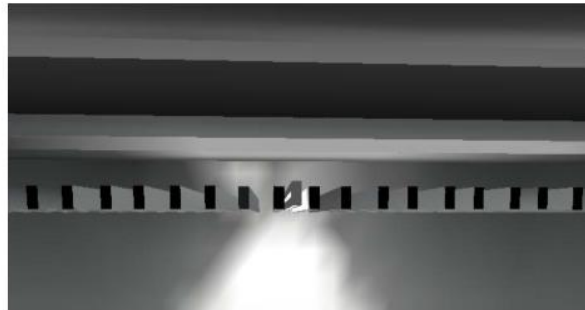
- Ceiling Levels – Lighting / Relux Assessment

LSJV Proposal Luminaire between Fins
SAS700 Ceiling with R Type Fitting and Diffuser

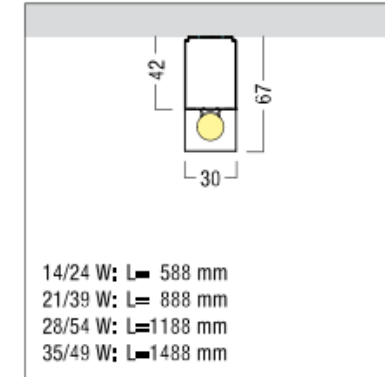


General		High indirect fraction
Calculation algorithm used		0.01 m
Position		2.97 m
Height of luminaire plane		0.80
Maintenance factor		
Total luminous flux of all lamps		30100 lm
Total power		378.0 W
Total power per area (39.18 m²)		9.65 W/m² (8.35 W/m²/100lx)
Evaluation area 1		Reference plane 1.1
Em	Horizontal	116 lx
Emin		75 lx
Emin/Eav (Uo)		0.65
Emin/Emax (Ud)		0.59
Position		0.00 m
Type No./Make		
40	Zumtobel	
7	Order No.	42177509 + 22162159
	Luminaire name	LINARIA 149W T16 PM LDE + LINARIA ABD 1/35/49 T16 DIFF PM [STD]
	Equipment	1 x T16 49 W / 4300 lm

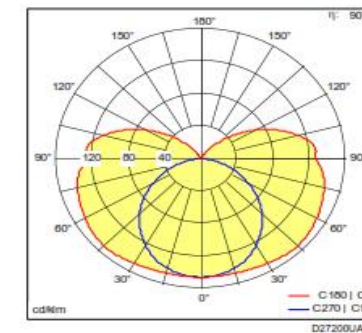
LSJV Proposal Luminaire between fins
SAS700 Ceiling with R Type Fitting



General		High indirect fraction
Calculation algorithm used		0.01 m
Position		2.97 m
Height of luminaire plane		0.80
Maintenance factor		
Total luminous flux of all lamps		30100 lm
Total power		378.0 W
Total power per area (39.18 m²)		9.65 W/m² (9.49 W/m²/100lx)
Evaluation area 1		Reference plane 1.1
Em	Horizontal	102 lx
Emin		70 lx
Emin/Eav (Uo)		0.69
Emin/Emax (Ud)		0.58
Position		0.00 m
Type No./Make		
5	ZUMTOBEL	
7	Order No.	42177509 (STD - Standard)
	Luminaire name	LINARIA 149W T16 PM LDE
	Façonament	1 x T16 49W 54 W / 4300 lm

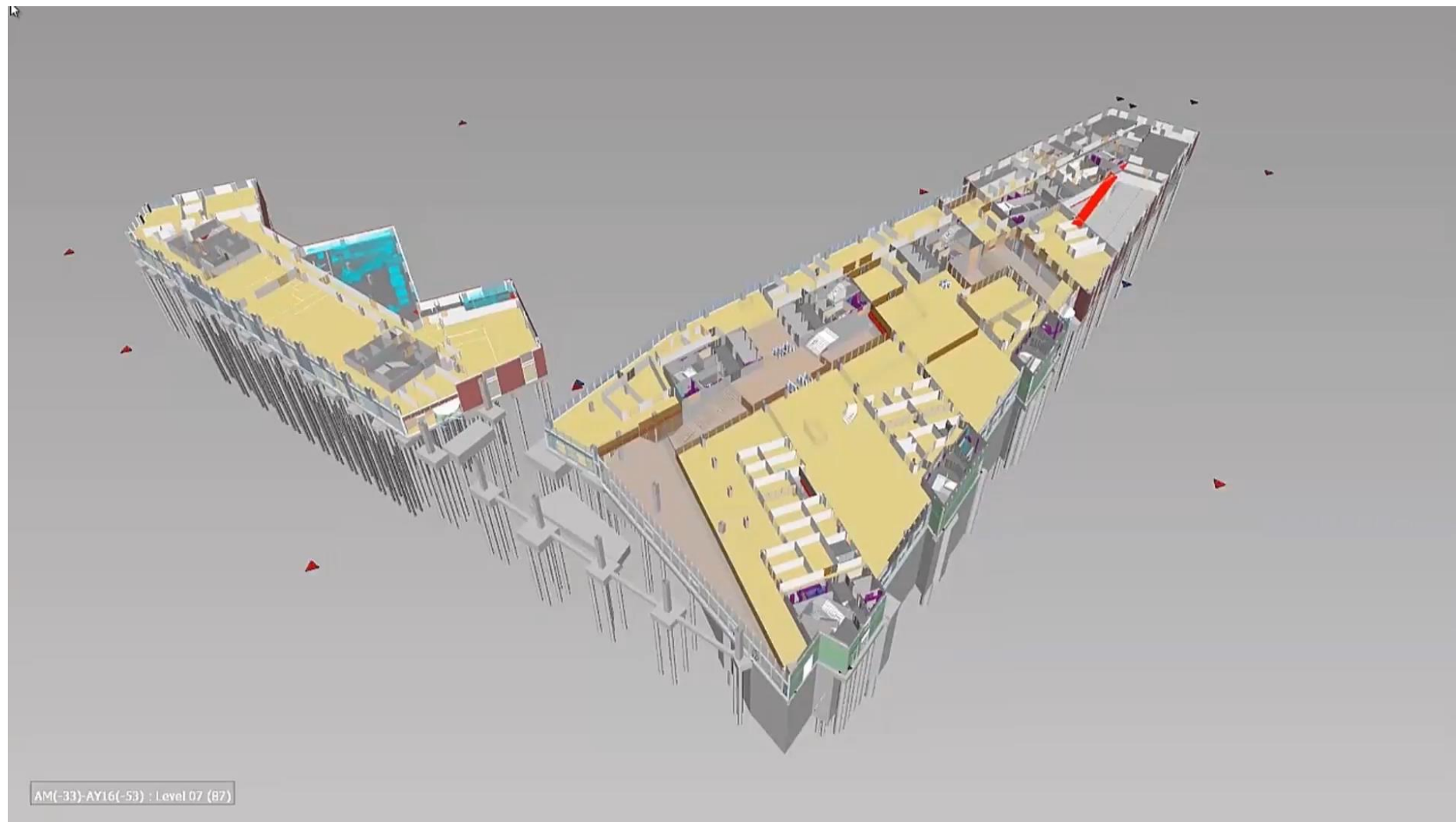


Light Distribution





DESIGN COORDINATION

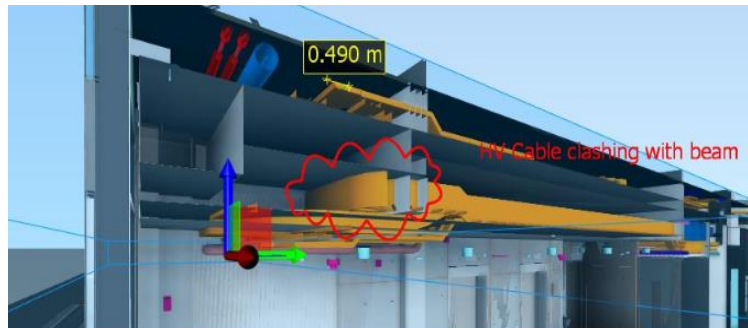
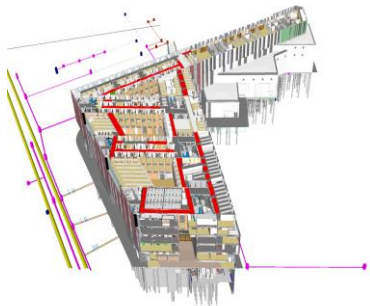


Design Coordination

Coordination Mechanisms:

- Clash Detection – Clash Reports (Identification)

- Visual Inspection for Design Coordination, Buildability and Accessibility



Clash Reports for Issue Management

Status: Closed

Location:	LV Room at Level 10 in Core A8
Rooms:	---
Occurrences:	---
Element ID:	2296699
Clash Test:	Architectural Doors vs Services
Description:	1500mm x 1500mm rectangular duct from riser BC-10-A8-03 running through lobby and LV Room at level 10
Date Reported:	28th October 2015
Action:	STW / RPSM
STW/RPSM to propose 2 alternatives:	Issued to CDT (Y/N): Y
2 LV Room and battery rooms move down to allow space for duct. Accessibility is currently an issue and this solution may make it considerably worse. Escape from the roof via ladder over and into Core A8.	Issue to CMT (Y/N): Y
Decision:	Decision Date:
The design has been updated based on Option 2 and the layout in	6/1/2016

Status: Open

Location:	Escape route from roof in Zone II towards Core A7
Rooms:	BC-10-218
Occurrences:	---
Element ID:	936497
Clash Test:	Visual Inspection
Description:	---
Date Reported:	---

- Clash Detective – Interference Checks

Clash Detective

BD_1.3.8 Ventilation vs Structural Walls ⚠️

Last Run: 22 de junho de 2017 15:58:01
Clashes - Total: 31 (Open: 8 Closed: 23)

Name	St...	...	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved
BD_1.2.25 Rainwater vs Creagh (Stairs)	Old	0	0	0	0	0	0
BD_1.3.1 Ventilation vs Ventilation	Old	5	0	0	0	0	5
BD_1.3.2 Ventilation vs Sprinklers	Old	0	0	0	0	0	0
BD_1.3.3 Ventilation vs Heating & Chilled	Old	33	0	16	0	0	17
BD_1.3.4 Ventilation vs Gases	Old	0	0	0	0	0	0
BD_1.3.5 Ventilation vs Containment	Old	162	0	108	0	0	54
BD_1.3.6 Ventilation vs Domestic Services	Old	14	0	0	0	0	14
BD_1.3.7 Ventilation vs Lighting	Old	64	0	28	0	0	36
BD_1.3.8 Ventilation vs Structural Walls	Old	31	0	8	0	0	23
BD_1.3.9 Ventilation vs Structural Floors	Old	24	0	0	0	0	24

Rules Select Results Report

Clash List:

Name	Approved...	Approved	Description	Assigned...	Distance
Clash9	117	Approved	Hard	-0.135 m	
Clash10	117	Approved	Hard	-0.115 m	
Clash7	117	Approved	Hard	-0.108 m	
Clash6	117	Approved	Hard	-0.105 m	
Clash17	117	Approved	Hard	-0.100 m	
Clash16	117	Approved	Hard	-0.089 m	

Clash 3D View: C10-CS8 : LEVEL 03 (5)

Non-Compliant Builders Works (Design Stage)

Code: BW.LSV-BD-0008
Revision: A

Status: Open

Block:	BD	Location:	North Core C1
Viewpoint File:	BW_BD_2017.05.12	Level:	0
Viewpoint Name / Clash:	BD_1.1.13 - Drainage vs Concrete Framing / Clash 13	Date Reported:	12/05/2017
Description:	Drainage band within concrete beam. No sleeve has been requested nor constructed.	Action:	RPS ME
Action:	RPS to propose alternative solution of service routing (with avoidance of further design / buildability impacts) or RPS ME to consult / issue with RPS S to review if opt can be enlarged. RPS ME to revert to LSV with instruction on corrective actions.	Issued to CDT (Y/N):	Y
Decision:	---	Issue to CMT (Y/N):	---
Decision Date:	---	Decision Date:	---

Additional Images & Plans: See Navisworks viewpoint.

Non-Compliant Builders Works (Design Stage)

Code: BW.LSV-BD-0014
Revision: A

Status: Open

Block:	BD	Location:	West Core C1
Viewpoint File:	BW_BD_2017.05.12	Level:	0
Viewpoint Name / Clash:	BD_1.3.8 Ventilation vs Structural Walls / Clash 9	Date Reported:	12/05/2017
Description:	Ductwork clashing with concrete slab & upstands	Action:	RPS ME
Action:	RPS to propose alternative solution of service routing (with avoidance of further design / buildability impacts) or RPS ME to consult / issue with RPS S to review if opt can be enlarged. RPS ME to revert to LSV with instruction on corrective actions.	Issued to CDT (Y/N):	Y
Decision:	---	Issue to CMT (Y/N):	---
Decision Date:	---	Decision Date:	---

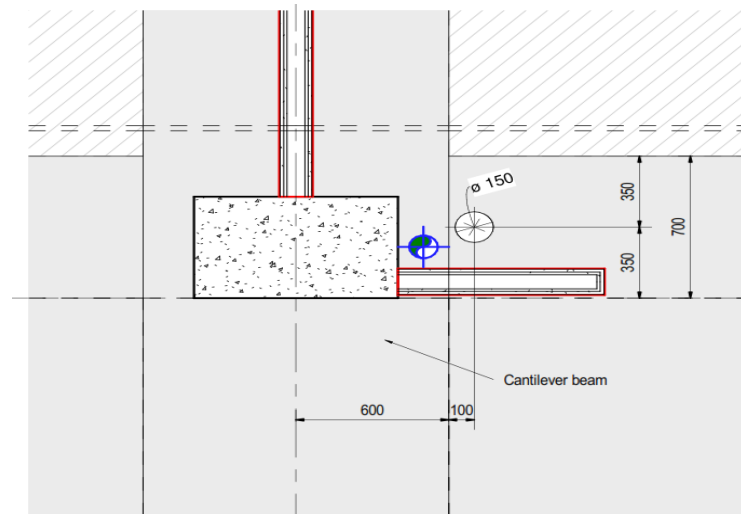
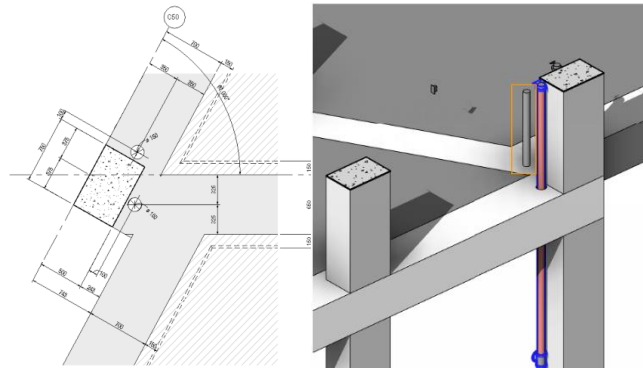
Additional Images & Plans: See Navisworks viewpoint.



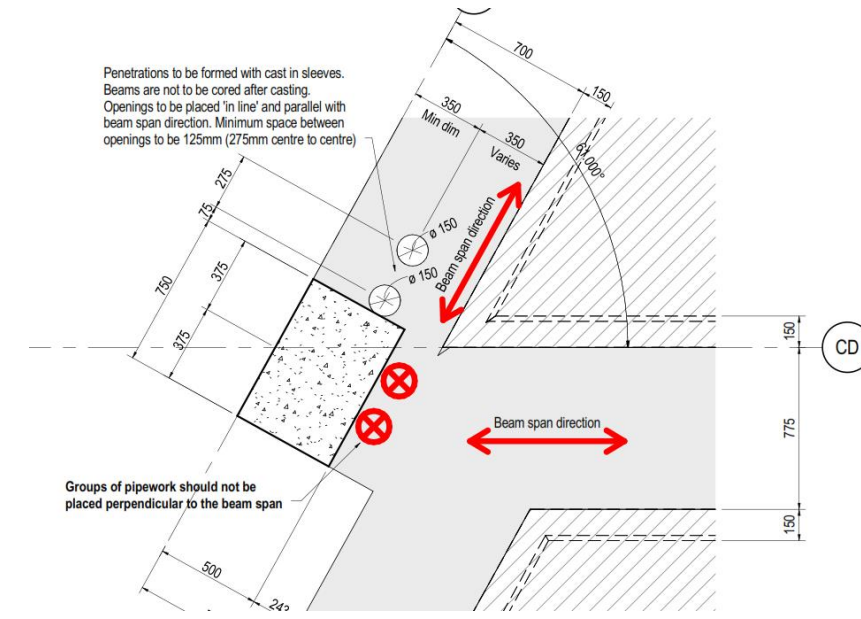
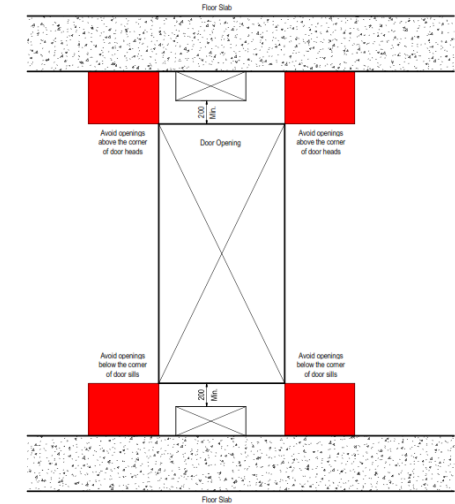
Design Coordination – Standardization

- Structural BWs – Coordination Principles

Drainage Downpipes



Core Openings





Design Coordination

- Corridor & Ceiling Levels

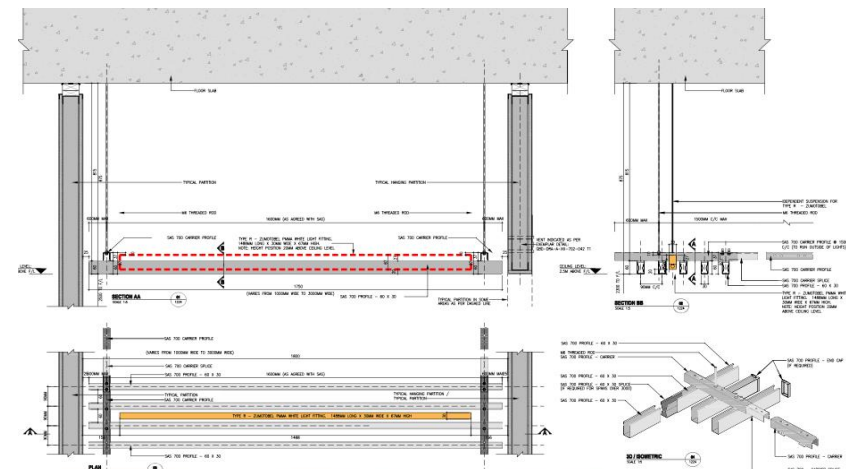
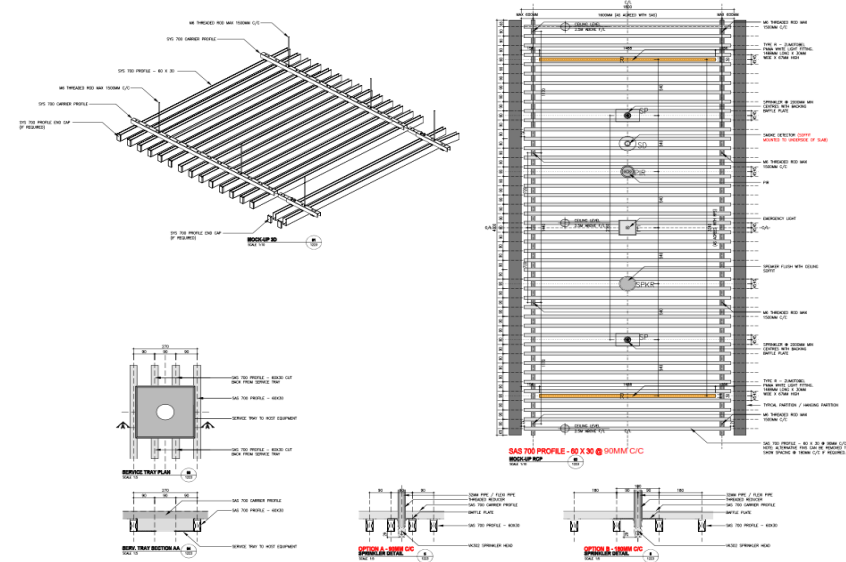
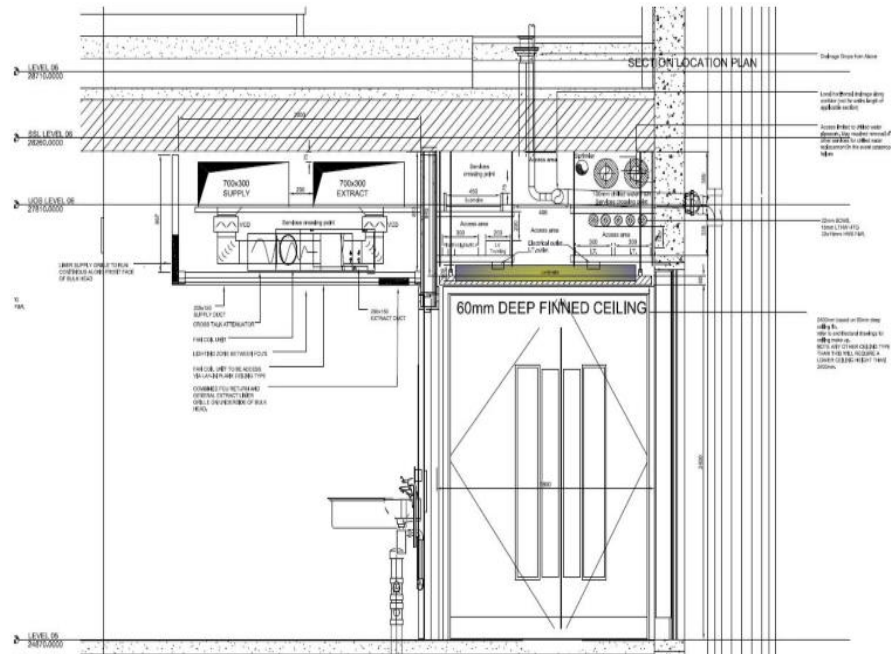
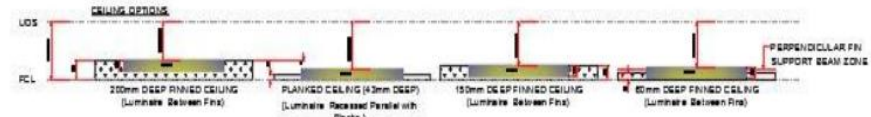


Figure 1



Ulster University
 Construction of Blocks BC & BD & partial refurbishment of Blocks BA & BB
 University of Ulster

GSD-STW-00-XX-RP-A-0001
 Services in ceiling & floor voids
 Principles for co-ordination

GSD-STW-00-XX-RP-A-0001 C: 07/2017



Design Coordination

- 2nd Fit Coordination – Coordination Architecture / MEP





AGENDA

1. INTRODUCTION
2. PROJECT OVERVIEW
3. DIGITAL DESIGN & CONSTRUCTION STRATEGY – BIM
4. DESIGN MANAGEMENT & COORDINATION
5. **ENGINEERING CHALLENGES – DESIGN & CONSTRUCTABILITY**
BASEMENT | BESPOKE CORES | WARRENDALE TRUSS | LINK BRIDGE | SITE LOGISTICS
6. VALUE ENGINEERING



TIME-LAPSE – BLOCK BC (Structural)



Nov2015



Jul2016



Jun2017



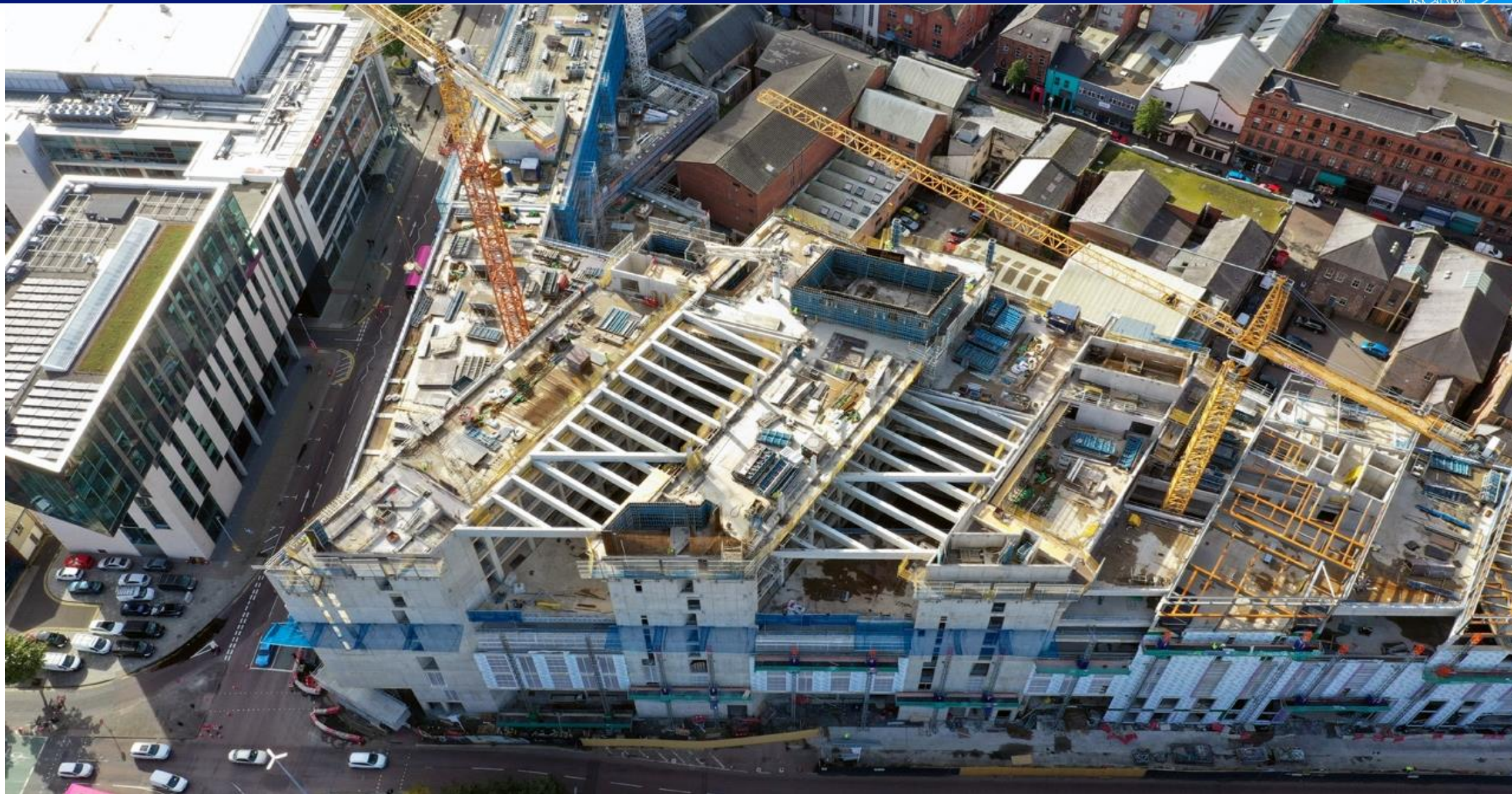
Dec2019



Jul2020



Apr2021





TIME-LAPSE – BLOCK BD (Structural)



Dec2015



Mar2016



Jun2016



Jun2017



Mar2018

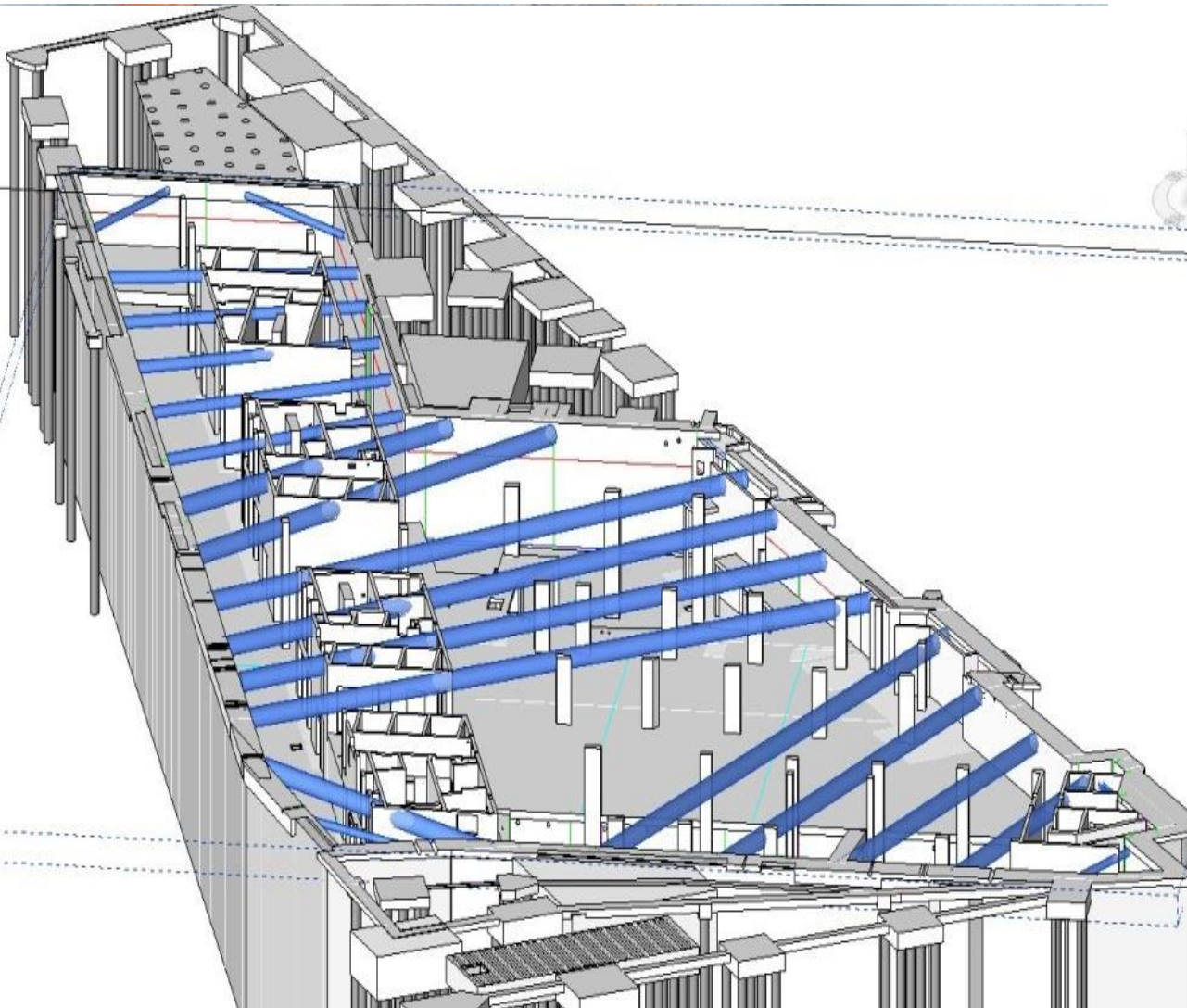


Dec2019





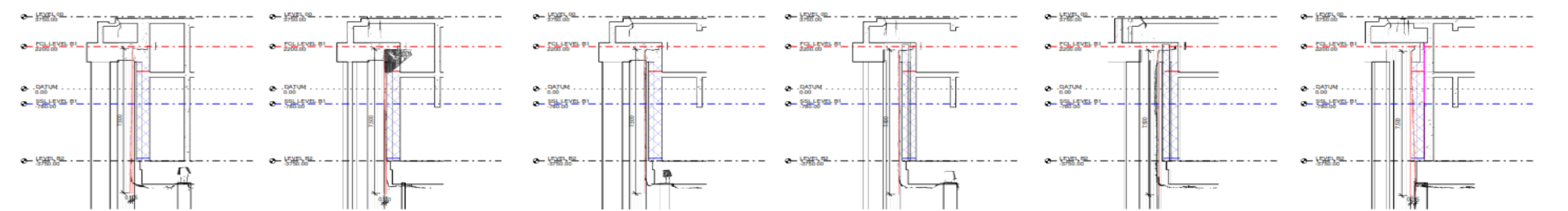
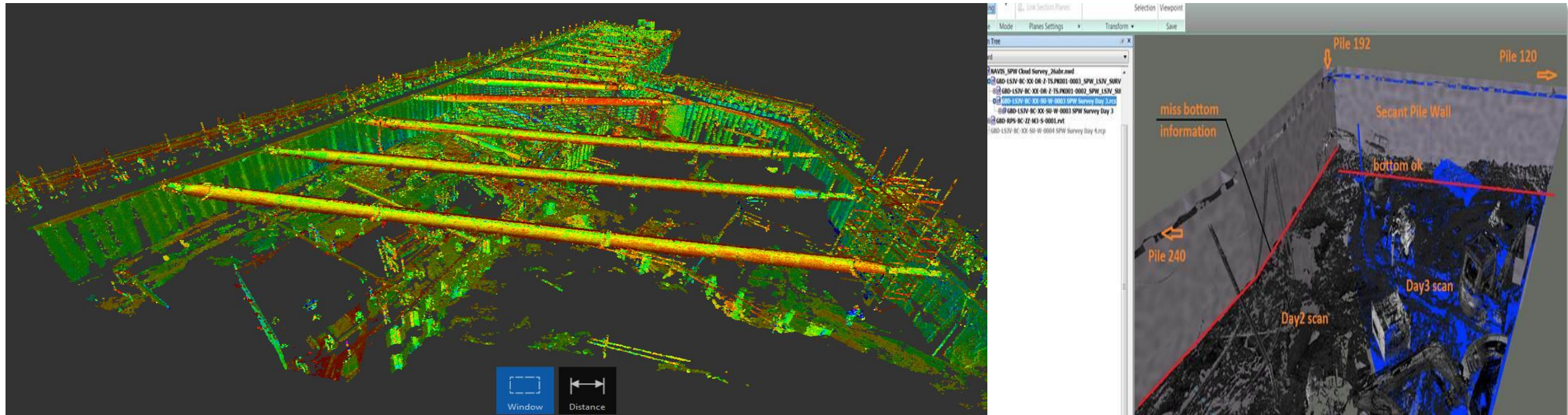
ENGINEERING CHALLENGE – BASEMENT





ENGINEERING CHALLENGE – BASEMENT

- Point Cloud Survey of Basement – Progressive accordingly with Excavation Sequence





ENGINEERING CHALLENGE – BESPOKE CORES

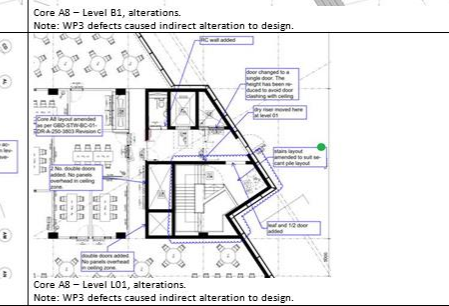
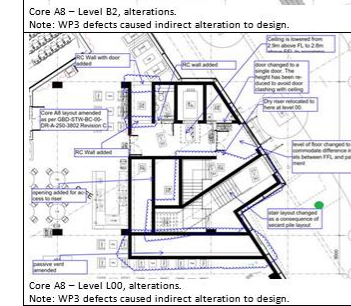
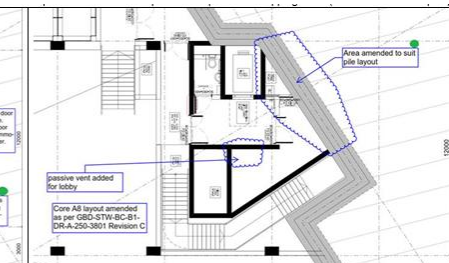
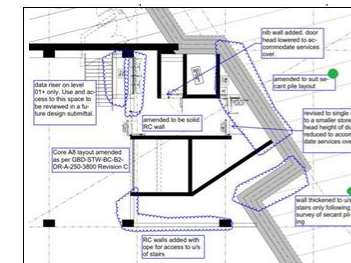
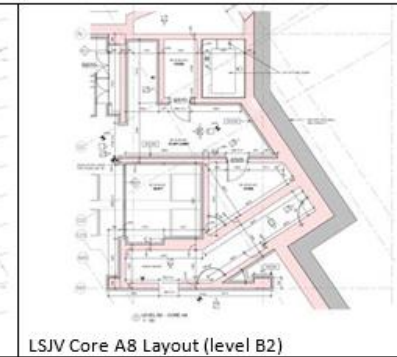
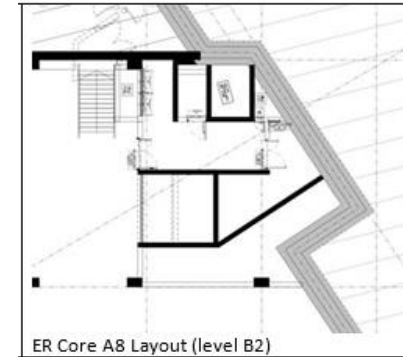
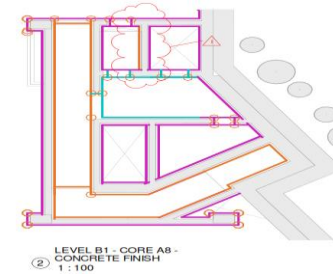
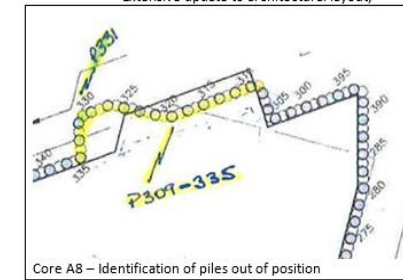
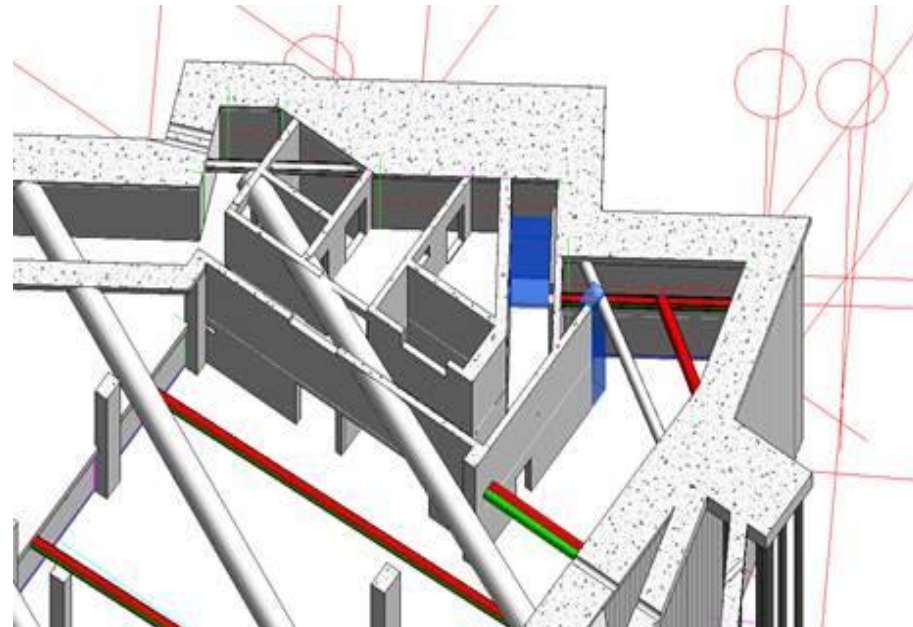




ENGINEERING CHALLENGE – BESPOKE CORES

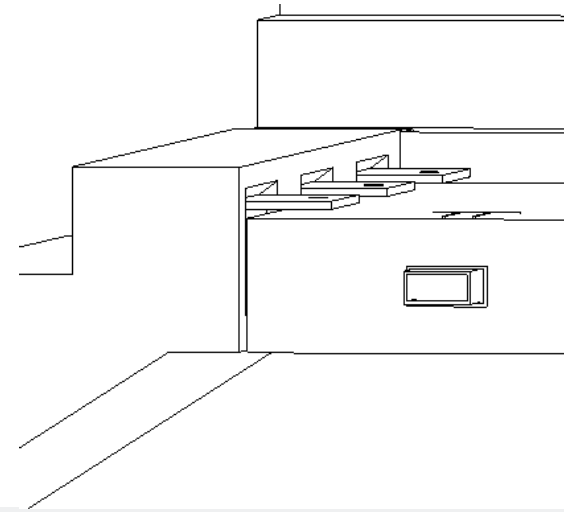
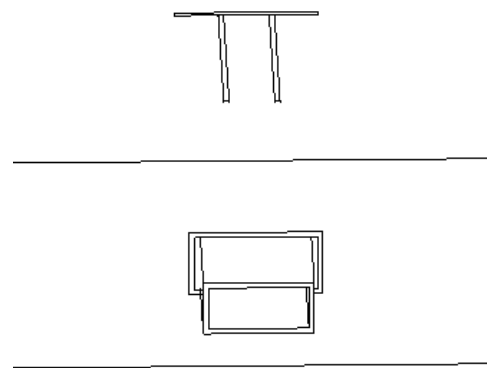
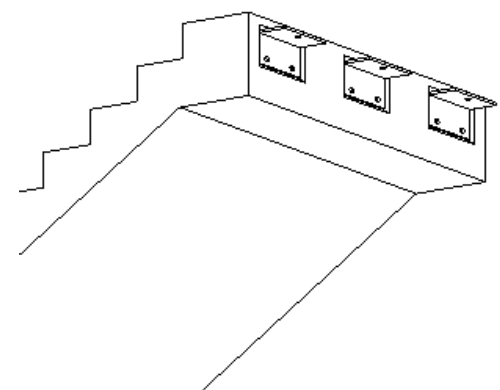
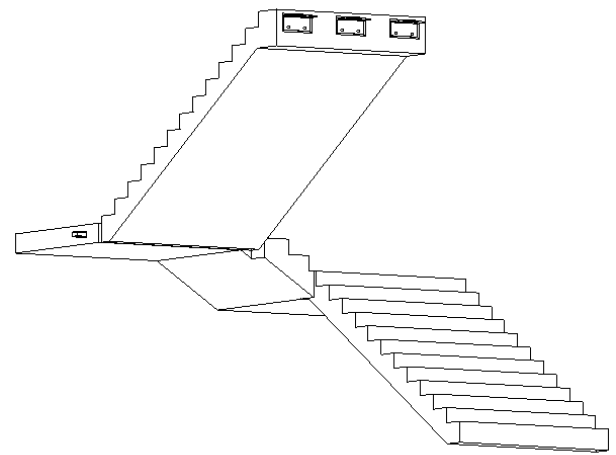
CORES – PHASES OF DESIGN

- **Phase 1 – Conceptual Design (Stage 4)**
- STW / RPS S / Grant & Brown / JGA / LSJV
- Review of cores layout due to WP3 Defects
- Review of cores layout due to fire strategy compliance
- Concrete finishing (special concrete vs ordinary concrete finish)
- Stereotomy - Tie-hole positioning & formwork linework (design vs buildability)
- Construction Methodology – Propping Impact
- Services spatial requirements (rational)





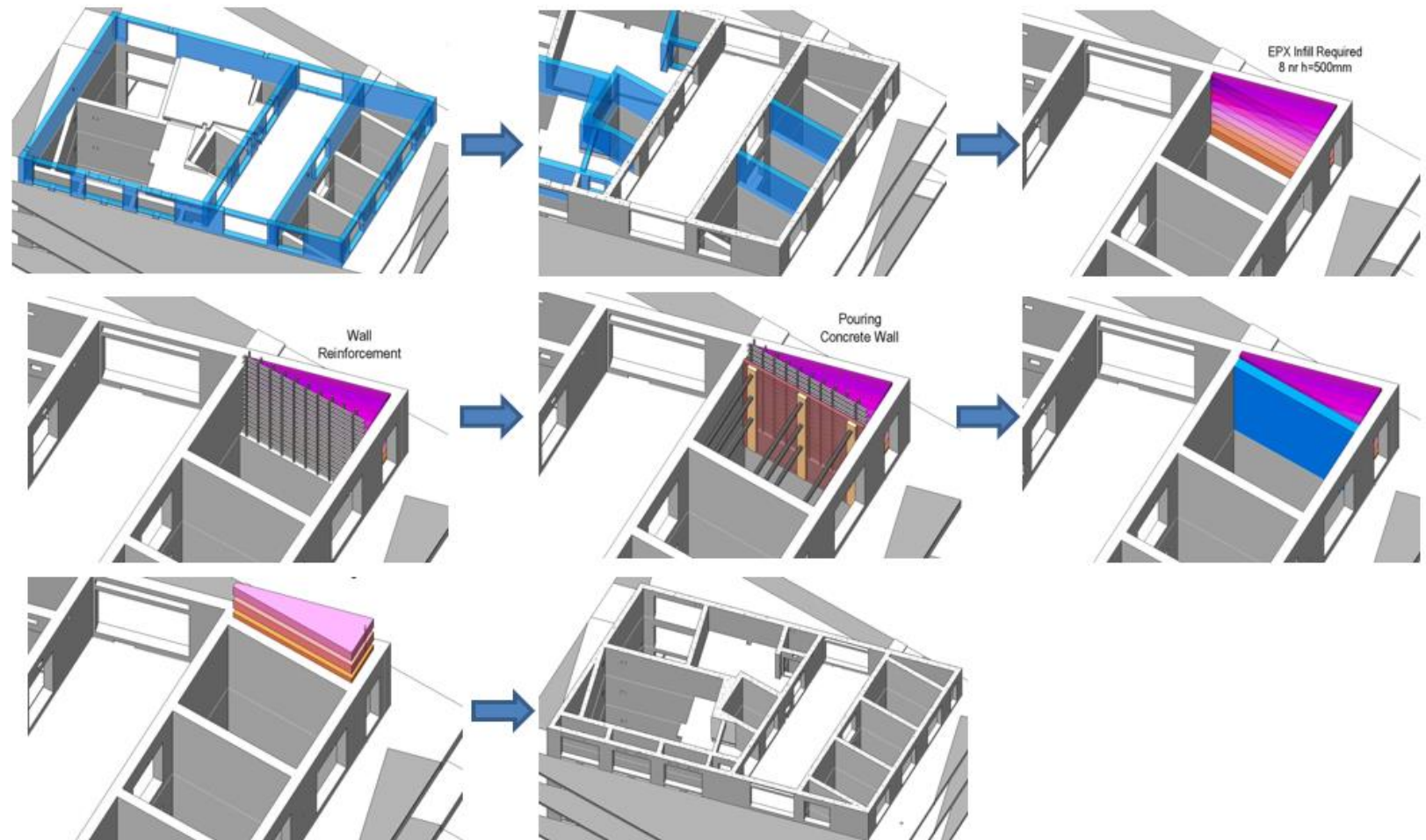
ENGINEERING CHALLENGE – BESPOKE CORES





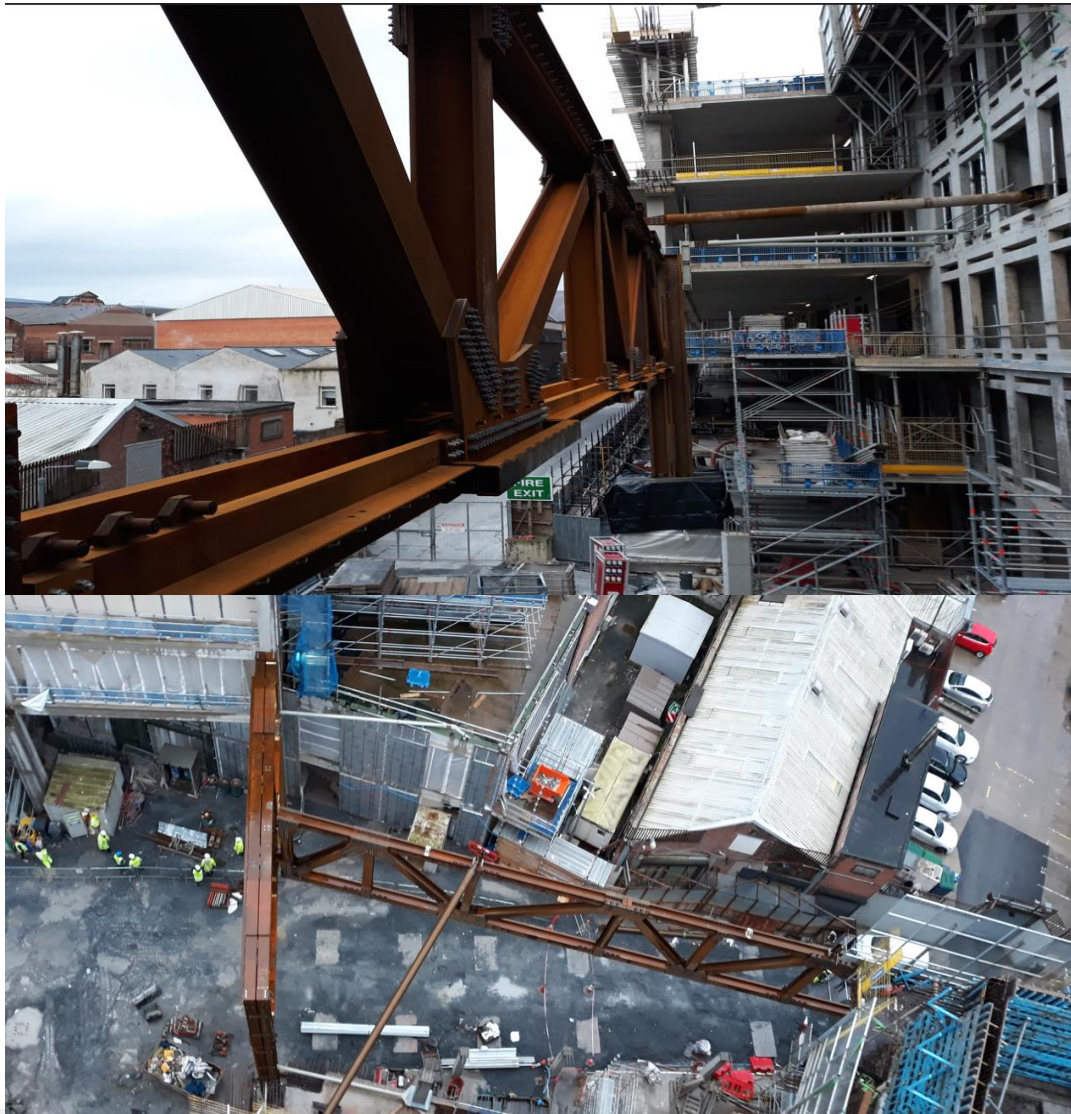
ENGINEERING CHALLENGE – BESPOKE CORES

- Construction Methodology – Blind Riser Infill (Alternative Review)





ENGINEERING CHALLENGE – WARREN TRUSS & VIERENDEEL GIRDER





ENGINEERING CHALLENGE – WARREN TRUSS & VIRENDEEL GIRDER

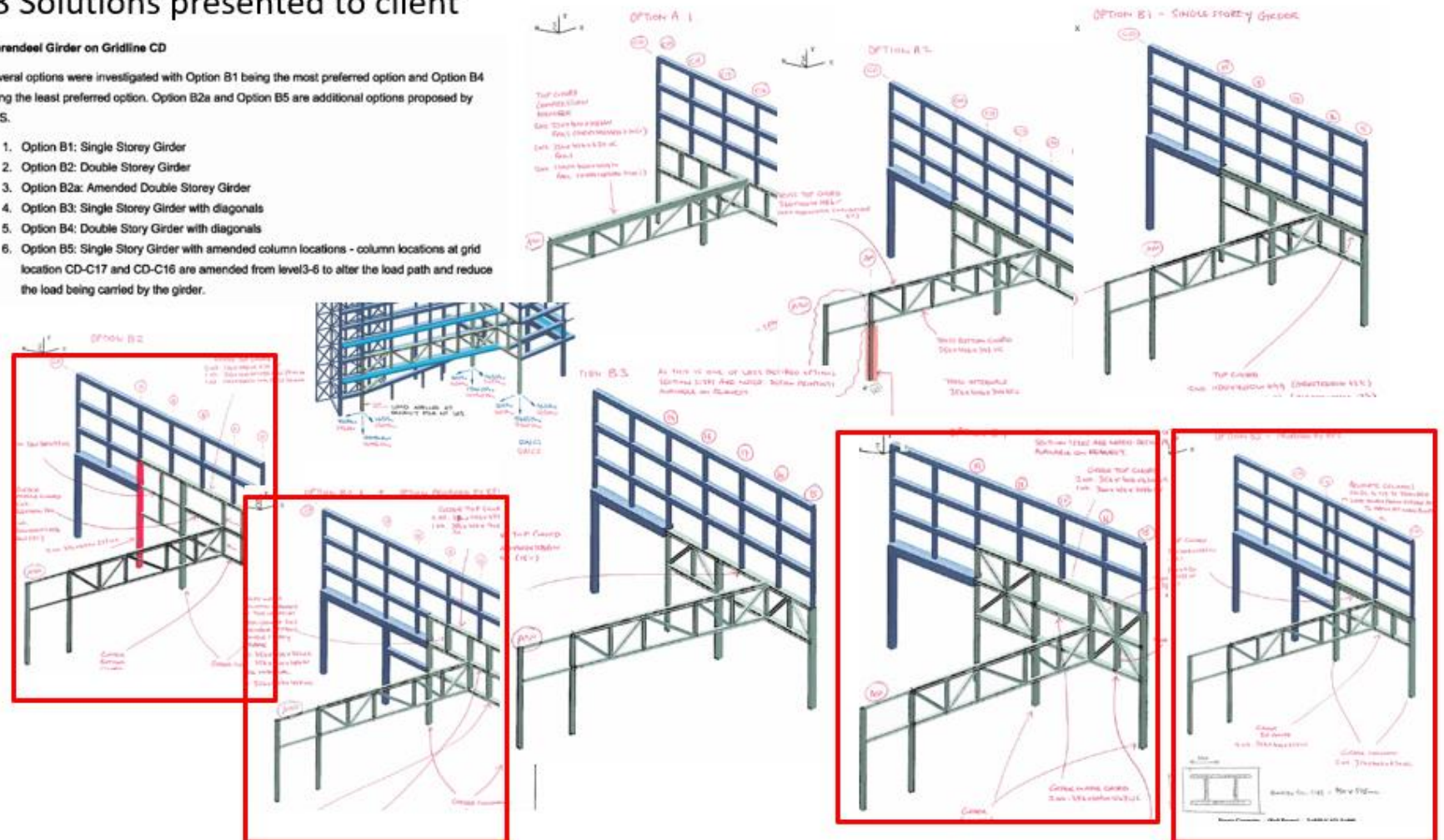
- Structural Design Development

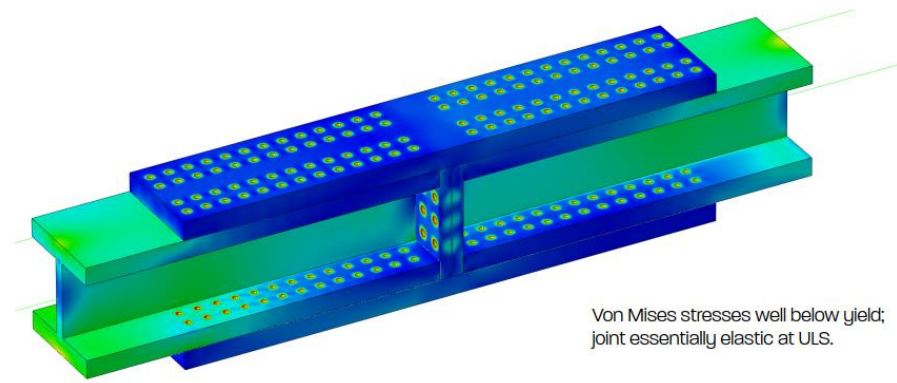
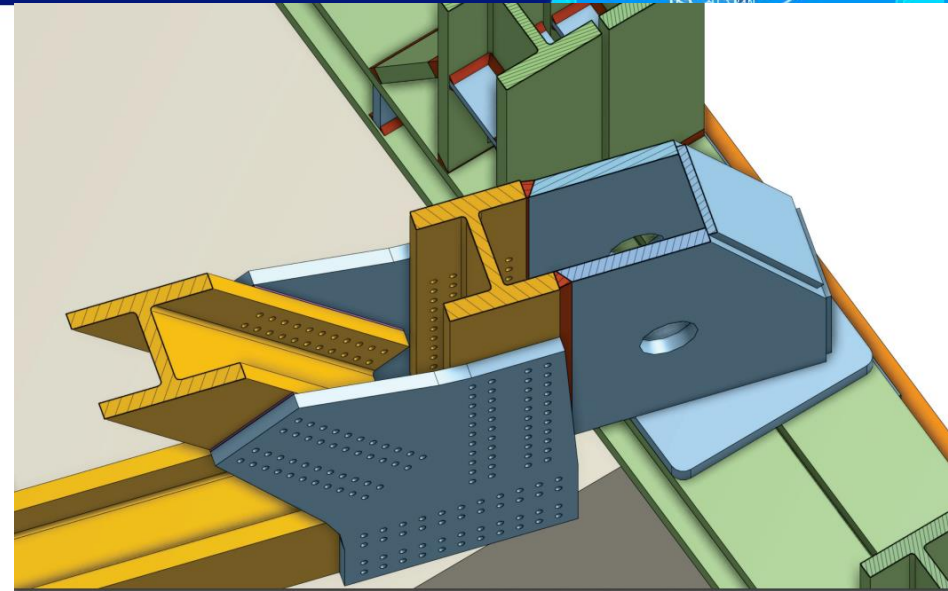
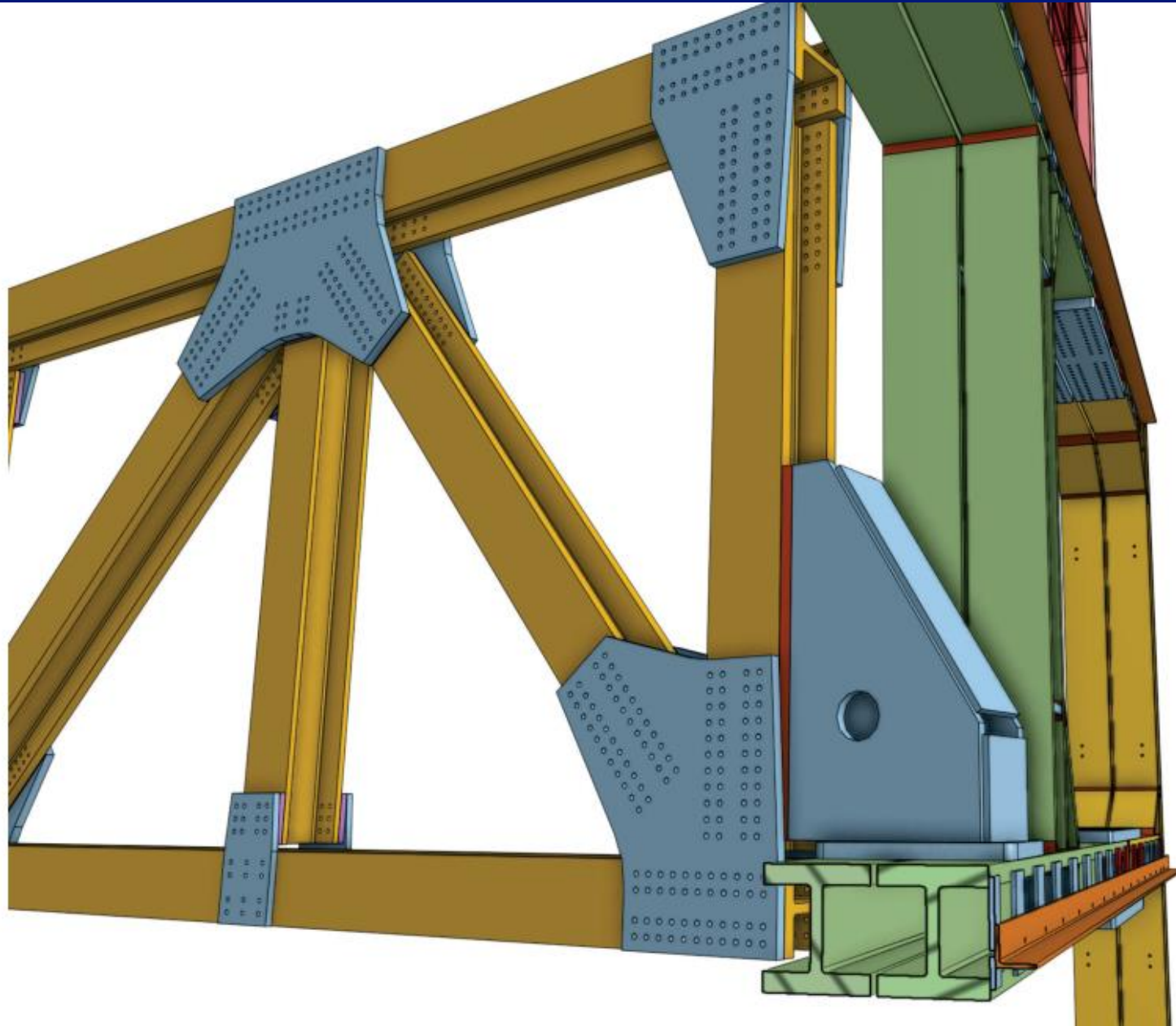
8 Solutions presented to client

Vierendeel Girder on Gridline CD

Several options were investigated with Option B1 being the most preferred option and Option B4 being the least preferred option. Option B2a and Option B5 are additional options proposed by RPS.

- Option B1: Single Storey Girder
- Option B2: Double Storey Girder
- Option B2a: Amended Double Storey Girder
- Option B3: Single Storey Girder with diagonals
- Option B4: Double Storey Girder with diagonals
- Option B5: Single Storey Girder with amended column locations - column locations at grid location CD-C17 and CD-C16 are amended from level 3-6 to alter the load path and reduce the load being carried by the girder.





Von Mises stresses well below yield; joint essentially elastic at ULS.

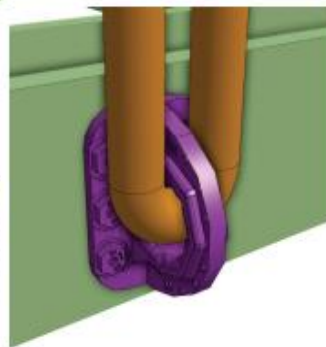
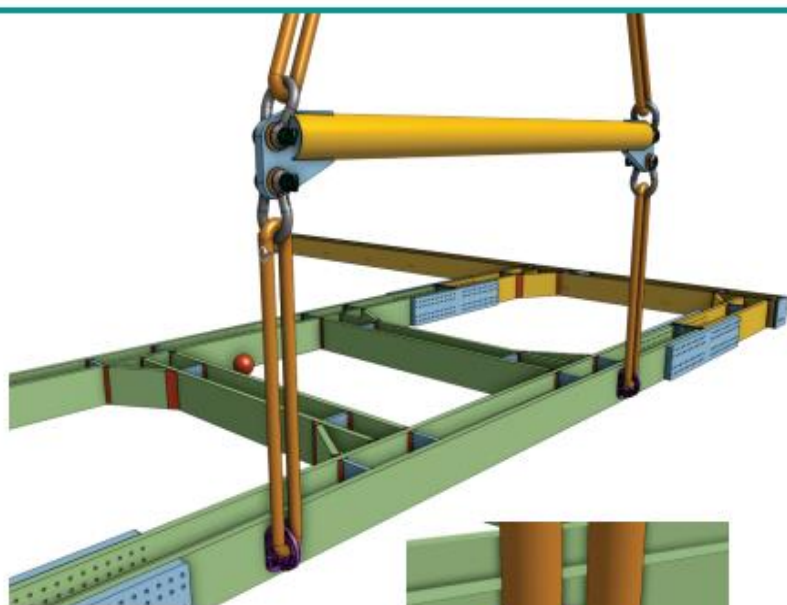


ENGINEERING CHALLENGE – WARREN TRUSS & VIERENDEEL GIRDER

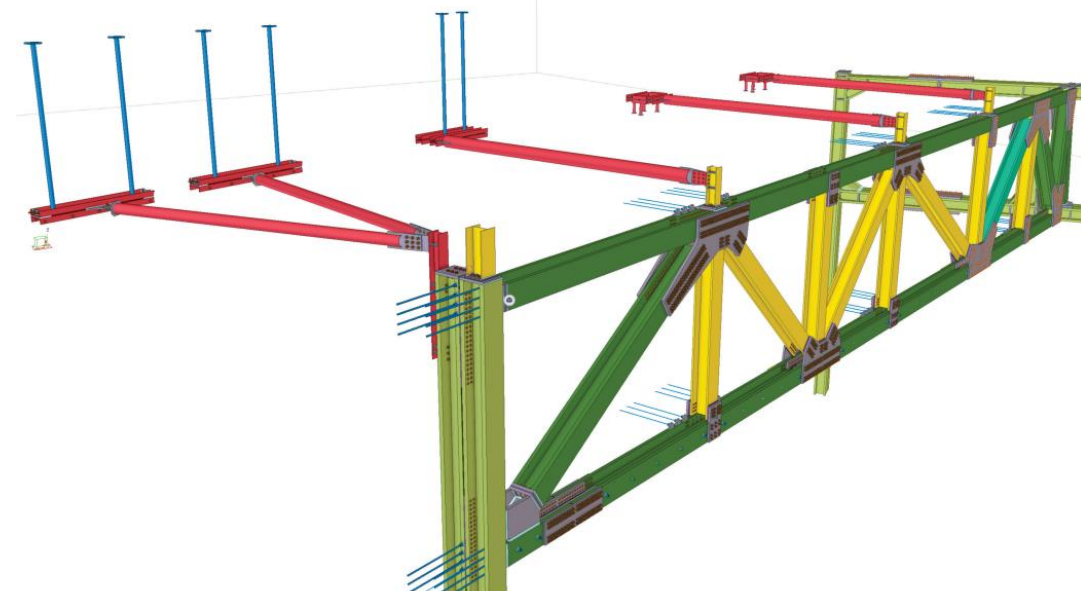
- Temporary Works Design

Initial conditions

- A 5 m long, 50 tonne WLL spreader bar has been designed to perform the upending/lifting operation
- Two no. RUD B-ABA 31.5 tonne WLL omnidirectional lifting points will be bolted to top flange via tapped, blind holes
- Lift points are located in balanced position, 2.5 m either side of COG
- Red sphere denotes COG
- Sacrificial timber skids are used at base plates to allow pivoting of girder
- By configuring the lift in this way, the B-ABA lift points operating in trunnion mode, which maximises their rating

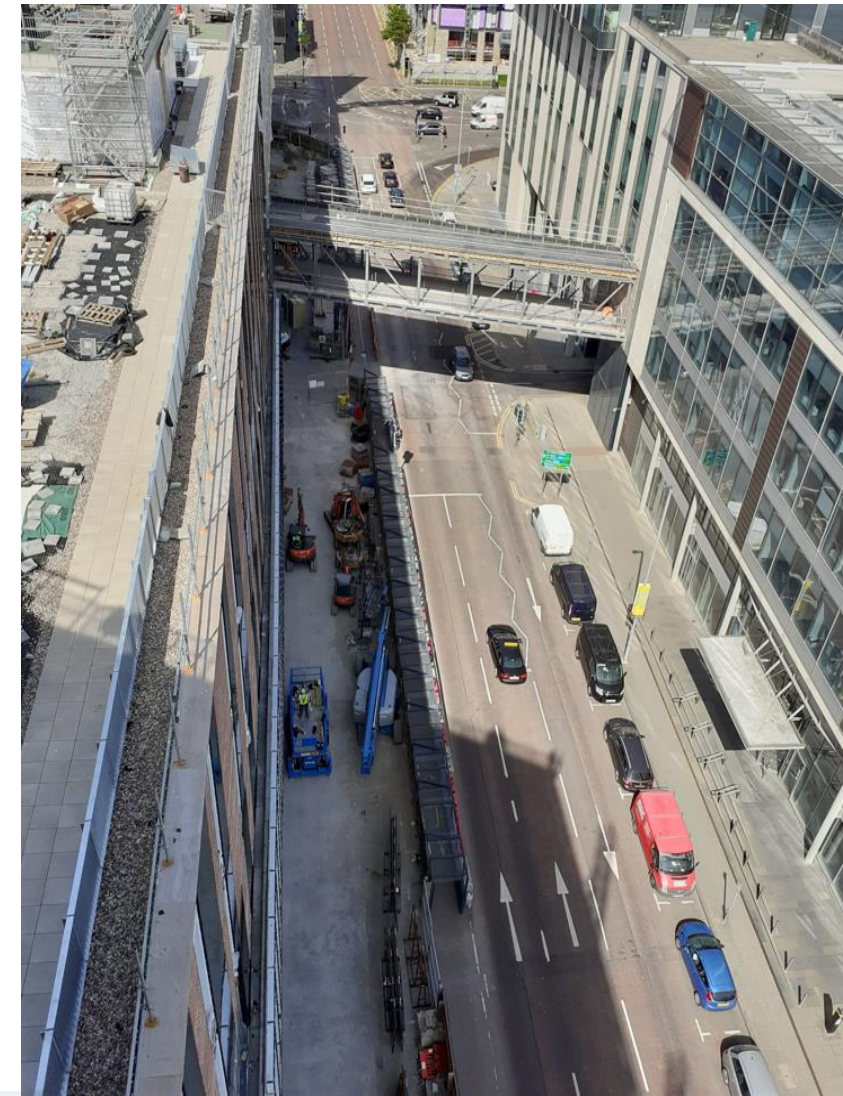


NOTE: In practice, another 55 tonne WLL shackle would be used to connect round-sling to lift point!





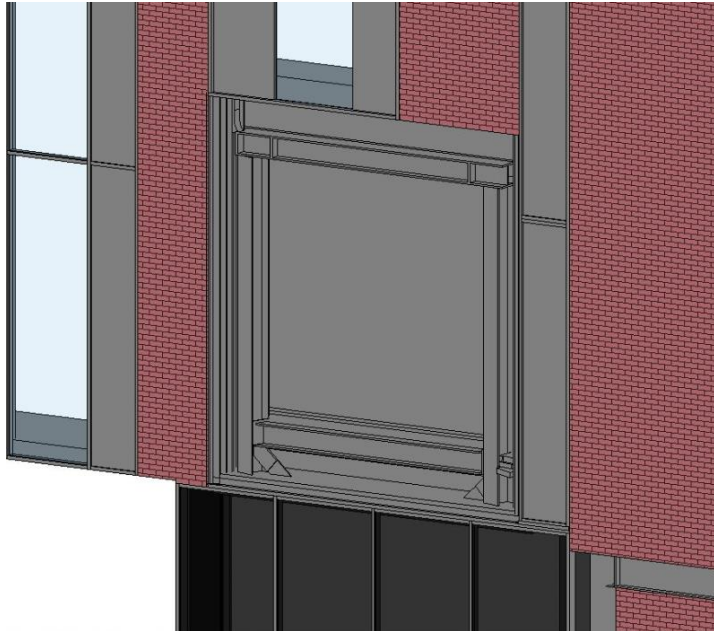
ENGINEERING CHALLENGE – LINK BRIDGE





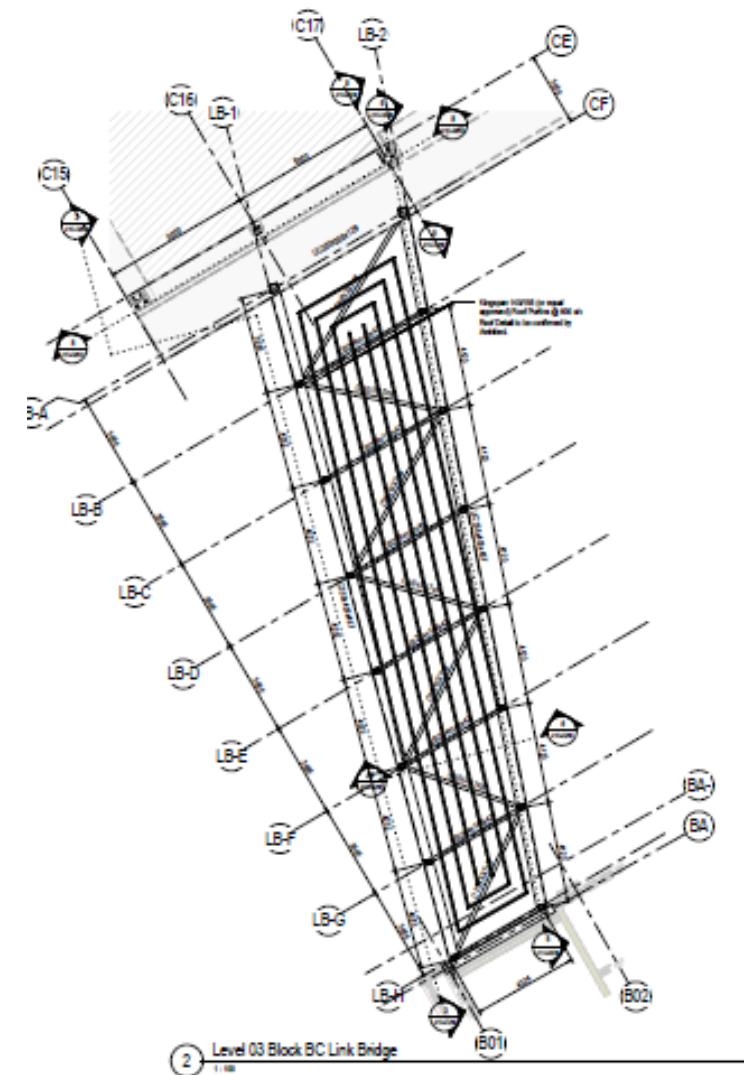
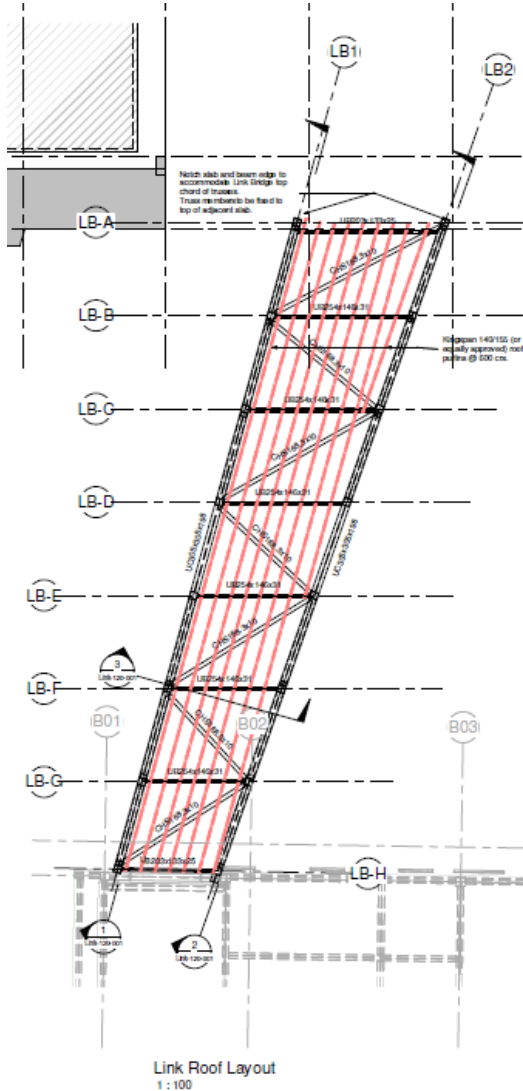
ENGINEERING CHALLENGE – LINK BRIDGE

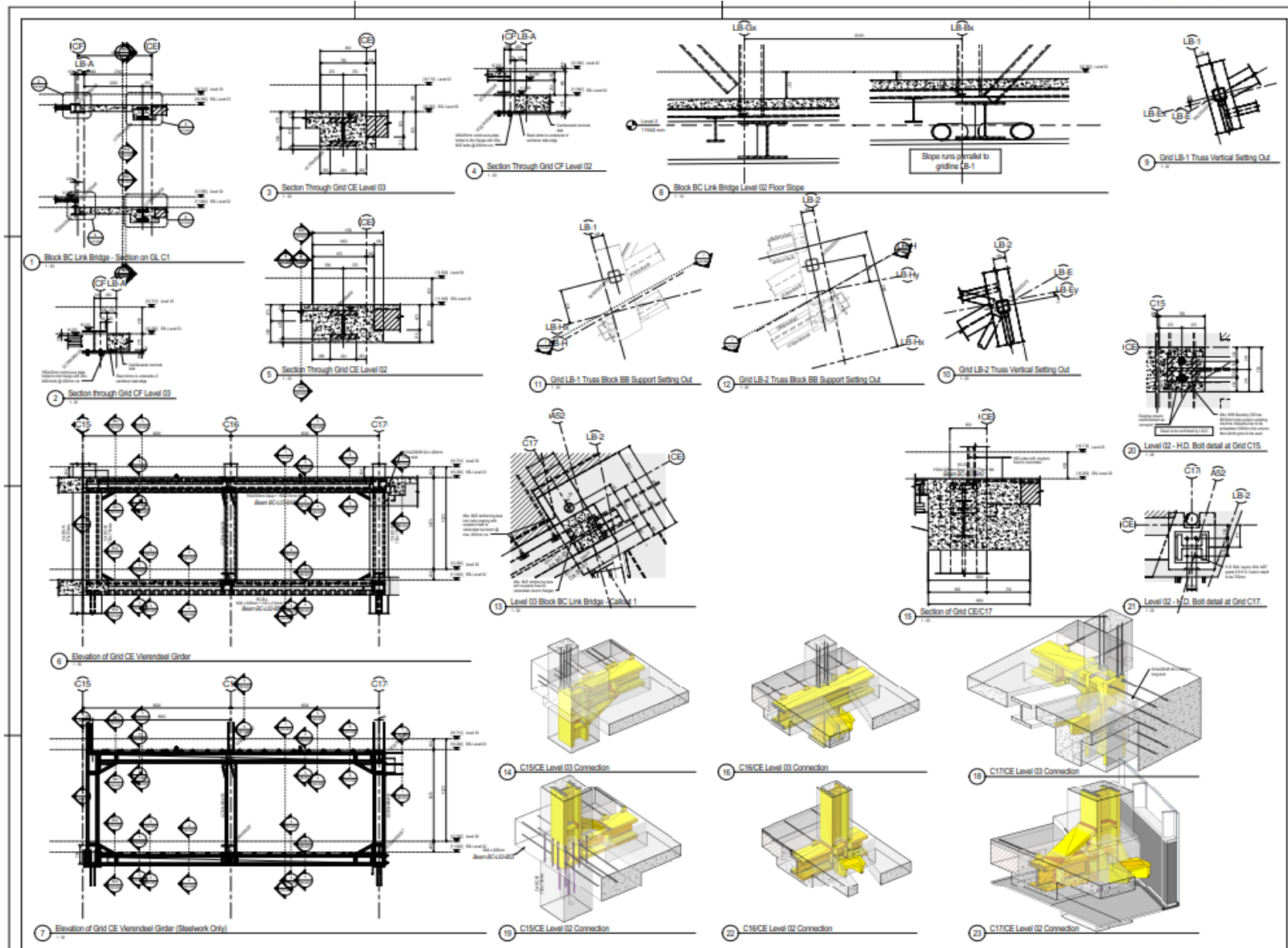
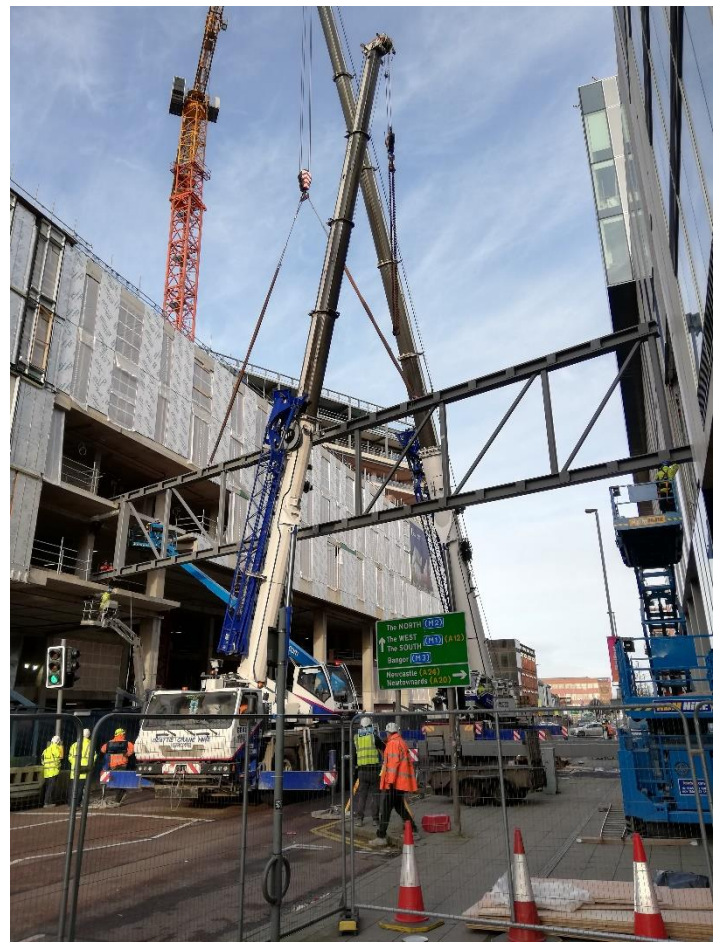
- SURVEY – EXISTING CONDITIONS



Notes

- As built not provided by client
- 3D laser scan
- Overall design coordination
- Setting out
- ED ceiling clash resolved

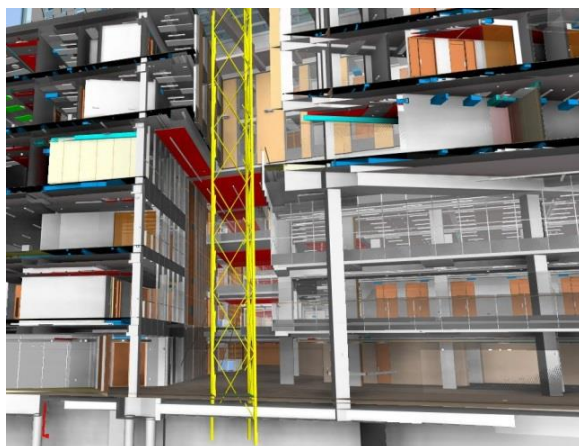
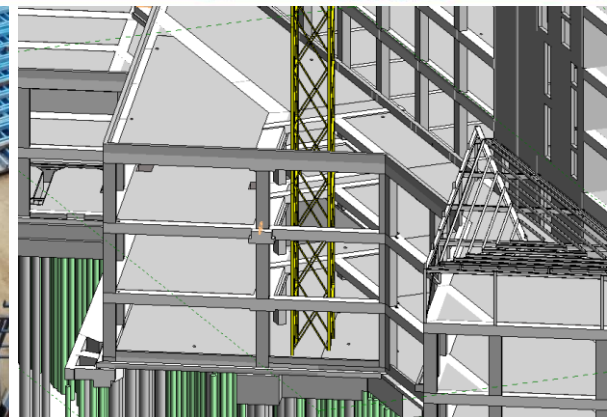
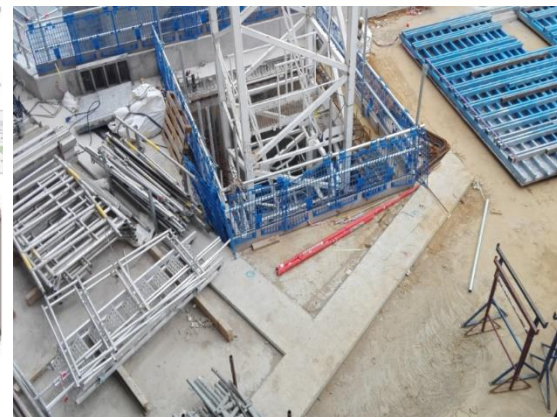
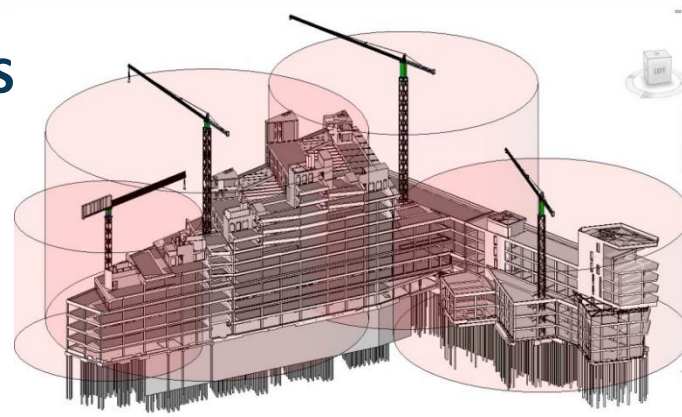






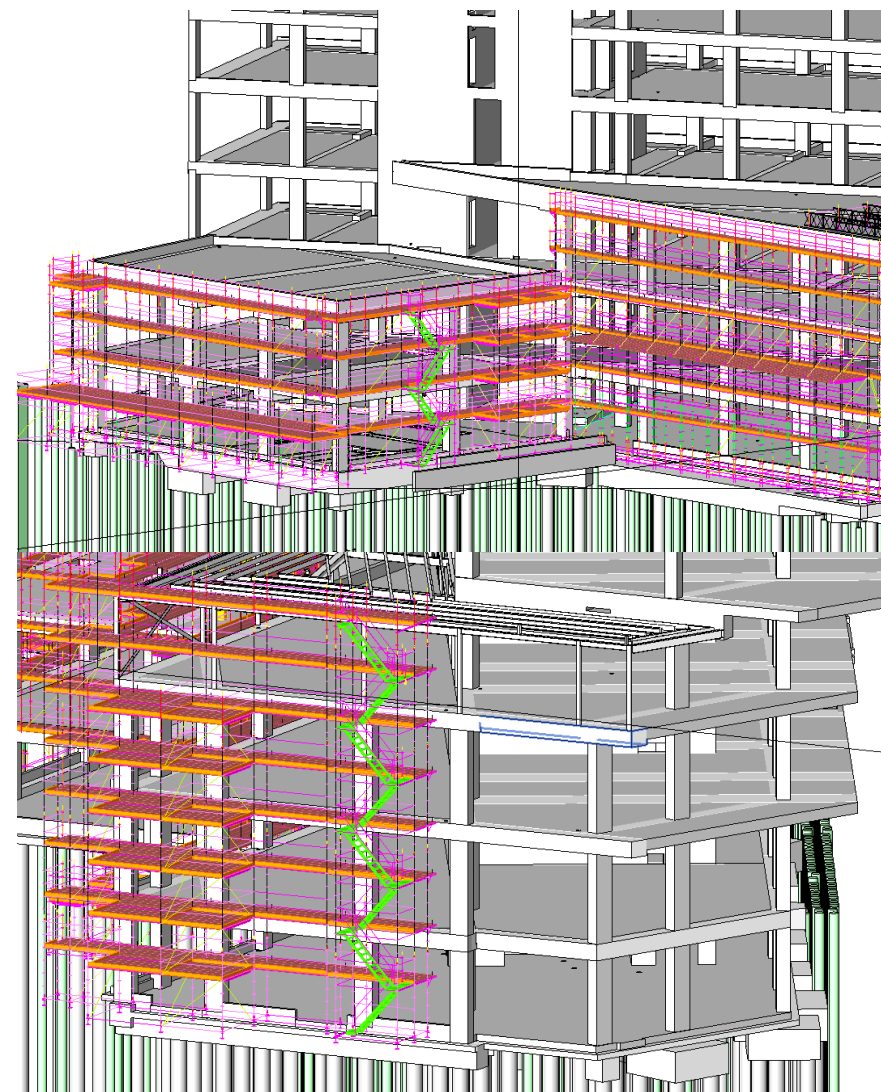
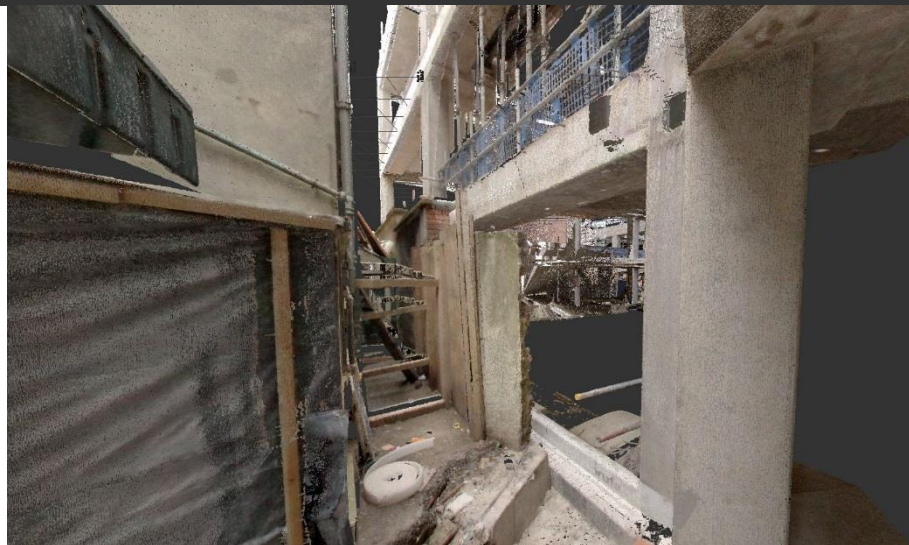
SITE LOGISTICS-CRANES

- Cranes strategy
- Clash free
- Structural changes
- Final position
- Installation requirements





SITE LOGISTICS-SCAFOLDING





AGENDA

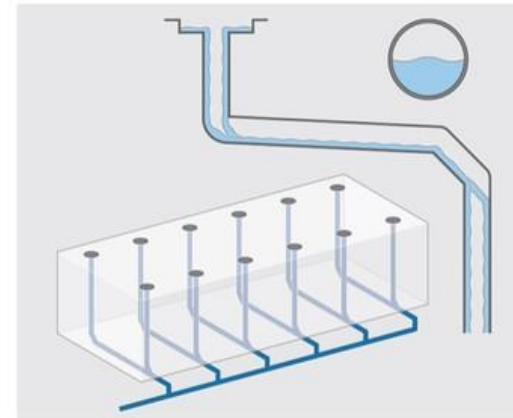
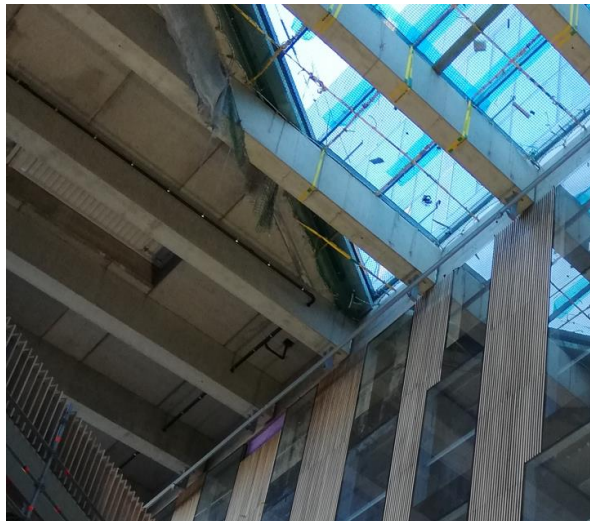
1. INTRODUCTION
2. PROJECT OVERVIEW
3. DIGITAL DESIGN & CONSTRUCTION STRATEGY – BIM
4. DESIGN MANAGEMENT & COORDINATION
5. ENGINEERING CHALLENGES – DESIGN & CONSTRUCTABILITY
BASEMENT | BESPOKE CORES | WARRENDALE TRUSS | LINK BRIDGE | SITE LOGISTICS
6. **VALUE ENGINEERING**



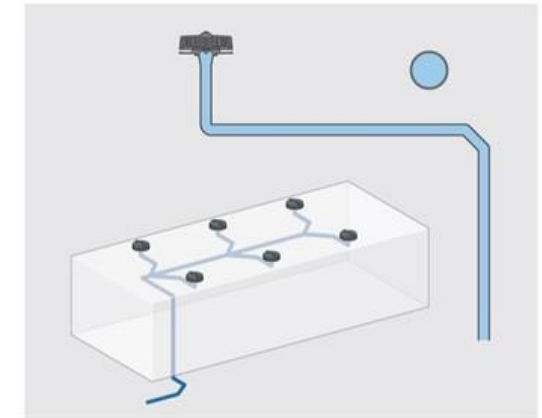
VALUE ENGINEERING - EXAMPLES

A good example of a **successful value engineering proposal** at the Ulster University project was the alteration of the rainwater design.

- Eliminated co-ordination issues;
- Reduced the whole life cost of the Building;
- Cost-effective solution.



Conventional roof drainage system



Geberit Pluvia syphonic roof drainage



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

Plataforma Digital para os Processos de Licenciamento





Plataforma Digital para os Processos de Licenciamento

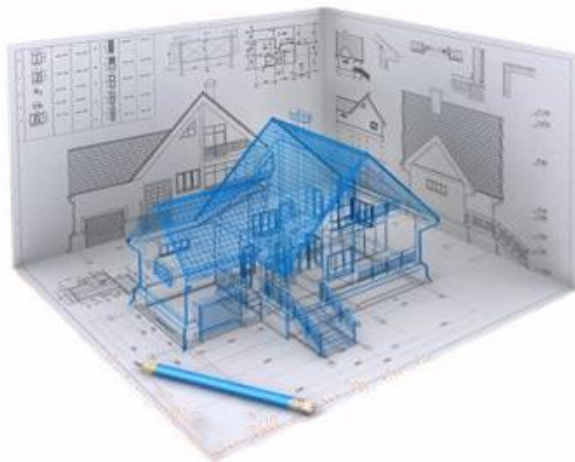


Miguel Azenha
Escola de Engenharia da
Universidade do Minho

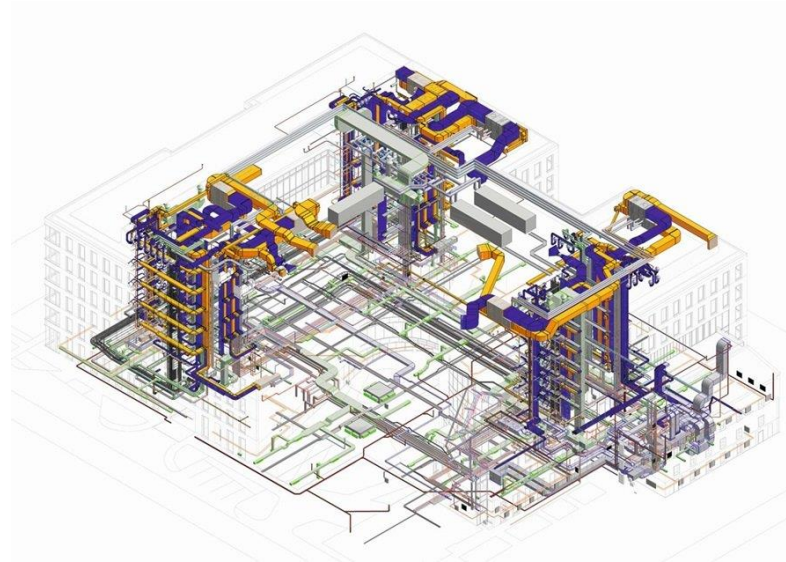


— Building Information Modelling (BIM)

O BIM é uma metodologia de partilha da informação e de colaboração entre todos os intervenientes e durante todas as fases do ciclo de vida de uma construção, que se apoia num modelo digital, acessível por software, o qual permite a manipulação virtual dessa mesma construção.



Render Blog, 2011



Przystanek Mbank, BIM model, Łódź, Polónia, 2017

“Se uma imagem vale mais do que mil palavras, um modelo vale mais do que mil imagens.” (Edward McCracken)



Universidade do Minho



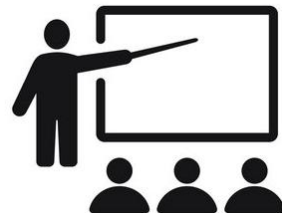
Reify. urban creators
by **Sonae Sierra**



BIM nas Autarquias Objetivos



Explicação dos conceitos fundamentais para apoio a iniciativas de implementação BIM numa Autarquia



Alinhamento com as iniciativas internacionais ISO / CEN e nacionais IPQ;



Coerência com o recurso a formatos abertos



Fomentar a adoção com estratégias de harmonização a nível nacional



Universidade do Minho





BIM nas Autarquias Aplicações



Universidade do Minho





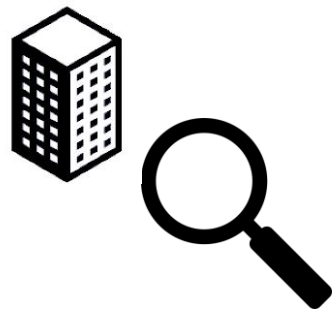
— BIM nas Autarquias Aplicações

Ordenamento do território

Licenciamento, de construção e utilização

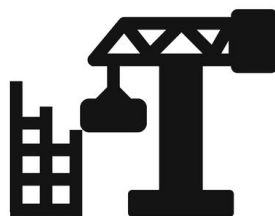


Fiscalização



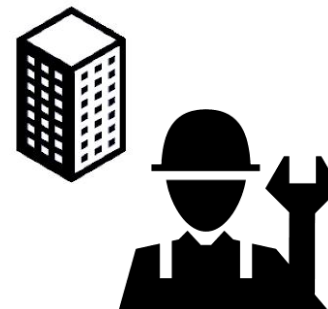
Construção

Intervenção direta ou consultiva no projeto ou obra (nova ou reabilitação)



Gestão

Gestão e manutenção de edifícios



Gestão de ativos e cadastro do existente



Universidade do Minho





— Problema

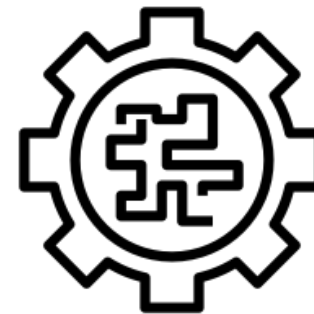
Ineficiência nos processos de licenciamento é um problema global



Tempo dispendido



Complexidade das verificações



Custos de incorreções não detetadas



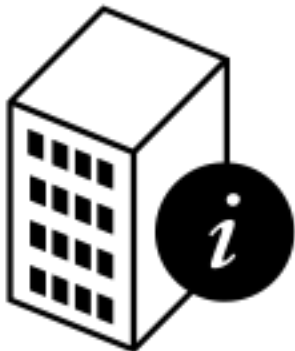
Universidade do Minho





Oportunidade

BIM como fonte de informação digitalizada



Donos de obra requerem BIM cada vez mais



Iniciativas a nível europeu para viabilizar o licenciamento digital

European Network for Digital Building Permits (EUnet4DBP)



+ CHEK

Lei nº 50/2023 de 28/08

v) Determinar a obrigatoriedade de se apresentar o projeto de arquitetura e os projetos de especialidades modulados digital e parametricamente e coordenados de acordo com a metodologia Building Information Modelling (BIM), podendo ser estabelecido um projeto-piloto apenas para alguns municípios ou projetos;



Universidade do Minho



LISBOA
CÂMARA MUNICIPAL



GAIURB.EM
URBANISMO E HABITAÇÃO



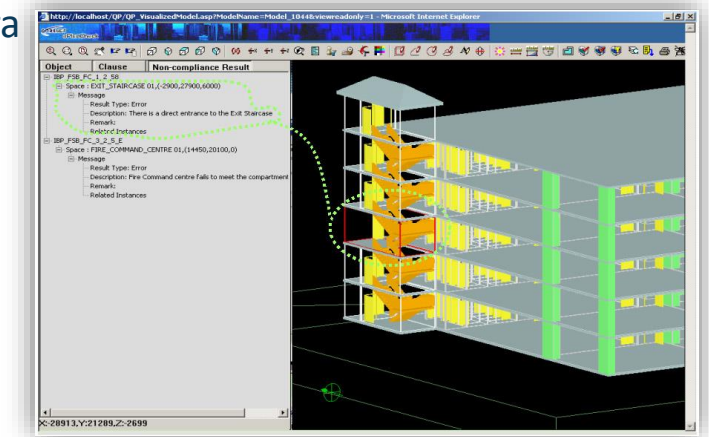
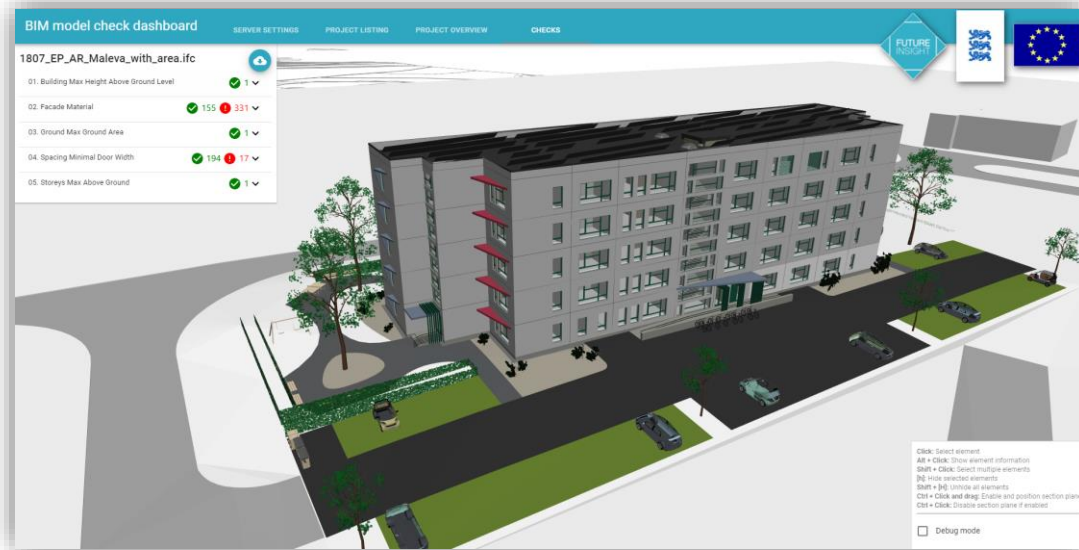
Reify. urban creators
by Sonae Sierra



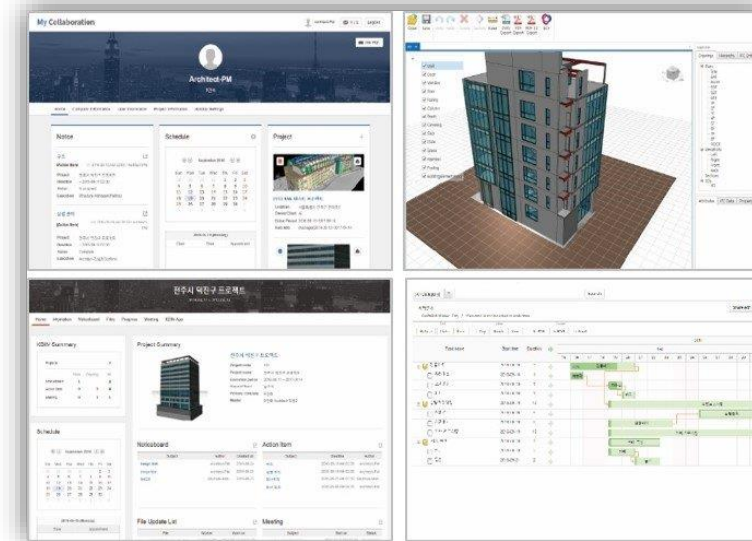
Licenciamento BIM no mundo

CORENET Singapura

Projeto “BIM-based process for building permits in Estonia”
Estónia



Finlândia 2025



KBIM Coreia do Sul



Universidade do Minho





Interoperabilidade





Normalização

ISO 19650



International
Organization for
Standardization

Diretivas Europeias com
indicações rumo à
implementação BIM



CEN/TC 442



CT197



Universidade do Minho





— Análise regulamentar

Regulamentações e municípios analisados

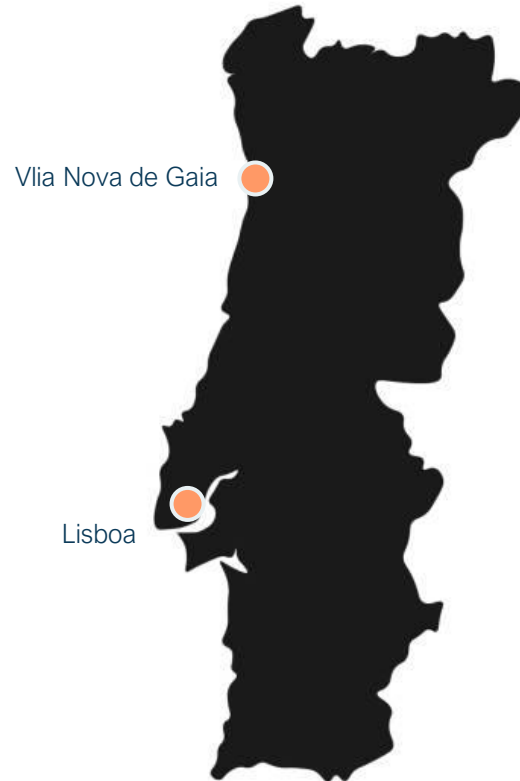
PDM

Plano Diretor Municipal (PDM)

+

RMUE

Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação



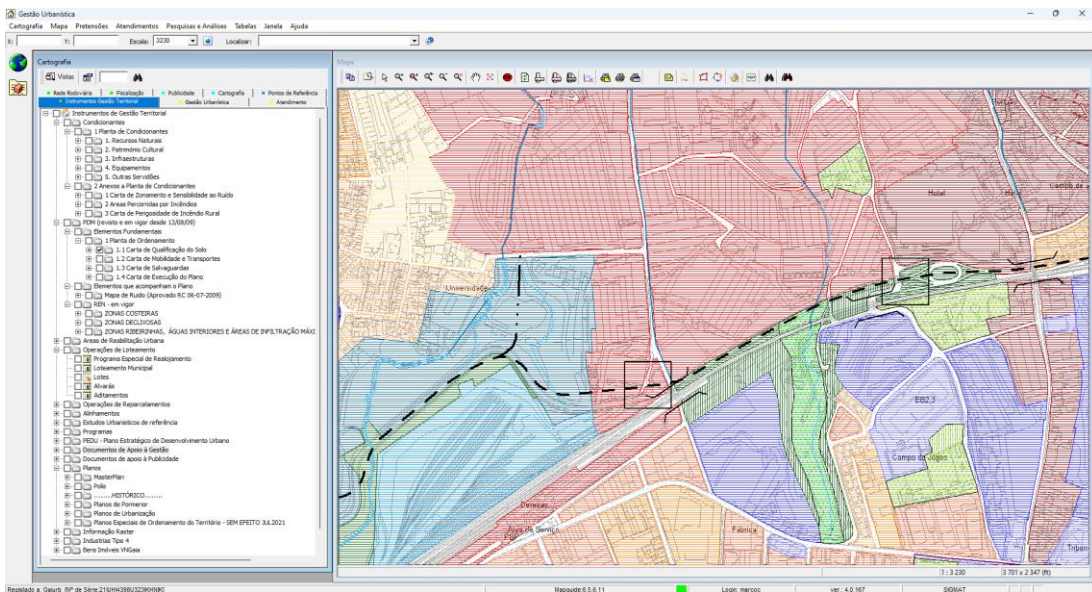
Universidade do Minho



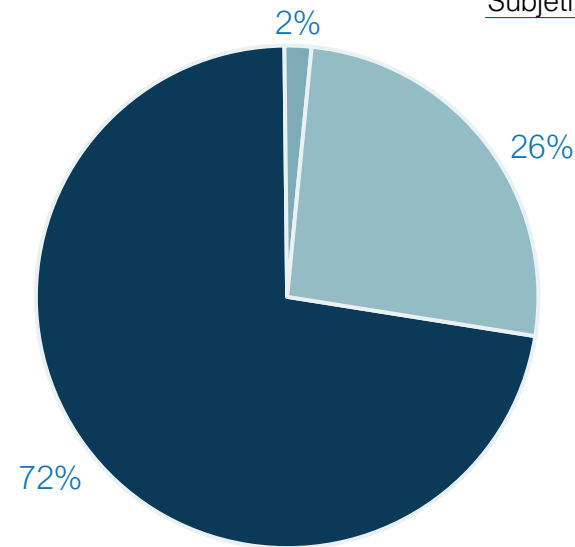


A complexidade da regulamentação em Portugal

“São mais de 2000 os diplomas e legislação ligada à construção e ainda que não se apliquem todos ao mesmo processo, a primeira tarefa na análise é descortinar desses 2000 o que se vai aplicar naquele caso.”



Número total de cláusulas provisionais analisadas		1619
Interpretável pela máquina (programação simples)	1171	
'Inteligência artificial'	28	
Objetivo	420	
'Inteligência artificial'	Subjetivo	



Mais de 70% das cláusulas provisionais analisadas dos PDMs e RMUEs de Lisboa e Gaia são passíveis de serem processadas por meios digitais



Universidade do Minho





Proposta para digitalização



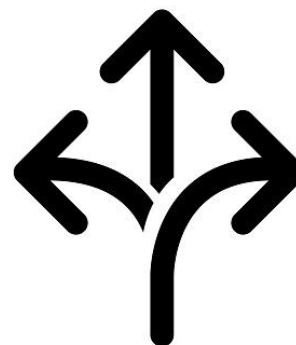
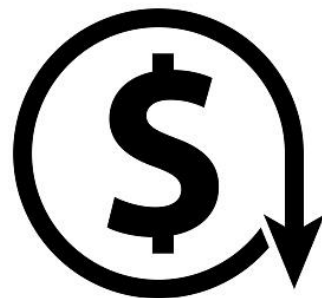
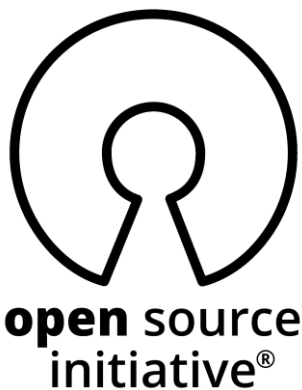
Open-Source

Sem custos para municípios e requerentes

100% customizável

Impacto baixo sobre regras de modelação para os requerentes

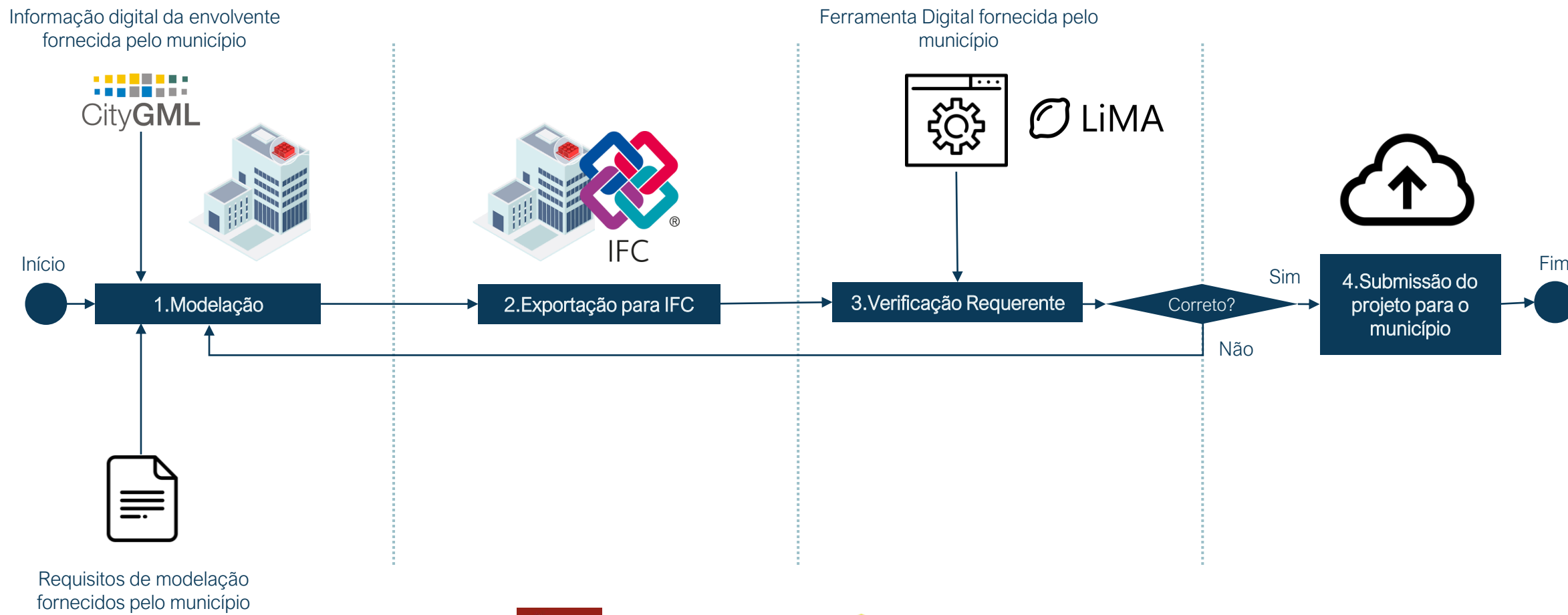
Uma ferramenta para o município e outra para o requerente



Universidade do Minho



Fluxo de trabalho requerente

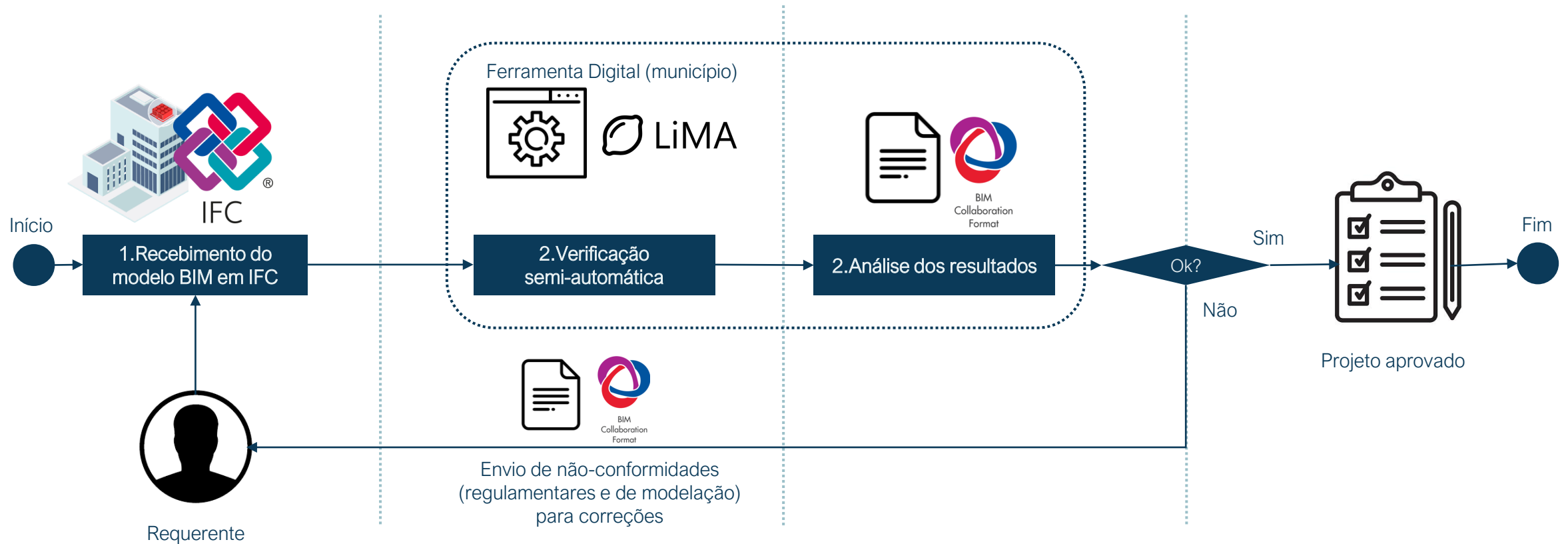


Universidade do Minho



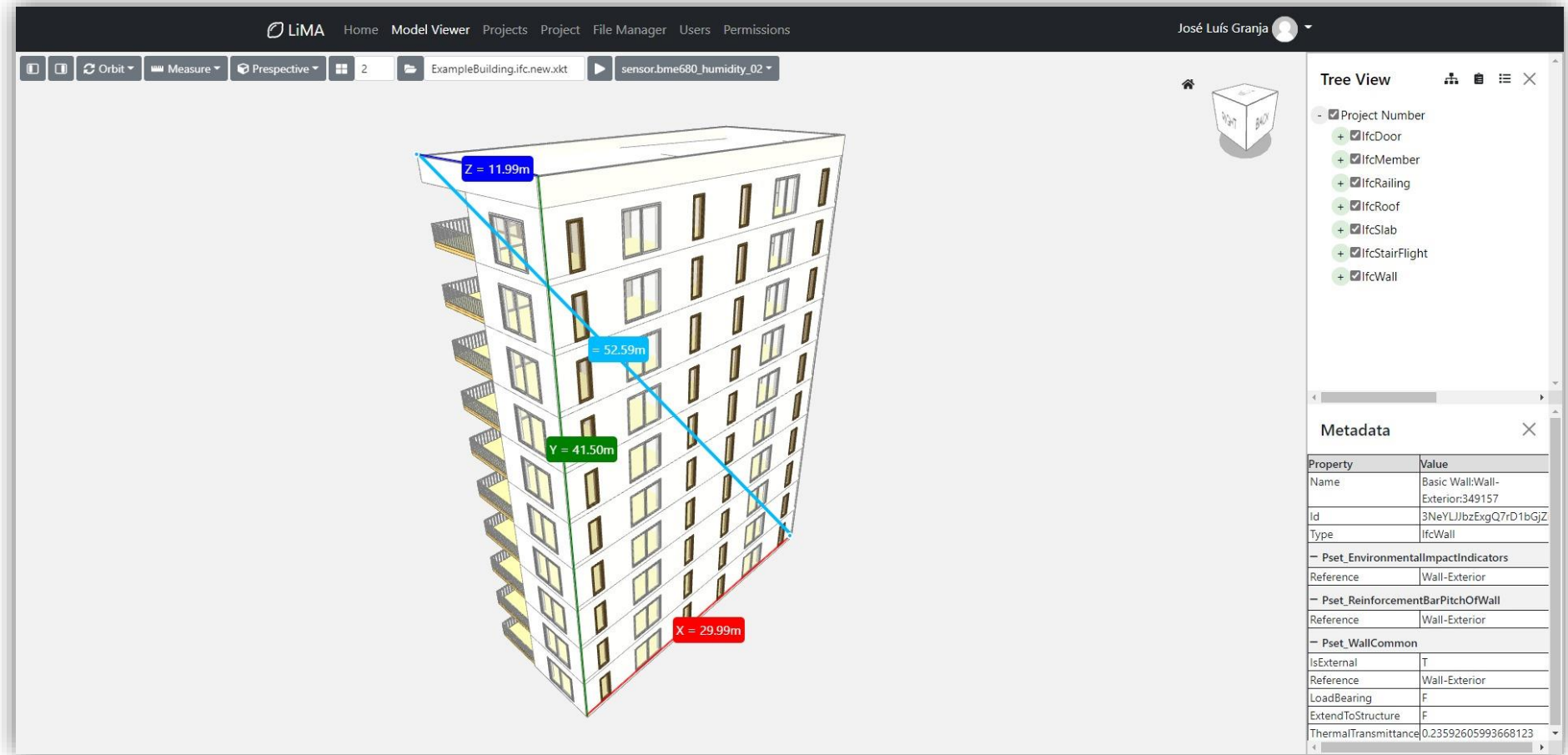


Fluxo de trabalho Município





— Aplicação em desenvolvimento

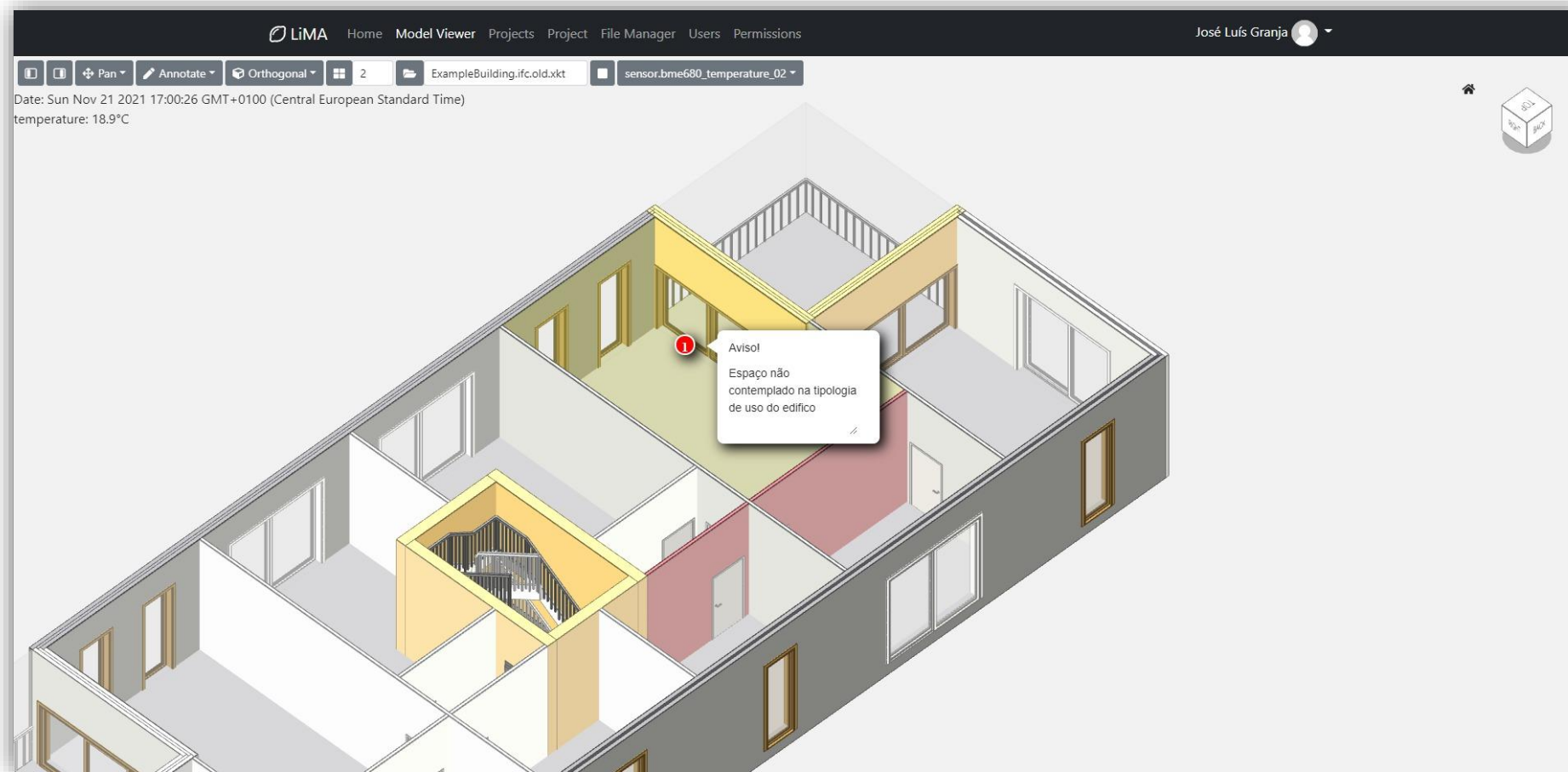


Universidade do Minho





— Aplicação em desenvolvimento



Universidade do Minho



— Aplicação em desenvolvimento

LiMA Home Model Viewer Projects File Manager Users Permissions Lucas Vieira

###QUADRO SIPNOPTICO LISBOA###, 'Tipo de obra: Construcao Nova', 'Ambito da intervencao: Todo o Edificio', 'Estimativa de custo da obra: 3.000.000 EUR', 'Prazo de execucao: 1 Ano' [###QUADRO SIPNOPTICO LISBOA###, 'Tipo de obra: Construcao Nova', 'Ambito da intervencao: Todo o Edificio', 'Estimativa de custo da obra: 3.000.000 EUR', 'Prazo de execucao: 1 Ano']

Orbit Information Prespective 2 LV_EdificioHabitacional_R02.if Quadro Sinóptico Lisboa

Run verification

Tree View

- R01
- IfcBeam
- IfcBuildingElementProxy
- IfcColumn
- IfcCovering
- IfcDoor
- IfcPlate
- IfcRailing
- IfcSite
- IfcSlab
- IfcSpace
- IfcStairFlight

Metadata

Property	Value
Name	32
Id	26vBYUEIb1au\$TQSVQWxQx
Type	IfcSpace

Ficha do INE

+

Quadro Sinóptico



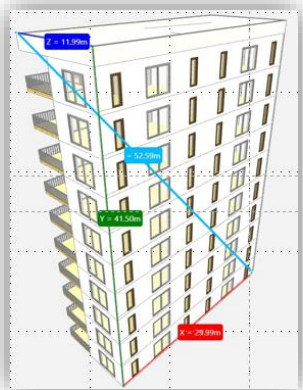
Universidade do Minho





— Aplicação em desenvolvimento Tipos de verificações com “know-how” estabelecido

Distâncias verticais e horizontais (ex. respetivamente altura máxima de construção e distância entre edifícios adjacentes)



Tipologias (ex. número mínimo de divisões e limitações de áreas para compartimentos)



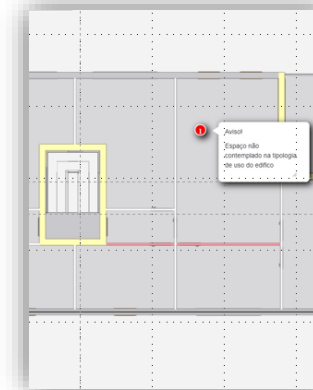
Áreas externas (ex. área de implantação máxima permitida ou área de logradouro)



Contabilização de número de pisos num edifício



Espaços que pertencem a outros espaços (compartimentos dentro de frações)



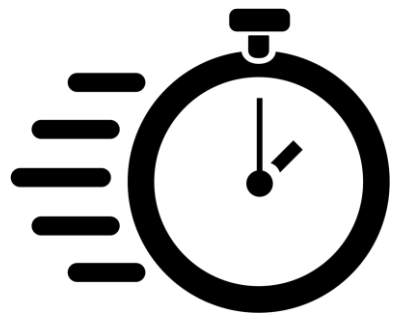
Universidade do Minho





— Vantagens

Processos de licenciamento mais rápidos, uso eficiente de recursos



Gestão de expectativas
Reduz a subjetividade do processo, tornando-o mais transparente



Cobrança justa de impostos
Benefício para o requerente, poder público e todos os contribuintes.



Selo de mérito BIM
Requerente recebe reconhecimento



Universidade do Minho



Reify. urban creators
by **Sonae Sierra**



— Editor de regras: rumo à escalabilidade

The screenshot displays the CHEK Digital Building Permit editor interface. At the top, the logo 'CHEK DIGITAL BUILDING PERMIT' is visible on the left, and navigation links for 'Code', 'Projects', and 'Check' are on the right, along with a 'Logout' button. Below the header, there is a 'Choose regulation:' section with a 'Regulations' dropdown and a 'New regulation +' button. The main workspace is divided into a left sidebar and a central area. The sidebar contains a tree view of logic components: Checks, Building, Logic (expanded), If, Boolean, Loops, Math, Lists, Variables, and Functions. The central area features a 'Save Code' button with a 'Not updated' warning, and a 'Toggle Code' button with a code icon. A trash icon is located at the bottom right of the workspace.

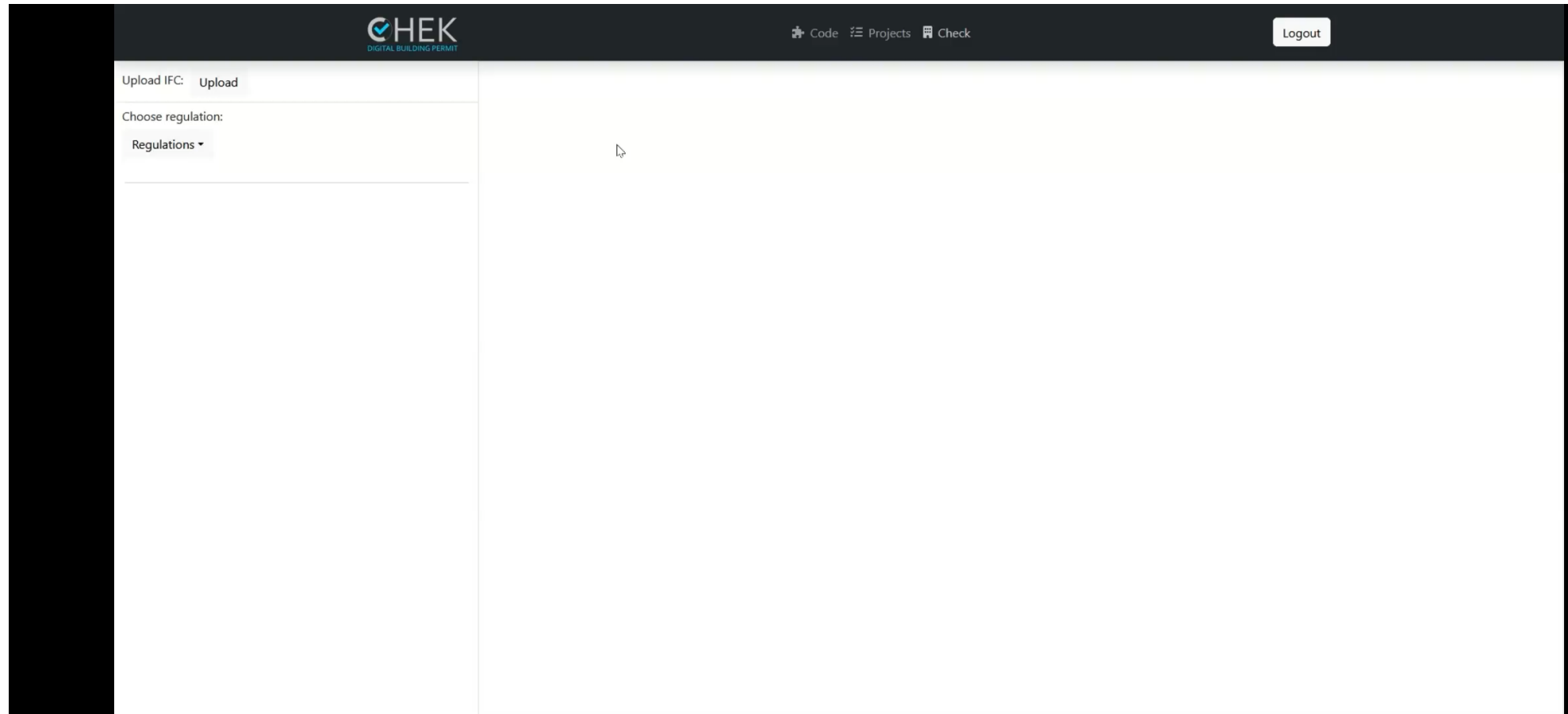


Universidade do Minho

Reify. urban creators
by Sonae Sierra



— Um protótipo de verificador: prova de conceito



Universidade do Minho





—
PEPU

Plataforma Eletrónica dos Procedimentos Urbanísticos

(algumas notas adicionais e reflexões)



Universidade do Minho



Reify. urban creators
by **Sonae Sierra**



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

Segurança na Construção com o BIM





ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

TARDE DIGITAL EM BRAGANÇA



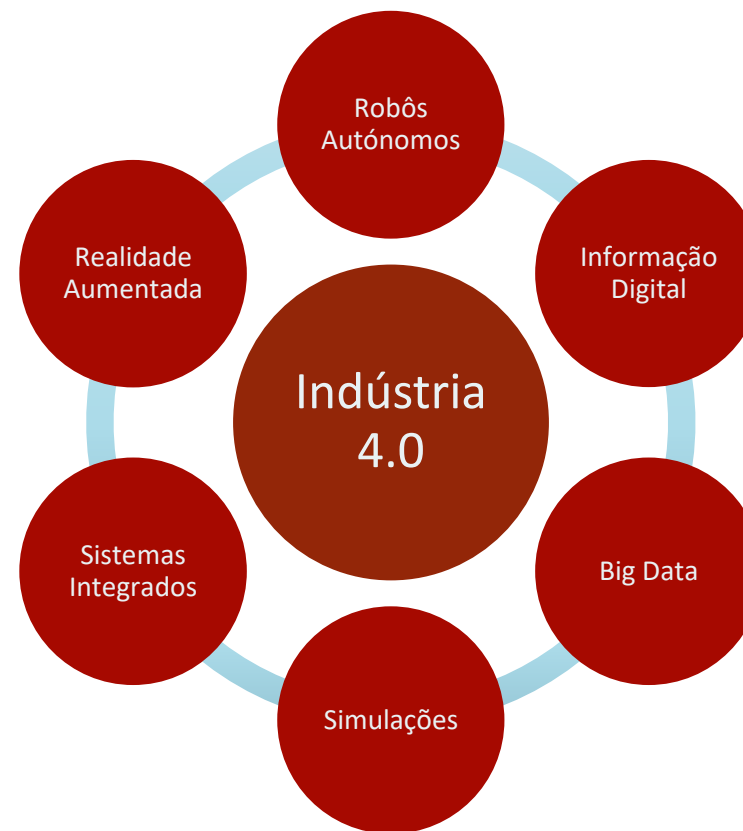
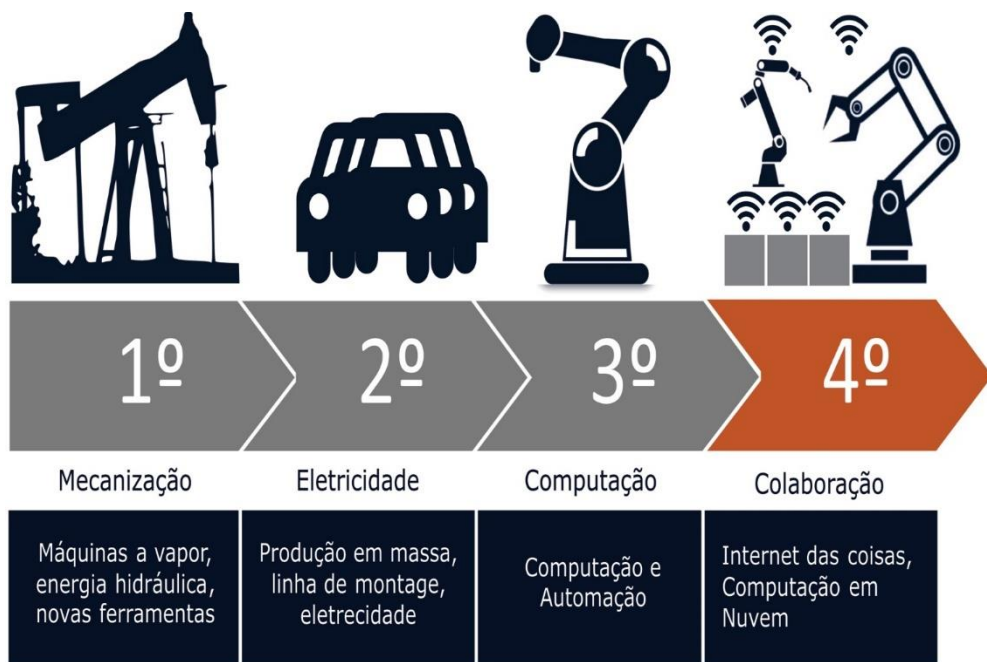
Segurança na Construção com o BIM



Paulo Pereira
Coordenador da BIMSafety



4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL



A era da digitalização da informação, engloba tecnologias de automatização, partilha e troca de dados, utilizando conceitos de modelos virtuais



✓ **Setor da Construção**

O setor de Engenharia e Construção (E&C) tem grande impacto na economia global

Cerca de 6% do PIB global (1)

Mais de 8% do PIB em partes do mundo em via de desenvolvimento (1)

O setor de **maior consumo de matérias-primas** e outros recursos

50% da produção global de aço

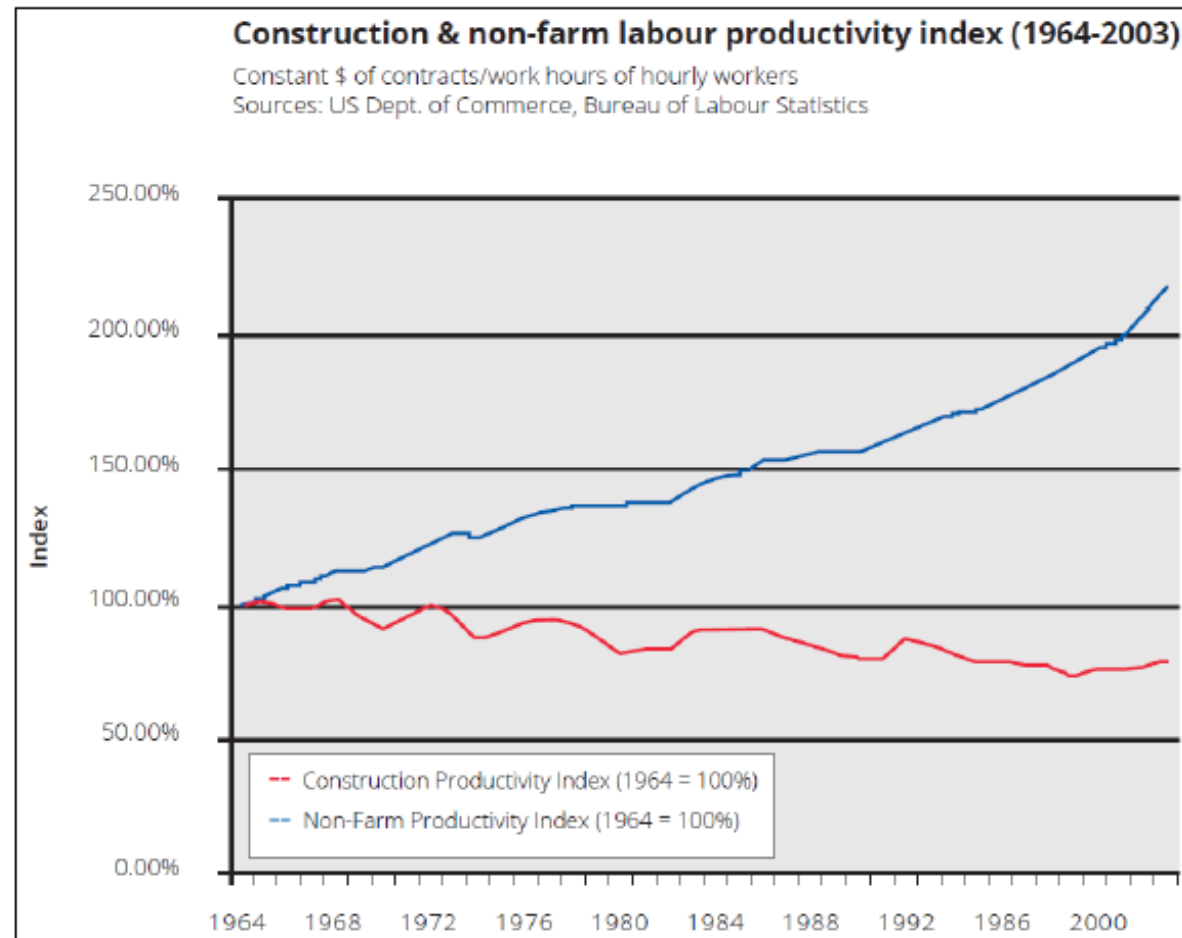
Mais de 3 mil milhões de toneladas de matérias-primas

Melhorias na produtividade e adoção bem-sucedida de processos inovadores terão um **grande impacto**.

(1) McKinsey Global Institute Reinventing Construction: A route to higher productivity February 2017.



✓ Setor com baixa produtividade e ineficiências



Fonte: Teicholz, Ph.D. Paul, Professor (Research) Emeritus,
 Dept. of Civil and Environmental Engineering, Stanford University



✓ Benefícios

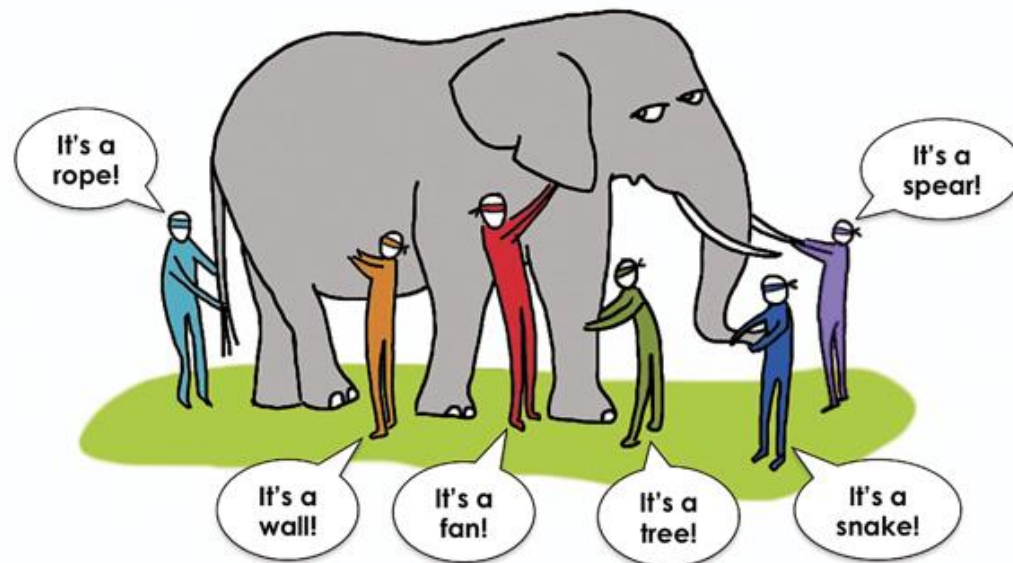
Além de suportar novas tecnologias, o BIM **otimiza e automatiza** o projeto de ativos, suporta testes de cenários e tomada de decisão.

O uso do BIM suporta a verificação da construtibilidade, **possibilita a análise de conflitos**, melhora o planeamento de projetos e investimentos, garante o controle do projeto e **armazena informações para manutenção preventiva**, entre outras funções.

O uso do BIM pode **reduzir a fase de projeto** em 30% e seu **custo de projeto** em 8%, de acordo com um [estudo da University of Maryland](#). De acordo com o mesmo estudo, o BIM pode reduzir 10% da **fase de construção** e 3% do **custo de construção**.



An Action Plan to Accelerate Building Information Modelling (BIM) Adoption, WEF, 2018,

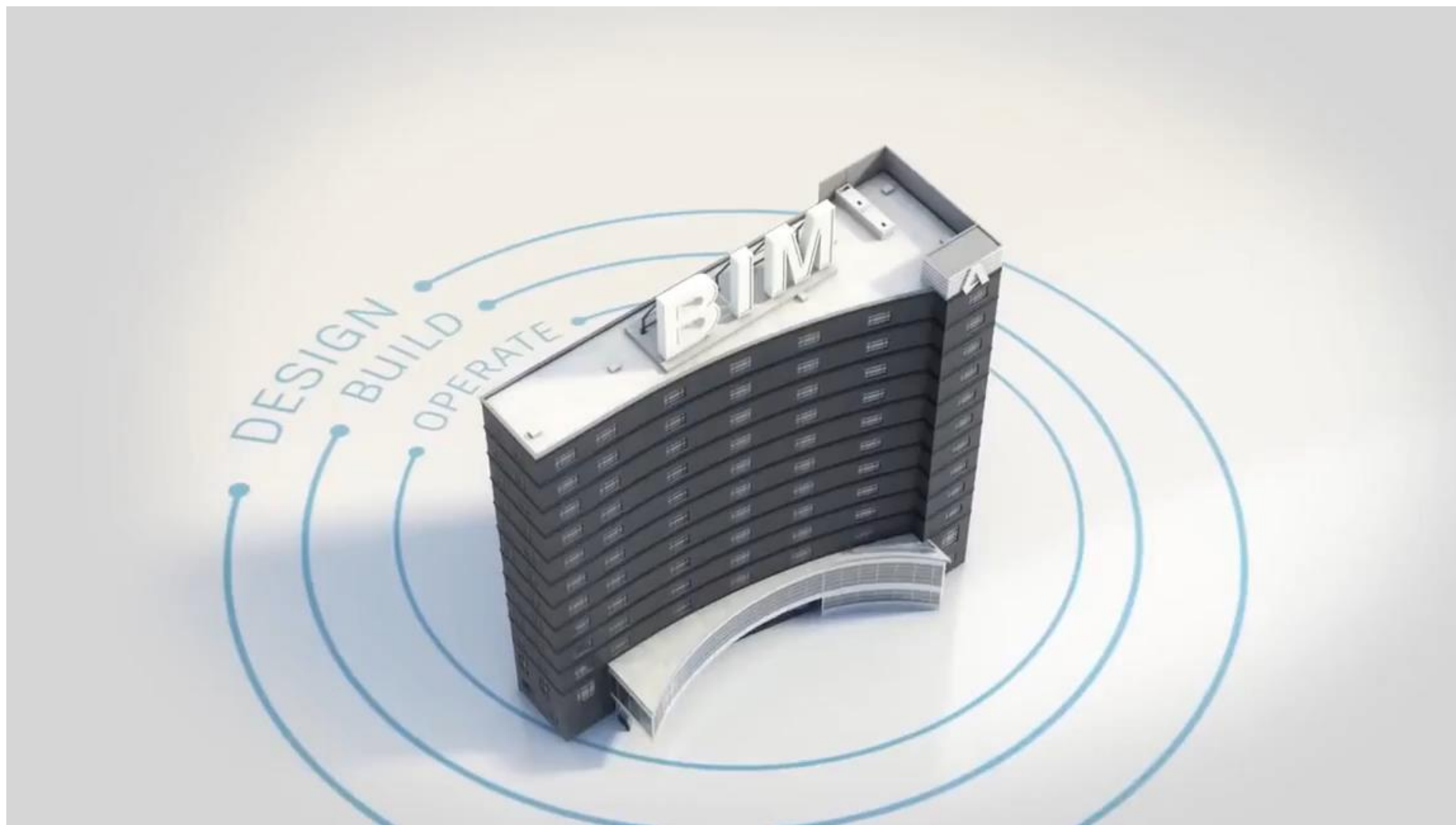


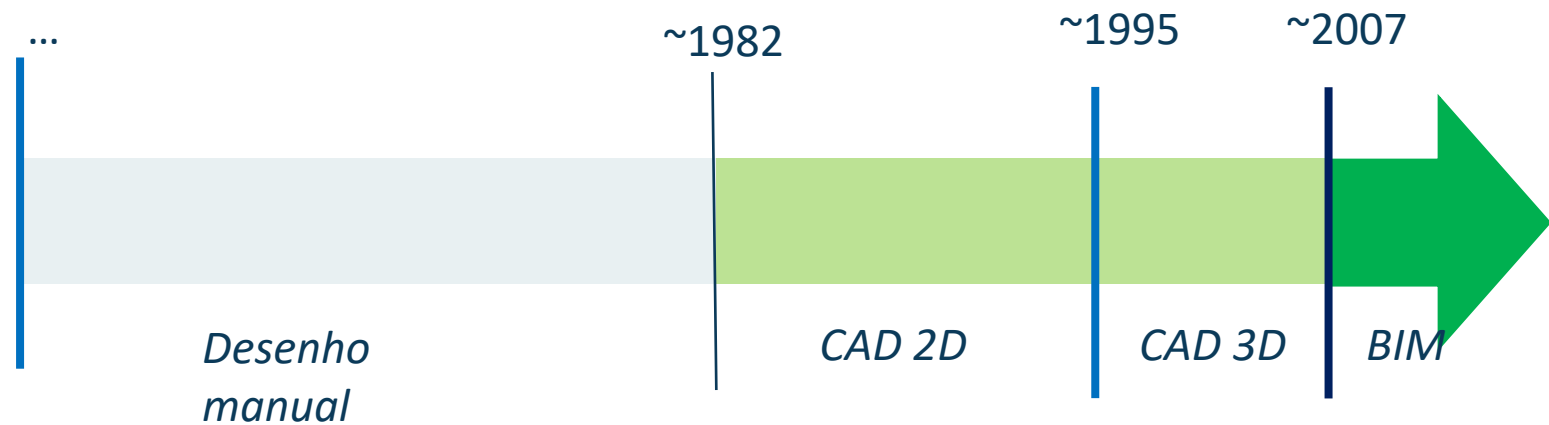
O QUE É O BIM ?

O BIM é uma **metodologia de partilha da informação e de comunicação** entre todos os intervenientes e durante todas as fases do ciclo de vida de uma construção que se apoia num **modelo digital**, acessível por software o qual permite a manipulação virtual dessa mesma construção.

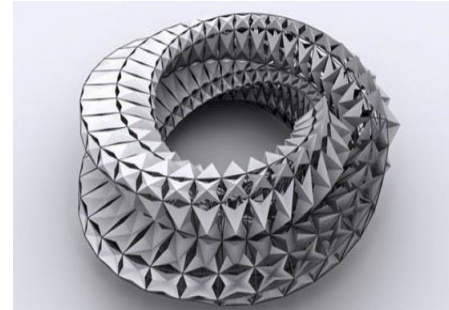
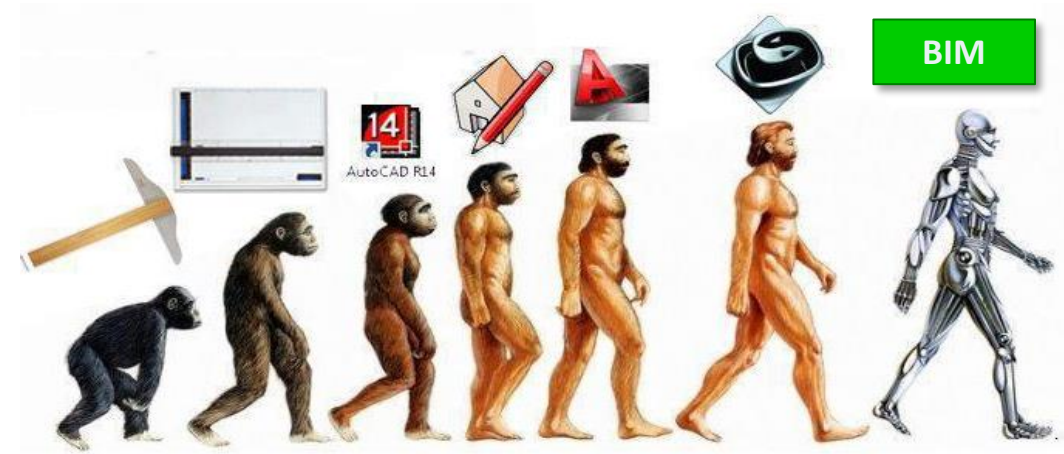


“É um **processo de gestão de informação inteligente (Building Information Management)**, que permite os profissionais de **AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção)** projectar, construir e gerir edifícios e infra-estruturas, através da utilização de **modelos de construção com informação (Building Information Modeling)**.”



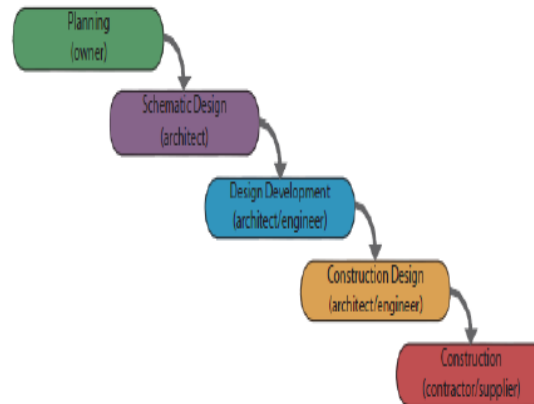


Implementação das ferramentas TI na construção





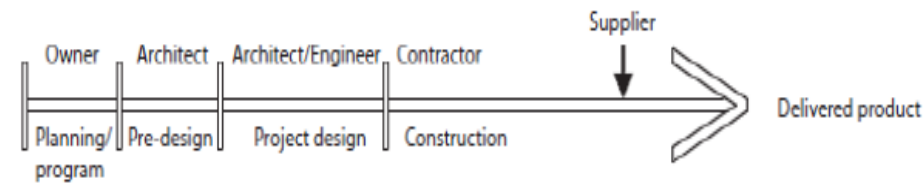
- Metodologia tradicional:



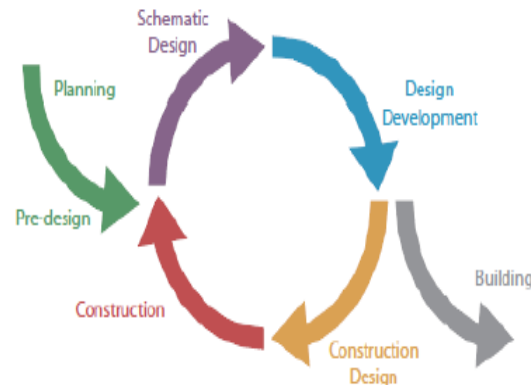
(Thomassen, M. 2009)

Modelo “Cascata”:

- Fluxo de trabalho faseado;
- Processo colaborativo fragmentado.
- Falta de comunicação



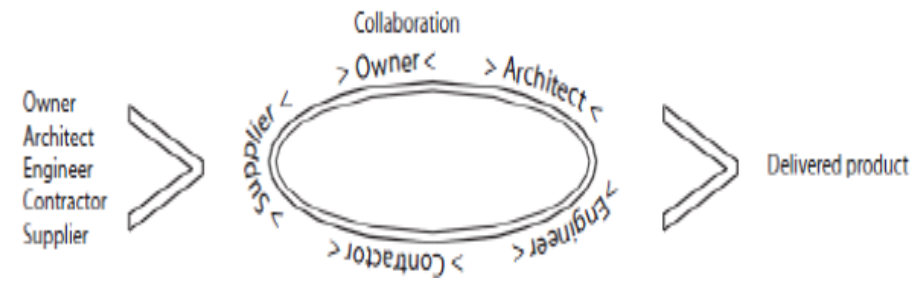
- Metodologia colaborativa em BIM:



(Thomassen, M. 2009)

Modelo Colaborativo em BIM:

- Fluxo de trabalho cíclico;
- Processo colaborativo integrado.





Comparação entre 2D e 3D BIM
(Eastman *et al.*, 2011)

CAD

BIM

Faseado e linear	Conceção/ Projeto	Sobreposição de desenhos
Papel 2D	Peças desenhadas	3D digitais orientados para o objeto e paramétrica
Analisado de um modo moroso em 2D	Análise de alternativas de projeto/ Análise de valor	Analisado instantaneamente em 3D
Lento e detalhado	Revisões do projeto	Expedito e automático
Sobreposição de desenhos	Compatibilização de projeto	<i>Automatic clash detection</i>
Desenhos 2D	Desenhos de execução na obra	Desenhos 2D e perspectivas
Reunidos mas nunca realmente finalizados. Realizados no fim da execução	Documentos e telas finais	Modelos inteligentes para operação e instruções de manutenção. Atualizados constantemente ao longo da obra
<i>Stand alone activities</i>	Planeamento	Atividades ligadas ao modelo BIM
Análise de cenários limitados	Sequência/ faseamento de obra	Extensa capacidade de avaliação, simulação e deteção de colisões

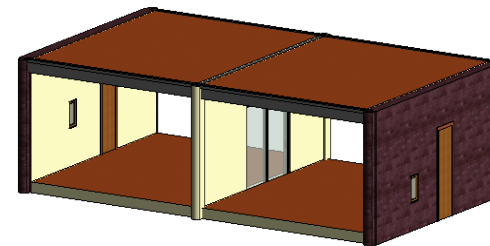




Visualização e Documentação (3D)

- Facilidade de interpretar visualmente um edifício
- Maior sensibilidade na deteção de erros e melhorias a introduzir no projeto;
- Gerar livremente as vistas desejadas (cortes, plantas, vistas 3D, pormenores construtivos, etc...) duma forma automática e instantânea;
- A produção de documentação técnica é um dos trabalhos mais pesados da indústria AEC;
- Uma das maior funcionalidades dum modelo BIM consiste na atualização instantânea de alterações, em todas as vistas, otimizando assim a produtividade;
- Além da produção de peças desenhadas, a produção de “maquetes digitais” permitindo uma visualização “fotográfica” do projeto, é hoje um requisito comercial e técnico indispensável.

Vários autores criticam o uso do BIM quando focado apenas nessa funcionalidade apelidando-o de “BIM Hollywood”.





Redução de erros - análise e deteção de conflitos

Deteção automática de incompatibilidades

Compatibilização entre as diversas especialidades

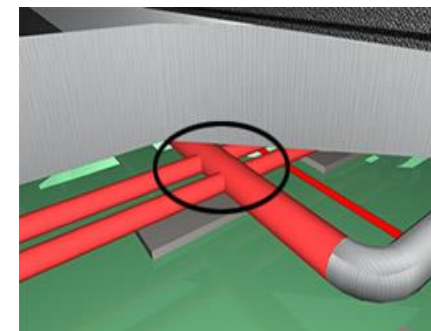
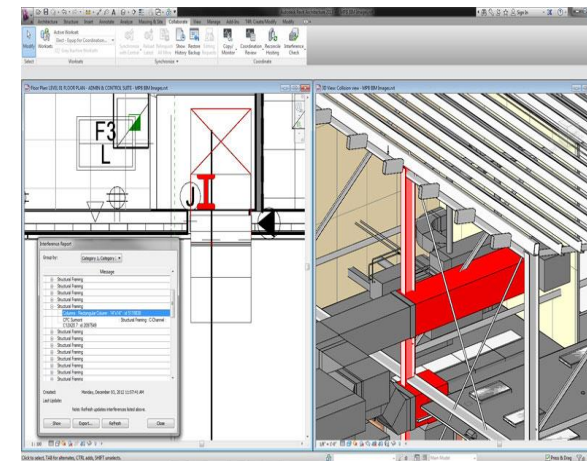
Deteção antecipada de **problemas (colisões, incoerências, ausência de definição) e a sua resolução.**

Modelo com um nível de detalhe adequado.

Atualmente, existem dois tipos predominantes de abordagens de deteção de conflitos disponíveis no mercado:

- 1) Deteção de conflitos incorporada nas ferramentas de projeto BIM
- 2) Uso de ferramentas auxiliares BIM que realizam a deteção de conflitos

Todas as principais ferramentas de projeto BIM incluem recursos de deteção de conflitos, mas o processo é dificultado devido fraca interoperabilidade ou complexidade dos objetos.



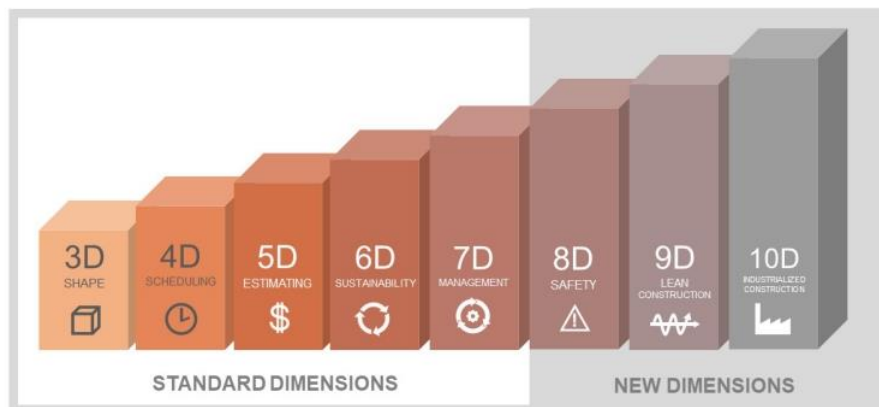
No.	Model Review Comment	Model Screen Shot	Action by		Resolved Y/N
1	Cable support clashes with structure column				
2	Lighting clashes with cable support				



USOS/DIMENSÕES BIM

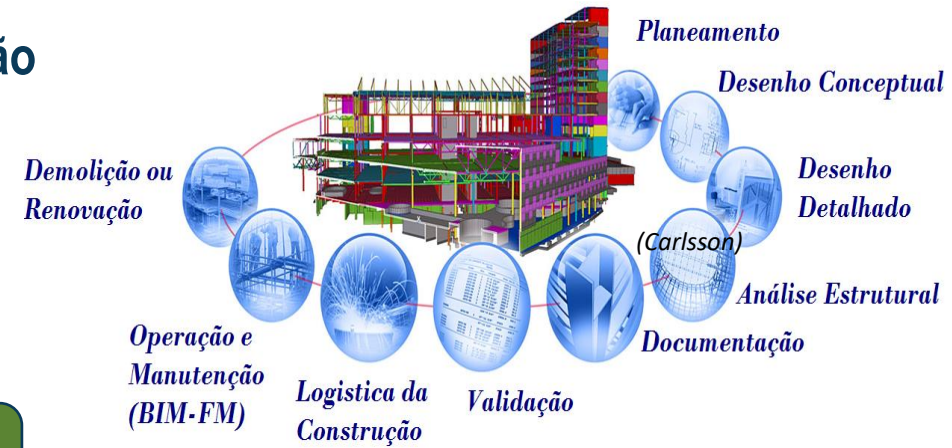
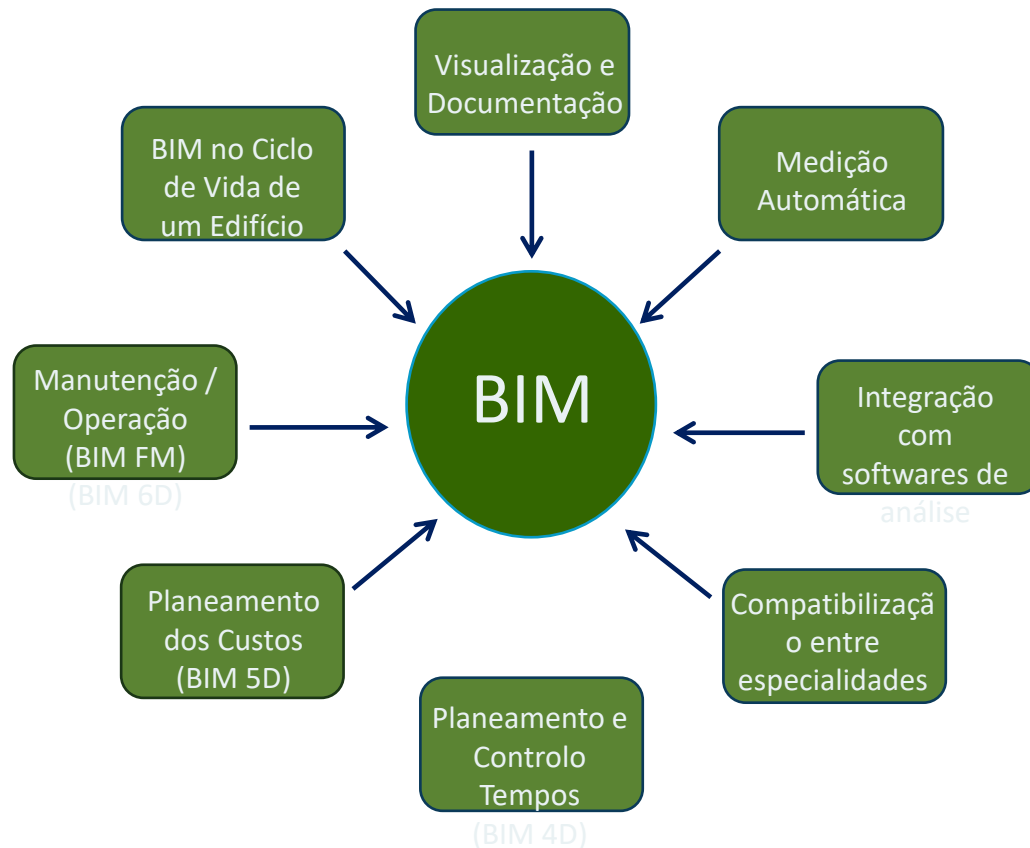


DIMENSIONS OF BIM





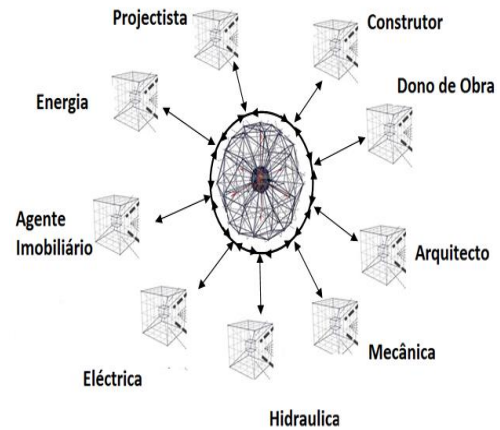
BIM ao longo do ciclo de vida da construção



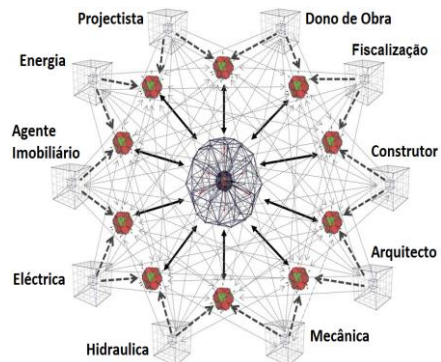
STAGE	SUGGESTED BIM USES (CONTRACTOR ONLY)
1. Tender	<ul style="list-style-type: none"> a. Developing BIM Model(s) b. Cost Estimation c. Site Planning (Logistic Planning)
2. Pre-Construction	<ul style="list-style-type: none"> a. Reviewing Consultant Models b. Model-based Project Planning and Scheduling
3. Construction	<ul style="list-style-type: none"> a. Construction Coordination b. Shop Drawings and Model c. Sequencing Complex Construction d. Setting Out and Verification on Site e. Prefabrication f. As-Built models g. Model for Facility Management



Modelo Central



Modelos Parciais



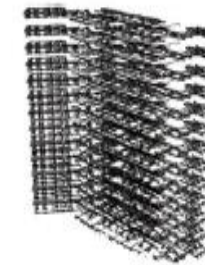
Conceber numa única plataforma (modelo BIM), todas as disciplinas do projeto



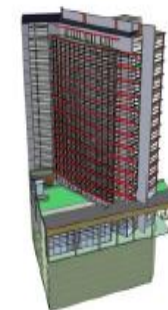
Modelo
Arquitetura



Modelo
Estrutural

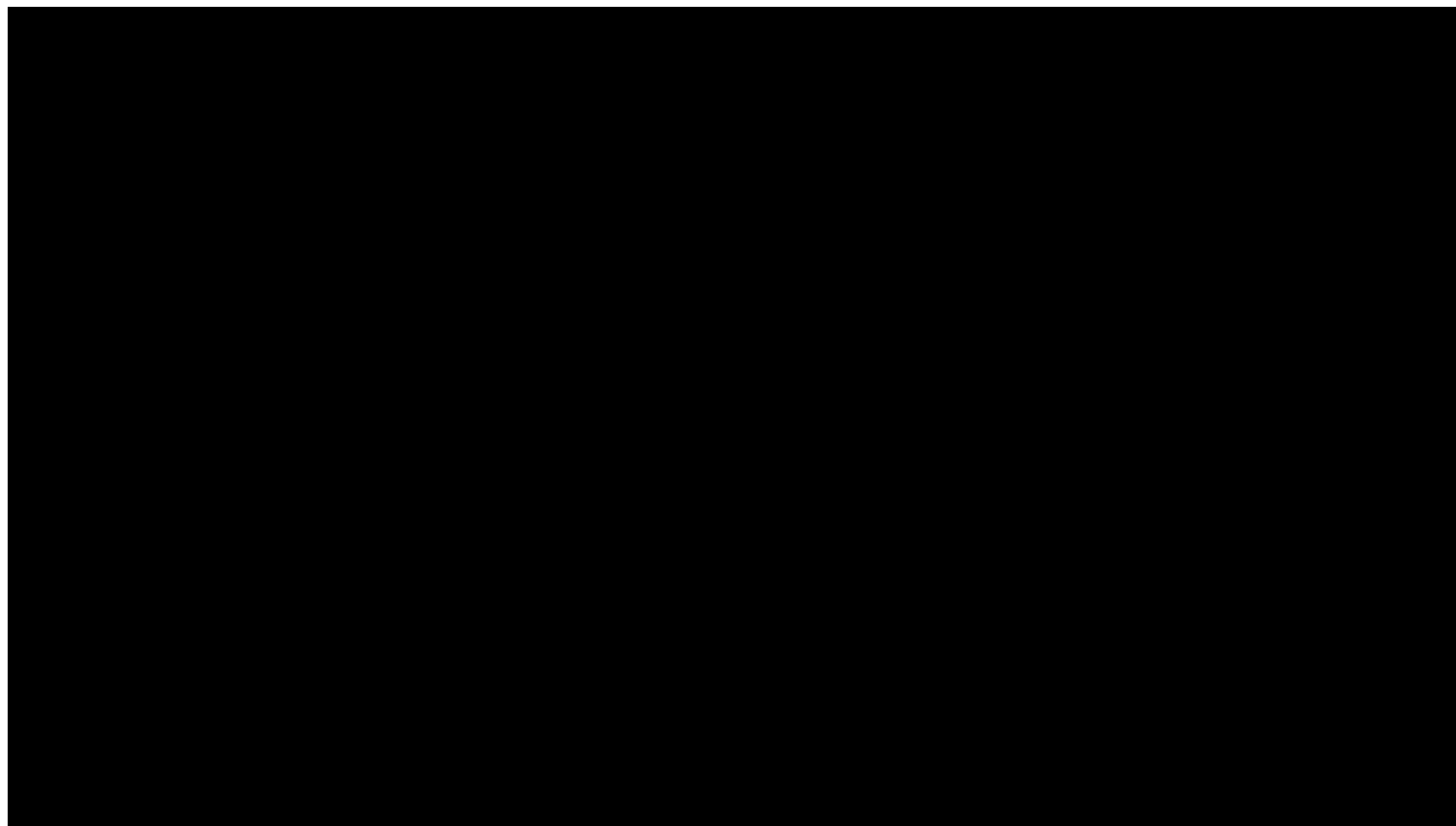


Modelo
Redes





USOS/DIMENSÕES BIM

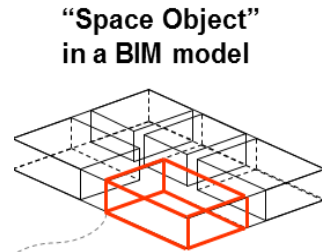
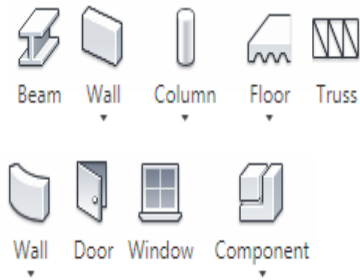




Modelação Orientada por objetos



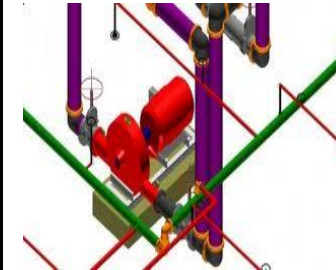
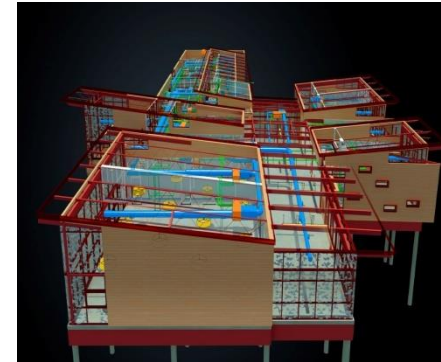
- Wall
- Door
- Window
- Column
- Beam
- Slab
- Stair
- Roof



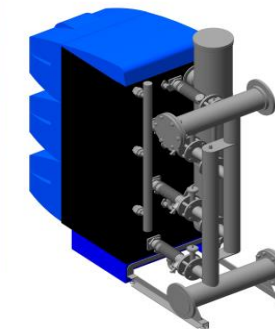
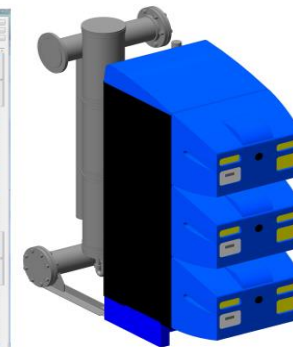
IfcSpace Instance

GUID
 Name: “Office”
 Zone Name: “Leasing Spaces”
 Space Number: 250
 Floor, Spatial Topology
 NET Area, Height, Volume...
 Relations, Topology Data
 3D Geometry Data

Standard Names
 Standard Area, Required Area
 Basic Rentable Area
 ANSI/BOMA Category
 Occupants Code
 Energy Zone Type
 Cost Estimate Data
 Security Information



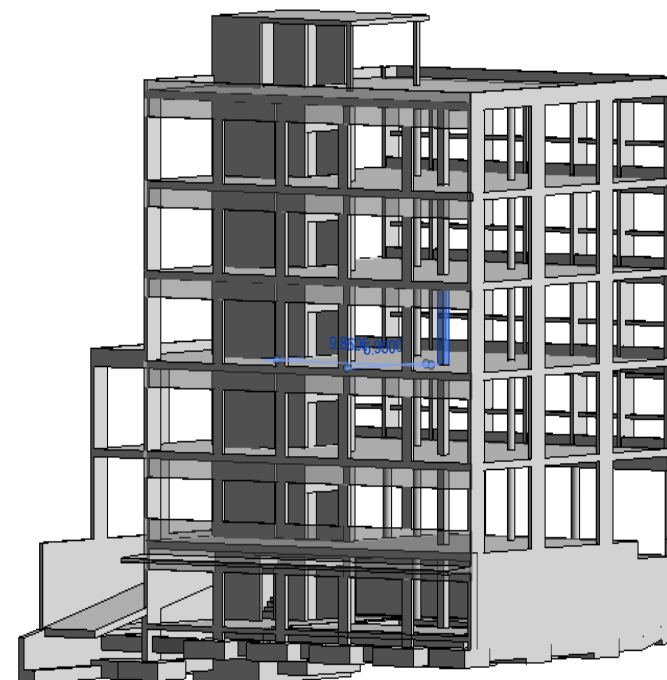
Property	Value
Name	Office
Zone Name	Leasing Spaces
Space Number	250
Floor	Spatial Topology
NET Area	Height, Volume...
Relations	Topology Data
3D Geometry	Data
Standard Names	
Standard Area	Required Area
Basic Rentable Area	
ANSI/BOMA Category	
Occupants Code	
Energy Zone Type	
Cost Estimate Data	
Security Information	

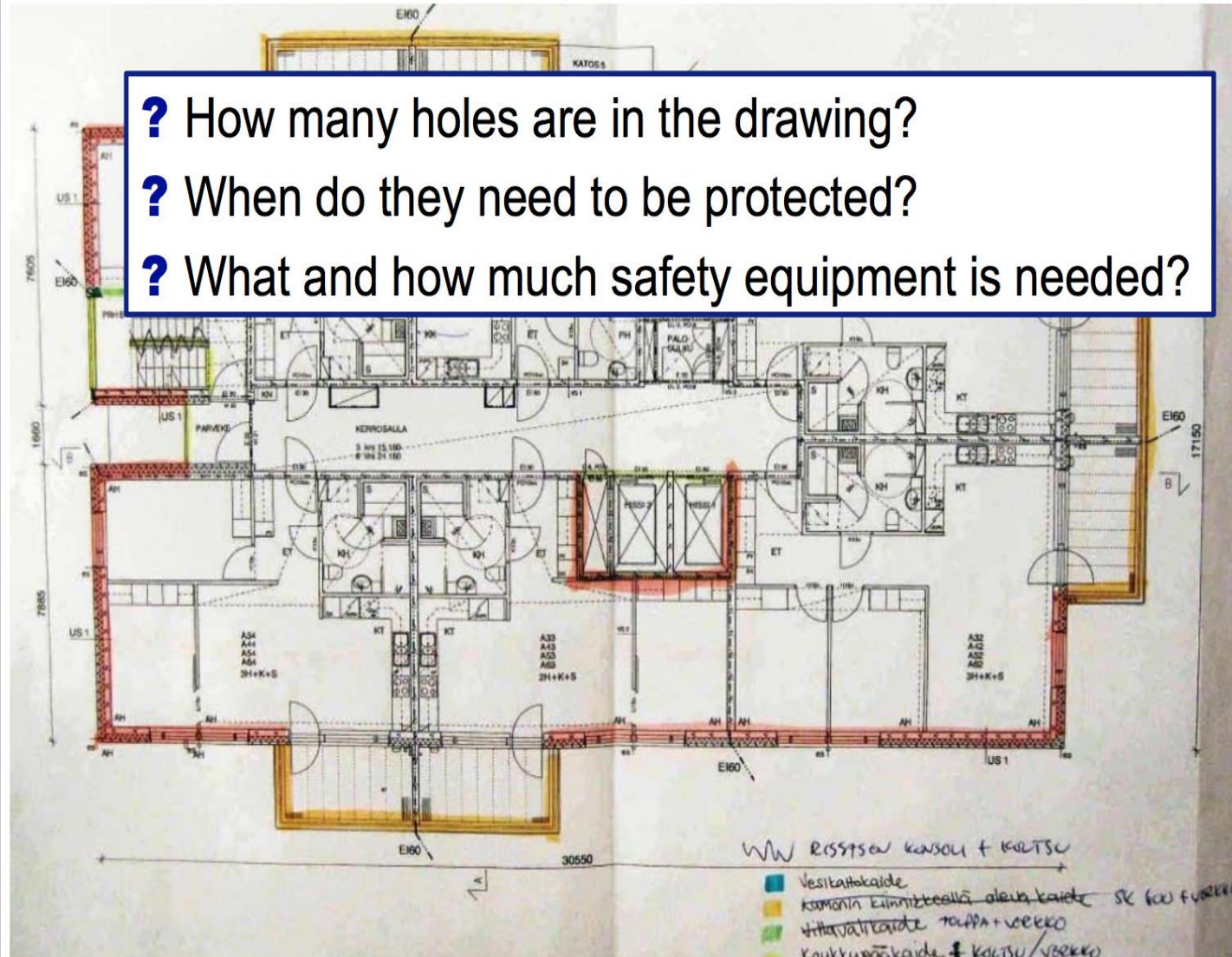




BIM – Modelo 3D (Paramétrico)

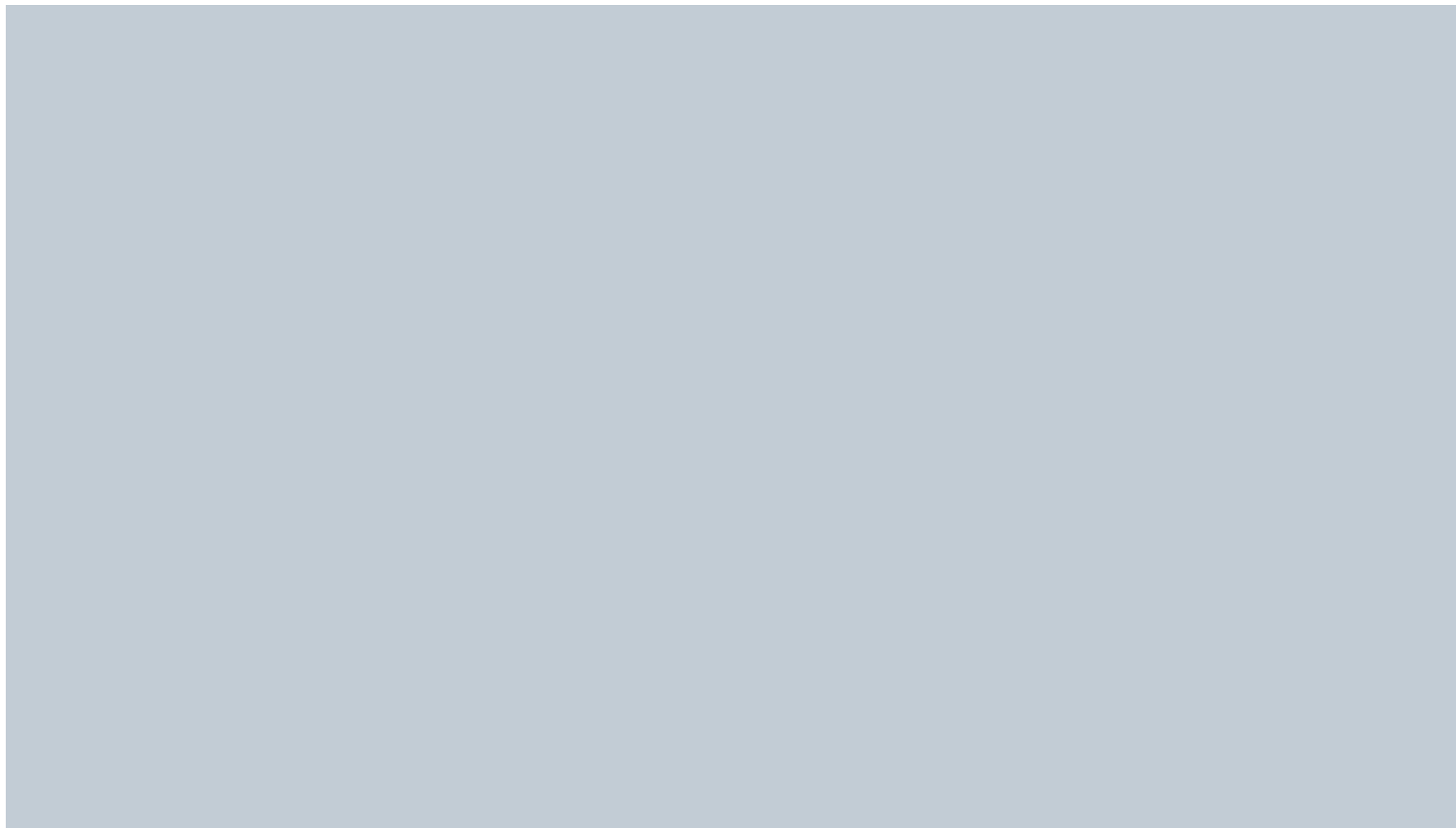
- O conceito paramétrico está associado à interligação de informação;
- O modelo 3D paramétrico é um sistema inteligente, transformando a base de documentação, que era apenas legível para humanos, para formatos legíveis por computadores;
- Cada objeto relaciona-se parametricamente com os restantes objetos;
- As relações paramétricas definem um conjunto de parâmetros que caracterizam as relações de vizinhanças entre os objetos que constituem o modelo.







O “I” do BIM





conceito

REPRESENTAÇÃO DIGITAL DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FUNCIONAIS DE UMA INFRAESTRUTURA

Identificação antecipada, em fase de projeto, de **riscos e perigos** associados à diversas fases da infraestrutura recorrendo a ferramentas e metodologias BIM



Novo modelo de **Plano de Segurança e Saúde e Compilação Técnica** ao nível de:

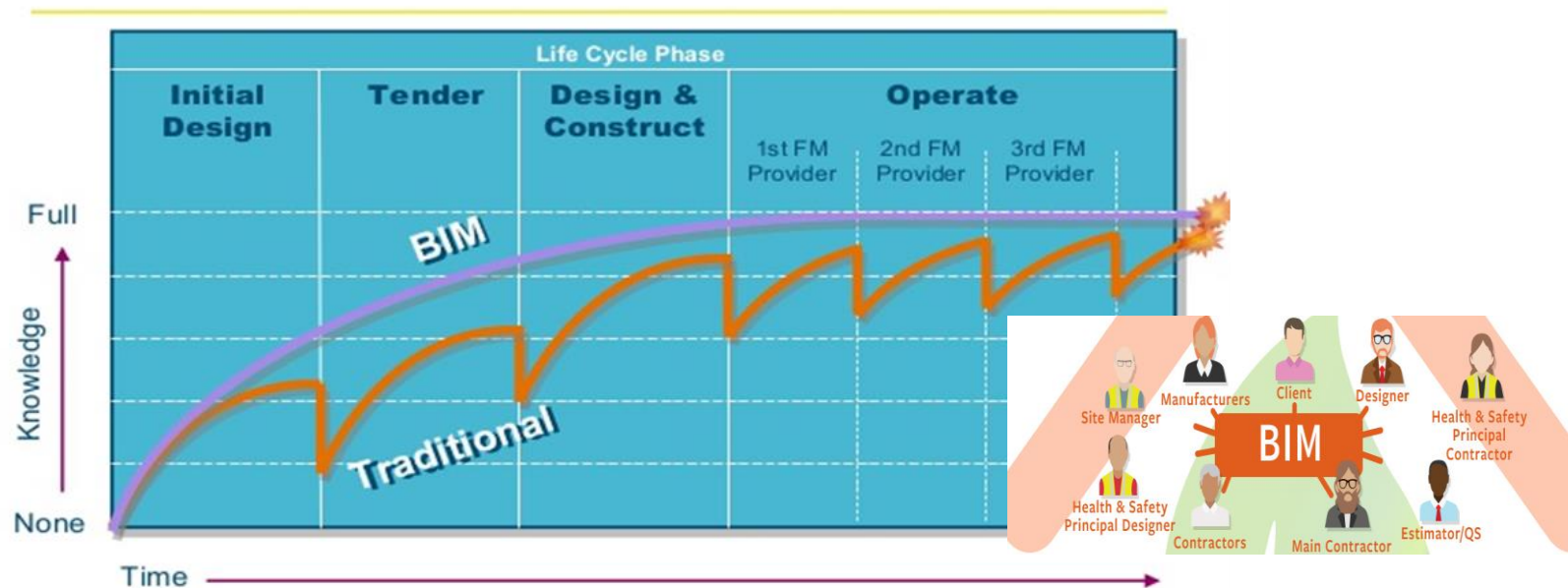
- Planos de estaleiro;
- Planos de emergência;
- Planos de proteções coletivas;
- Planos de gestão de manutenção;
- ...



conceito

**MEIO DE COMUNICAÇÃO DE INFORMAÇÃO PARTILHADO,
FACILITANDO A TOMADA DE DECISÕES, DURANTE AS FASES DE
PROJETO, CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Keeping the information alive

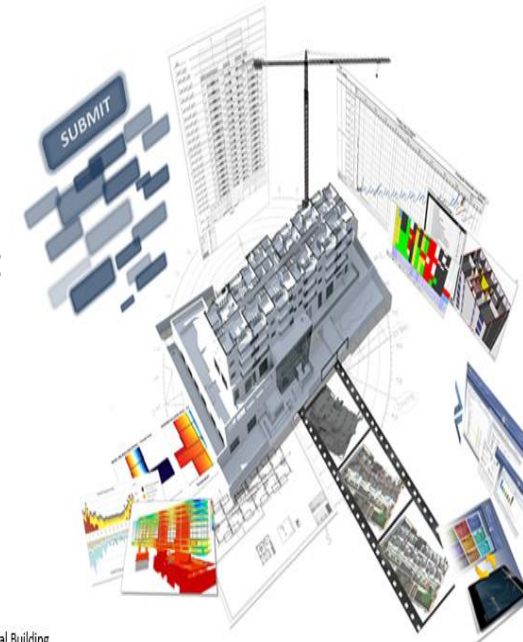




vantagens BIM

- 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;
- Correção automática, no projeto, de alterações introduzidas;
- Comparações entre o previsto e o realizado;

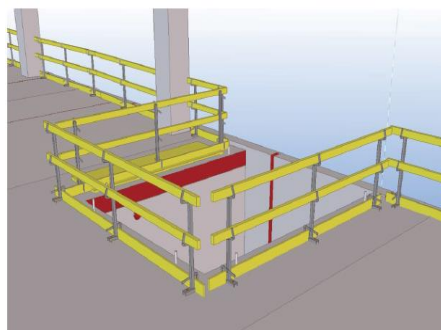
...





vantagens SAFETY

- 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;
- ...



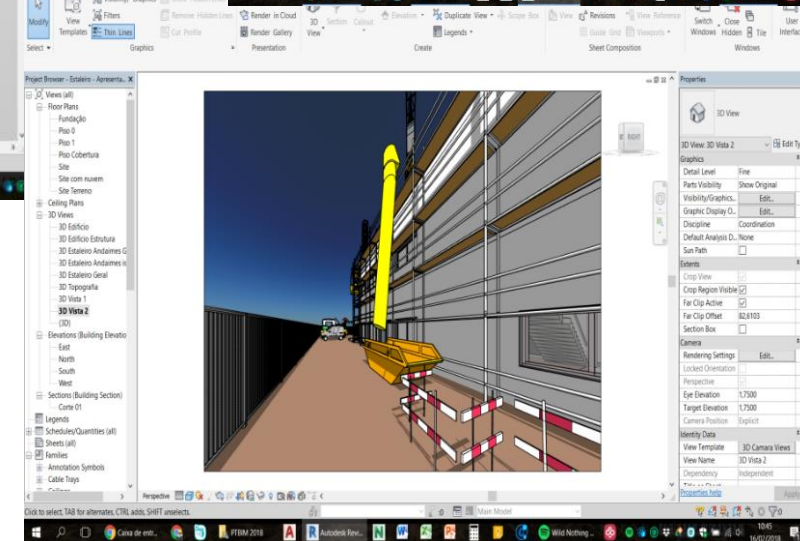
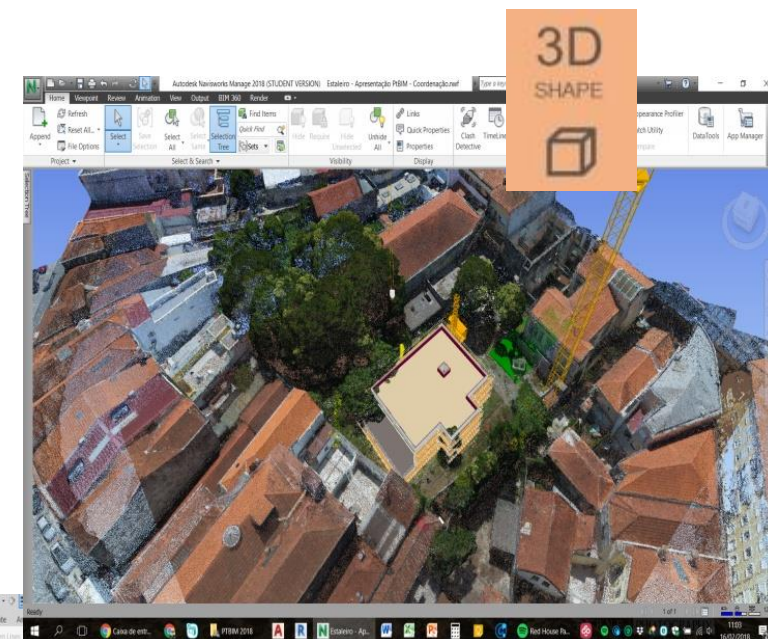
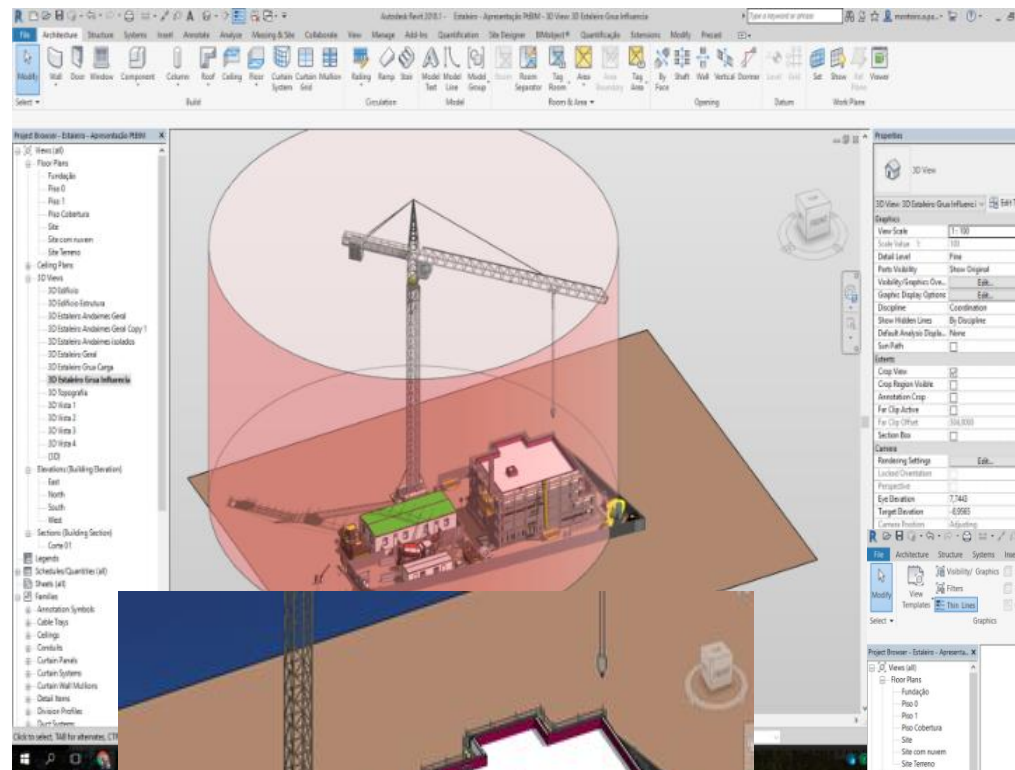
A prática da segurança baseada no BIM, oferece novas oportunidades para gestão da construção através da apresentação e comunicação de informação



Uso/dimensão

Exemplo: Obra de construção no centro histórico do Porto

- Autodesk Revit - recomendado pelo NYC DOB
- Modelo carregado e sobreposto a uma nuvem de pontos obtida a partir de um levantamento por fotogrametria com recurso a drone;
- Topografia terreno + impacto na envolvente;
- Inexistência bibliotecas objetos estaleiro - objetos previstos no NYC DOB adaptados;
- LOD consoante fase – objetos com devidamente dimensionados e com dados paramétricos suficientes .





Uso/dimensão

Exemplo de algumas condicionantes:

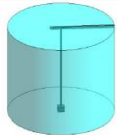
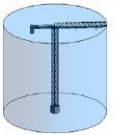

Vedação área trabalhos, portões acesso, instalações apoio:

- Alinhamento de painéis vedação de acordo com a topografia local;
- Acessos - um para pessoas e outro para equipamentos, na interseção com a única via publica acessível. Criação deste acesso único, devidamente controlado, permite o controlo de acesso de pessoas autorizadas ao espaço de obra;
- Instalações de apoio a obra o mais próximo possível da entrada do estaleiro de modo a minimizar a circulação de pessoas em estaleiro e a obter a separação entre vias de circulação para equipamentos e para pessoas.

Grua e andaimes:

- Geometria de andaimes foi escolhida tendo em conta a geometria do edifício e de modo a que todas as paredes;
- Posicionamento de grua torre de modo a alcançar todos os locais de obra e de modo a minimizar riscos de queda de materiais durante o transporte de materiais pela grua.



LOD 200 - LOD B (Concept)	LOD 300/350 - LOD CD (Developed - Detail)	LOD 400 - LOD E (Installation)
		
Geometry Construction element represented by ideal extrusions.	Geometry Construction element represented by extrusions with different configurations and calculated dimensions.	Geometry Construction element represented by solids with dimensions equal to the real element. The model represents the main components (cabin, base, counterweight, etc.) Manufacturer data are included as well as data for element management.
Object 3D simple solids Main characteristics Influence volumes ...	Object 3D parametric solids Main characteristics Operational configurations Limits definition Support Area ...	Object 3D complex solids Main characteristics Commercial model Operational dimensions Productivity parameters Installation Management Use management ...



Uso/dimensão

Exemplo de elemento construtivo:

Obra de construção no centro histórico do Porto

Estrutura de Betão Armado – Pilares

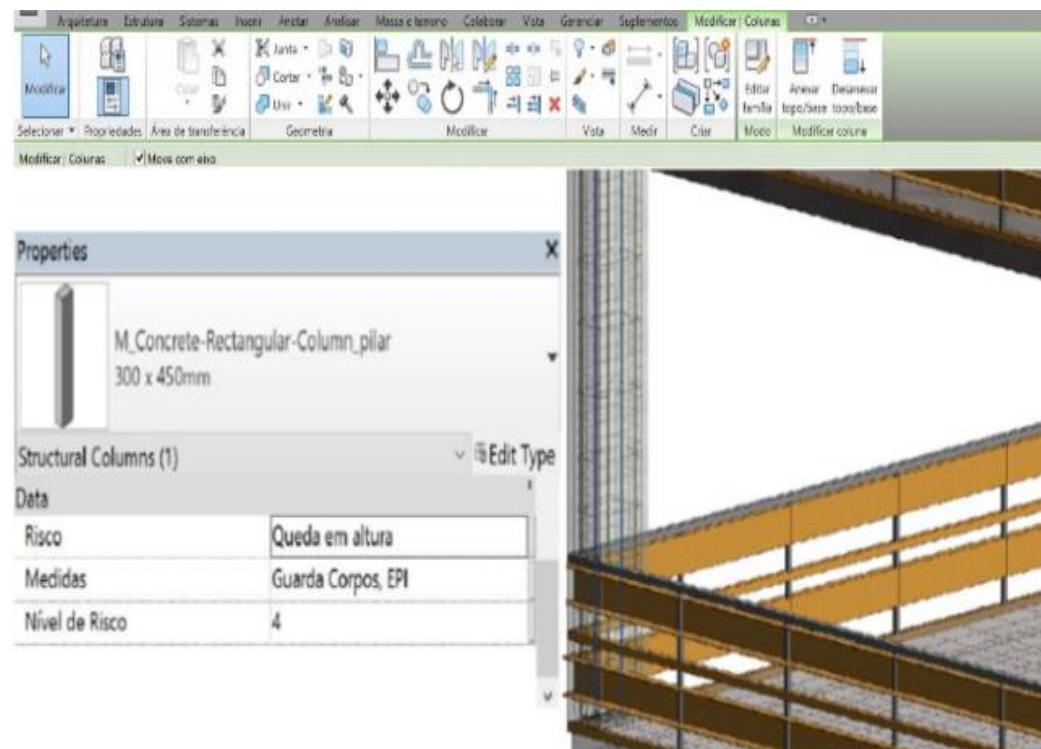
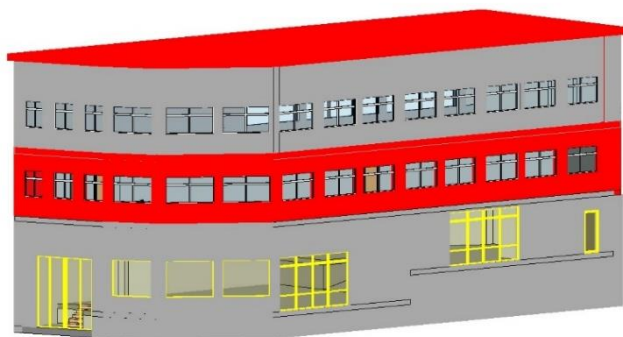
Identificação e Avaliação dos Riscos:

Proposta de um conjunto de medidas preventivas de caráter organizacional, coletivo e individual

Medidas Preventivas:

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

ID	Nome	Descrição / Componente / Material / Equipamento	Local	Tipo de Perigo / Ação		Nível de Risco				Medidas Preventivas	Nível de Risco	
				Perigo	Ação	Alto	Médio	Baixo	Muito Baixo			
001	Pilar	Estrutura de betão armado	Centro Histórico do Porto	Queda de objetos	Queda de pessoas	Alto	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Alto	Alto	Queda em altura
						Médio	Muito Médio	Médio	Muito Médio	Médio	Muito Médio	Guarda Corpos, EPI
						Baixo	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Guarda Corpos, EPI
002	Pilar	Estrutura de betão armado	Centro Histórico do Porto	Queda de objetos	Queda de pessoas	Alto	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Alto	Alto	Queda em altura
						Médio	Muito Médio	Médio	Muito Médio	Médio	Muito Médio	Guarda Corpos, EPI
						Baixo	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Guarda Corpos, EPI
003	Pilar	Estrutura de betão armado	Centro Histórico do Porto	Queda de objetos	Queda de pessoas	Alto	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Alto	Alto	Queda em altura
						Médio	Muito Médio	Médio	Muito Médio	Médio	Muito Médio	Guarda Corpos, EPI
						Baixo	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Guarda Corpos, EPI





Uso/dimensão

Exemplo de elemento construtivo:

Obra de construção no centro histórico do Porto

Estrutura de Betão Armado – Lajes

Properties

Floor
Laje 40

Floors (1) Edit Type

Constraints

Structural

Dimensions

Identity Data

Phasing

Data

1. Riscos RISCOS E MEDIDAS AS...

2. Medidas Preventivas MEDIDAS ASSOCIADA...

3. Nivel de Risco 4

RISCOS E MEDIDAS ASSOCIADAS À CONSTRUÇÃO:

ARMADURAS

- Quedas em altura--> Colocar proteção perimetral com guarda-corpos 45 e 90 cm.
- Cortes no manuseamento dos varões--> Utilizar capacete, botas e luvas de proteção contra riscos mecânicos.
- Esmagamento pela queda das armaduras--> Nas operações de corte de varões utilizar óculos de proteção anti-impacto.

ID	Nome	Descrição / Função / Objeto / Regime	Local	Material / Tipo	Medidas Preventivas		Riscos		Nível de Risco		Medidas de Mitigação
					Medida 1	Medida 2	Risco 1	Risco 2	Nível 1	Nível 2	
101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104

Project Browser - Mouzinho

10. Piso 3

11. Mezanina 2



Uso/dimensão

Exemplo de elemento construtivo:

Obra de construção no centro histórico do Porto



Revestimentos – Painel de Cobertura “Sandwich”

Properties

Slunecni_clona

Generic Models (1) Edit Type

Constraints

Dimensions

Identity Data

Phasing

Data

1. Riscos	RISCOS E MEDIDAS AS...
2. Medidas Preventivas	MEDIDAS ASSOCIADO
3. Nivel de Risco	

ID	Nome	Descrição	Código	Material	Esp. (mm)	Propriedades				Estado	Comentários
						ρ (kg/m³)	E (GPa)	ν	α (1/°C)		
101	Revestimento de cobertura	Revestimento de cobertura	101	Alumínio	3	2700	70	0,3	23	100	Revestimento de cobertura
102	Revestimento de cobertura	Revestimento de cobertura	102	Alumínio	3	2700	70	0,3	23	100	Revestimento de cobertura
103	Revestimento de cobertura	Revestimento de cobertura	103	Alumínio	3	2700	70	0,3	23	100	Revestimento de cobertura
104	Revestimento de cobertura	Revestimento de cobertura	104	Alumínio	3	2700	70	0,3	23	100	Revestimento de cobertura
105	Revestimento de cobertura	Revestimento de cobertura	105	Alumínio	3	2700	70	0,3	23	100	Revestimento de cobertura



RISCOS E MEDIDAS ASSOCIADOS À CONSTRUÇÃO:

Reabilitação da cobertura:

- Queda em altura--> Utilizar o arnês de segurança, devidamente fixo à linha de vida, e devem ser colocadas redes.
- Impedir que o trabalhador se apoie em pontos frágeis. Colocar guarda-corpos e tábuas de pé na periferia da cobertura, quando os trabalhos se desenvolvam neste local.

Project Browser - Mouzinho

- 10. Piso 3
- 11. Mezanine 3

Apply



Uso/dimensão

Exemplo de elemento construtivo:

Obra de construção no centro histórico do Porto

Revestimentos – Paredes

Properties

Basic Wall
Parede de Pedra 0,25

Walls (1) Edit Type

Constraints

Structural

Dimensions

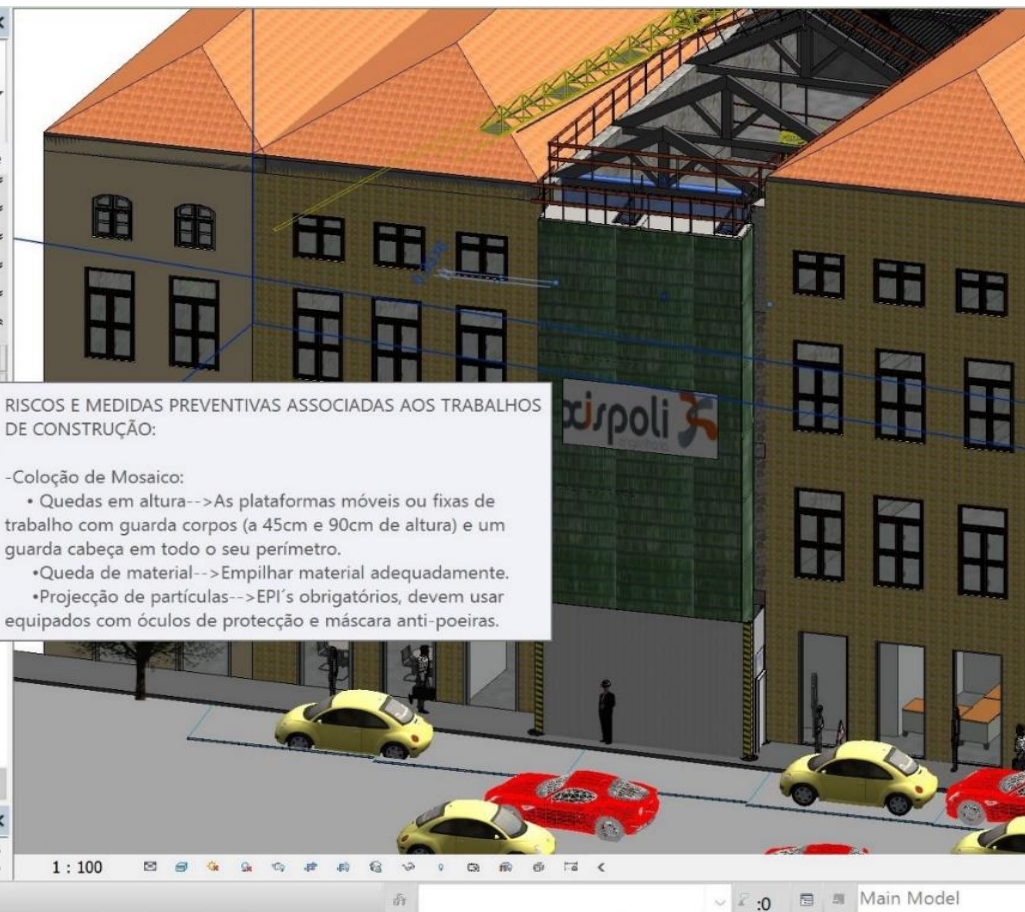
Identity Data

Phasing

Data

1. Riscos	RISCOS E MEDIDAS PR...
2. Medidas Preventivas	MEDIDAS PREVENTIVA...
3. Nivel de Risco	

ID	Type	Material / Elemento / Objeto / Componente	Local	Identificação do Grupo	Identificação do Tipo	Materiais		Espessuras de Elementos		Medidas Preventivas		Nivel de Risco		Descrição de Riscos	Medidas Preventivas
						Material	Identificação do Tipo	Medida	Medida	Risco	Nivel de Risco				
001	Muro	Muro de Pedra (0,25m)	Centro Histórico do Porto	Muro	Muro	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	Quedas em altura	Quedas em altura
002	Muro	Muro de Pedra (0,25m)	Centro Histórico do Porto	Muro	Muro	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	Quedas em altura	Quedas em altura
003	Muro	Muro de Pedra (0,25m)	Centro Histórico do Porto	Muro	Muro	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	Quedas em altura	Quedas em altura
004	Muro	Muro de Pedra (0,25m)	Centro Histórico do Porto	Muro	Muro	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	Quedas em altura	Quedas em altura
005	Muro	Muro de Pedra (0,25m)	Centro Histórico do Porto	Muro	Muro	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	Quedas em altura	Quedas em altura



Properties help Apply

Project Browser - Mouzinho

Views (all)

Structural Plans

Section Boxes : Section Box



Planeamento e Controlo de Tempos (4D)

- Simular graficamente a sequência das operações de construção
- Obter-se representações mais simples do desenvolvimento do projeto
- Tornar o processo mais acessível aos participantes na obra, independentemente do nível de conhecimento e experiência

3D MODEL + Time



Atualmente existem essencialmente 2 processos para construir modelos 4D:

- 1) Construir com recursos 4D em ferramentas 3D/BIM
- 2) Exportar 3D/BIM para ferramenta 4D e importar cronograma

Alguns aspetos a considerar ao avaliar ferramentas 4D especializadas:

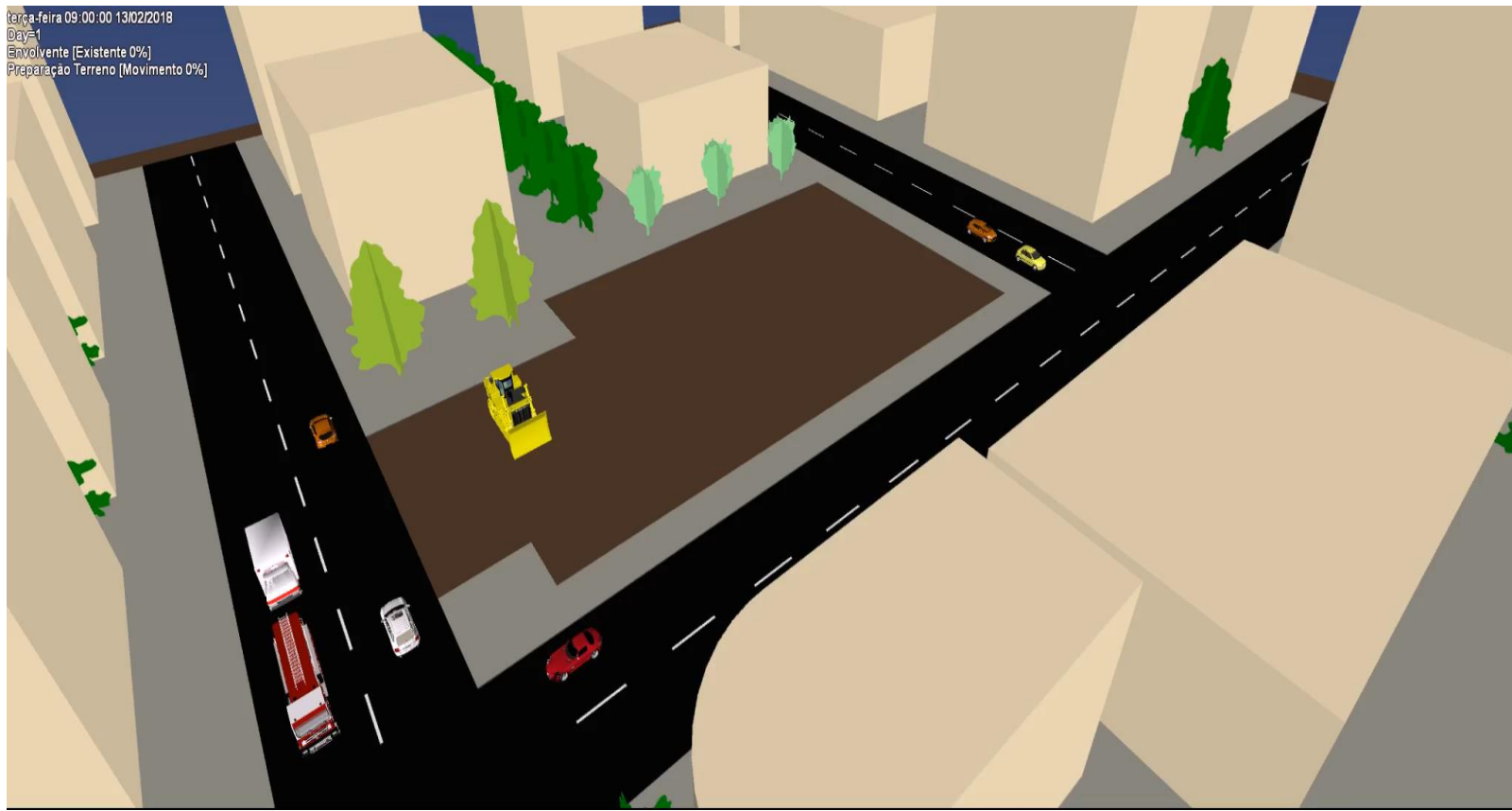
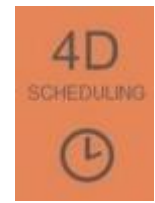
- (1) Capacidade de importação BIM – que geometria, formatos BIM ou tipo de dados de objetos é possível importar, nalguns casos as ferramentas apenas importam a geometria, nomes e pouco mais;
- (2) Capacidade de importação do cronograma – que tipo de formatos de cronogramas é possível importar;
- (3) Reorganização - é necessário ferramentas que suportem a fácil reorganização dos dados dos componentes do modelo;
- (4) Componentes temporários - Introdução (e remoção) de componentes temporários: andaimes, áreas de armazém, guindastes. O ideal será a ferramenta 4D ter uma biblioteca que permita aos utilizadores adicionar esses componentes;
- (5) Capacidade de análise - análises específicas como a análise de conflito espaço-tempo, para identificar as atividades que acontecem no mesmo espaço.



Uso/dimensão:

Simulação da Montagem do Estaleiro

Autodesk Navisworks, com evolução e as datas a decorrerem em função das tarefas em execução, com a % do execução diária





REDEFINING SAFETY, HEALTH AND WELL-BEING FOR THE NEW NORMAL

BIM/CIM 4Dシミュレーションによる施工リスクの抽出
Extraction of construction risk by BIM / CIM 4D simulation

バーチャルパトロール/実現場
Virtual Patrol / Real Site

21:30 ~ 22:10

確認事項 Checklist
人・機械・資材・状態・配置
persons / Machines / Conditions / Materials / Arrangements

1日目夜
姿勢・方向・位置関係
運動速度・状態変化量
Position / Motion vector
Potential variate

ハザード・ポテンシャル
Hazard potential

共時空間
視える化

支援的保護システム
Supportive protection system
メタバース会議による関係者全員の情報共有
Information sharing by all parties involved through the Metaverse meeting

サイバーパトロール/遠隔臨場
Cyber Patrol

超高精細映像の利用 (解析精度)
Use of ultra-high-definition video (Analysis accuracy)

立行一本目架設 (40分)
超精細映像 (8K切抜き)
全体映像 (サイズダウン配信)
選択切り抜き映像 (Video of the selected area)

8K Videos
Local 5G
リアルタイム映像の配信 (誘目表示・チャンネル選択)
Real-time video distribution (Attractive display / Channel selection)

マーキングAI (クラウド処理)

施工シミュレーションによる、手順とリスクポイントの確認
Confirmation of procedures and risk points by construction simulation

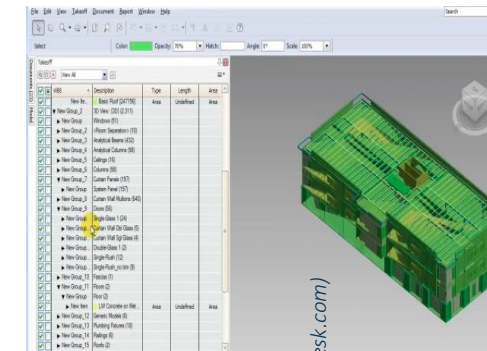
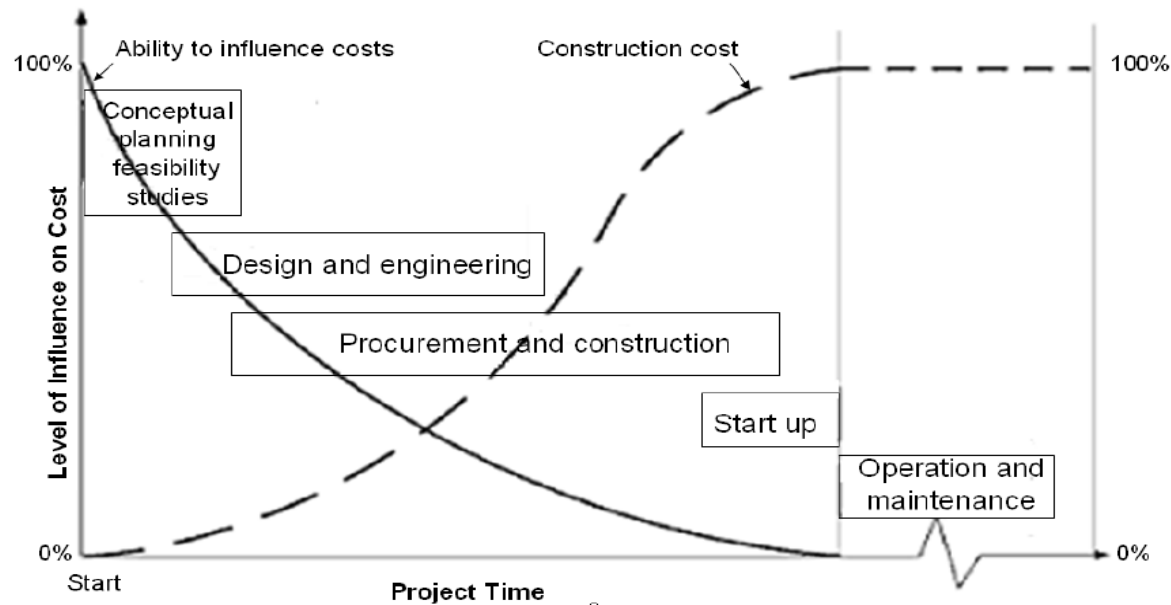
Here is an example of a construction study

2022 - Vision Zero and the Great Reset – 4D



Planeamento de custos (5D)

- Medição das quantidades do projeto orçamentação e planeamento
- Quantificação automatizada, exatidão
- Testar virtualmente várias soluções e otimizar resultado final
- Maior controlo de custos, menores derrapagens de orçamento
- Apresentação de relatórios mais rigorosos
- Projecção de cenários



Door Schedule				
Family	Door Type	Height	Width	Count
1st Storey Level				
Dbl Glass (3)		2375	1975	1
1				
M_Double-Flush		2100	1600	1
M_Double-Flush		2100	1800	2
M_Double-Flush		2100	1852	6
M_Double-Flush	FD	2324	1200	6
M_Double-Flush		2324	1900	12
M_Double-Flush	FD	2324	1950	4
30				
M_Single-Flush		2324	500	6
M_Single-Flush	FD	2324	600	6
M_Single-Flush		2324	800	20
M_Single-Flush		2324	1000	6
M_Single-Flush	TD	2324	1050	3
40				
Single - Steel Frame		2100	600	1
1				
2nd Storey Level				
M_Double-Flush		2100	1800	2
M_Double-Flush		2100	1852	6
M_Double-Flush	FD	2324	1200	8
M_Double-Flush		2324	1900	15
M_Double-Flush	FD	2324	1950	7



Uso/dimensão: Quantificação para a Instalação do Estaleiro



The screenshot displays the Autodesk Navisworks Manage 2018 interface. The main view shows a 3D model of a construction site with a building under construction, surrounded by roads, trees, and construction equipment. The left pane shows the Selection Tree with a hierarchy of project elements. The bottom pane shows the Quantification Workbook with the following data:

Status	WBS/NBS	Name	Description	Length	Width	Thickness	Height	Perimeter	Area	Volume	Count	Pr
	1.2.1	Instalação de vedação exterior		0,000 m	186,000 m	0,000 m	160,000 m	0,000 m	400,322 m²	2,763 m³	80,000 ea	
	1.2.1.1	Colorbond_fence_parametu		0,000 m	2,100 m	0,000 m	2,000 m	0,000 m	5,004 m²	0,028 m³	2,10	
	1.2.1.2	Colorbond_fence_parametu		0,000 m	2,100 m	0,000 m	2,000 m	0,000 m	5,004 m²	0,028 m³	2,10	
	1.2.1.3	Colorbond_fence_parametu		0,000 m	2,100 m	0,000 m	2,000 m	0,000 m	5,004 m²	0,028 m³	2,10	
	1.2.1.4	Colorbond_fence_parametu		0,000 m	2,100 m	0,000 m	2,000 m	0,000 m	5,004 m²	0,028 m³	2,10	
	1.2.1.5	Colorbond_fence_parametu		0,000 m	2,100 m	0,000 m	2,000 m	0,000 m	5,004 m²	0,028 m³	2,10	



Uso/dimensão:

Quantificação e Orçamento para a Instalação do Estaleiro

Autodesk Navisworks para Excel



Cap.	Descrição de trabalhos	UN	Quantidades	Val.unit.	Valores totais
1	PREPARAÇÃO DO ESTALEIRO				
1.1	Demolições e remoção de elementos existentes	Vg	1,0	500,00	500,00 €
1.2	Desmatação e Limpezas	m2	2 100,00	5,00	10 500,00 €
1.3	Fornecimento e instalação de Betão para lajes de fundação de Grua e	m3	12,34	100,00	1 234,00 €
2	VEDAÇÕES, GUARDAS E ANDAIMES				0,00 €
2.1	Montagem modulos de vedação metálica 2x2,1 mt incluindo postes	Un	168,00	15,00	2 520,00 €
2.2	Montagem de modulos 2,5x2,1 para portão incluindo postes	Un	3,00	200,00	600,00 €
2.3	Montagem de guarda corpos incluindo prumos e tábuas	Un	55,00	10,00	550,00 €
2.4	Montagem de barreiras divisórias de 1mt de altura	ml	13,25	10,00	132,50 €
2.5	Montagem de andaimes				0,00 €
2.5.1	no piso 0	Un	56,00	25,00	1 400,00 €
2.5.2	no piso 1	Un	42,00	25,00	1 050,00 €
3	SINALIZAÇÃO				0,00 €
3.1	Instalação de barreira de trafego à entrada do estaleiro	Vg	1,00	100,00	100,00 €
3.2	Fornecimento de cones de trafego	Un	9,00	50,00	450,00 €
3.3	Fornecimento de New Jerseys para organização de trafego	Un	6,00	120,00	720,00 €
3.4	Fornecimento e instalação de sinalização vertical	Un	5,00	75,00	375,00 €
4	INSTALAÇÕES DE APOIO				0,00 €
4.1	Montagem de contentores para escritório	m2	133,80	40,00	5 352,00 €
4.2	Montagem de contentores para armazém de apoio à obra	m2	30,00	40,00	1 200,00 €
4.3	Instalação de Passadiço Coberto no acesso ao contentor de apoio	ml	12,00	30,00	360,00 €
5	EQUIPAMENTOS (mobilização)				0,00 €
5.1.1	Bulldozer	Un	1,00	3 000,00	3 000,00 €
5.1.2	Cilindro	Un	1,00	2 500,00	2 500,00 €
5.1.3	Contentor de Resíduos	Un	1,00	1 500,00	1 500,00 €
5.1.4	Escavadora	Un	1,00	2 400,00	2 400,00 €
5.1.5	Geradores	Un	1,00	2 000,00	2 000,00 €
5.1.6	Giratória	Un	1,00	2 400,00	2 400,00 €
5.1.7	Grua	Un	1,00	4 500,00	4 500,00 €
5.1.8	Monta Cargas	Un	1,00	1 900,00	1 900,00 €
5.1.9	Equipamento de iluminação	Un	1,00	1 250,00	1 250,00 €
5.1.10	Manga de Resíduos	Un	1,00	1 100,00	1 100,00 €
TOTAL (Euros)					49 593,50 €



Digitalization for prevention

Example: Adopted Siemens RTLS for social distancing/contact tracing during pandemic



RTLS – Real-Time Locating System



Digitalization for prevention

SieTrace - Protecting people and ensuring compliance

SIMATIC RTLS

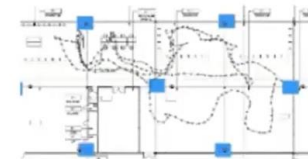


- ❑ Workers wear tag
- ❑ Tag blinks and changes information on display to warn when too close

Social Distancing Algorithm



- ❑ Risk scenario calculation
- ❑ Ability to define dwell time and radius criteria for unsafe violations



Visualization with SieTrace



- ❑ Risk scenario report in user friendly interface
- ❑ Monitoring compliance with social distancing guidelines in real-time
- ❑ Easily identify hot spots of unsafe violations to help improve facility layout
- ❑ Export report to help identify employees at risk of exposure

8D
SAFETY

6D
SUSTAINABILITY



Digitalization for prevention
 SieTrace - Protecting people and ensuring compliance

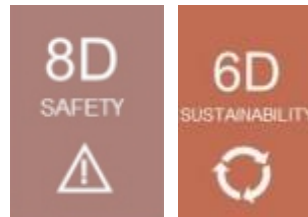


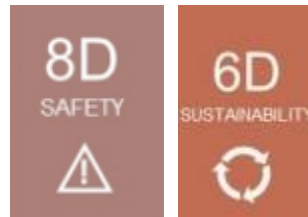
8D
SAFETY

6D
SUSTAINABILITY



Capacidade CO2	Humidade	Pressão	Amplitude RTZ	Uplink Airtime	Downlink Airtime
100%	100%	100%	100%	100%	100%





Facial Action Coding System (FACS) - Paul Ekman 1978
FACS involves identifying muscles that produce facial appearances

© 2020 TAWNY GmbH

5

VISION ZERO AND THE GREAT RESET
Michael Bartl

8D SAFETY
6D SUSTAINABILITY

zoom

2022 - Vision Zero and the Great Reset - Analyse Facial

VISION ZERO AND THE GREAT RESET 2021 <https://fiorp.org/eventos/vision-zero-and-the-great-reset/>

VISION ZERO SUMMIT JAPAN 2022 https://live.sabentis.com/home?utm_source=upcplus&utm_medium=email&utm_campaign=ca_jornada_barcelona-2020



Digitalization for prevention

Support of Unmanned Airborne Vehicles (UAV) to manage health and safety aspects in construction



8D
SAFETY



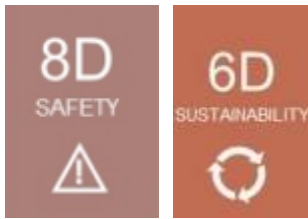
6D
SUSTAINABILITY



Application scenario for plants and construction:

- Fully autonomous planned or sporadic visual/technical inspections
- Airborne vehicles monitor site/activities based on fixed and variable parameters
- Various cameras and sensors (e.g. IR, beacons, RFID) detect, monitor and check site activities, hot spots and defined parameters
- Focused, efficient, timely and event-driven inspections
- Significantly less time/costs than conventional visual inspection walks
- Locations which are difficult to access are captured from almost every angle
- Implemented processing algorithms allow deviations being automatically detected and reported
- Minimal set-up time and on-site presence
- Submission and documentation of relevant data in case of emergency





Fully Autonomous & Cell-Enabled Multi-Camera Mobile Stands & Solar Boxes & Pelican Cases

Arrowsight



Mobile Lithium
Ion Battery
Powered Multi
Camera
Stands



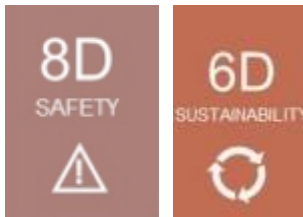
Solar Panel
Multi Camera
Boxes



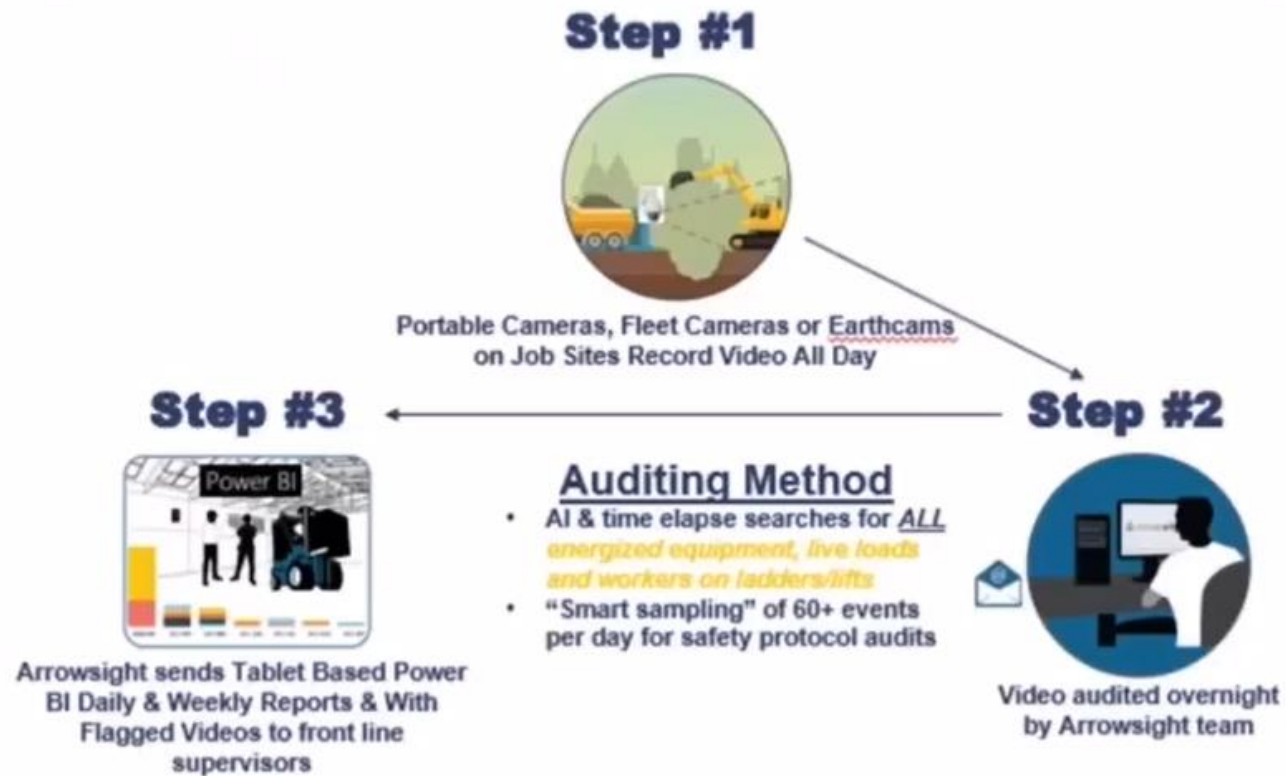
Powered Pelican
Camera Cases
That Can Have 6
Cameras Wired
Up To 300 Feet

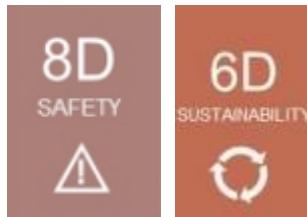


Robotic Application



PlanIt: Remote Video Auditing (RVA) and AI





Earthcam Example



SKANSKA

4/1/2022

Vision Zero 2022

17



これは、既存のカメラのバックエンドへの高倍率の時間をかけた良い例です。
コンプライアンスに反する行為から300フィート以上離れた場所です。



2022 - Vision Zero and the Great Reset - IA

8D
SAFETY6D
SUSTAINABILITY

Takashi KAWATA
Shimizu Corporation : Advisor
IGSAP : Director



Shimizu Smart Site

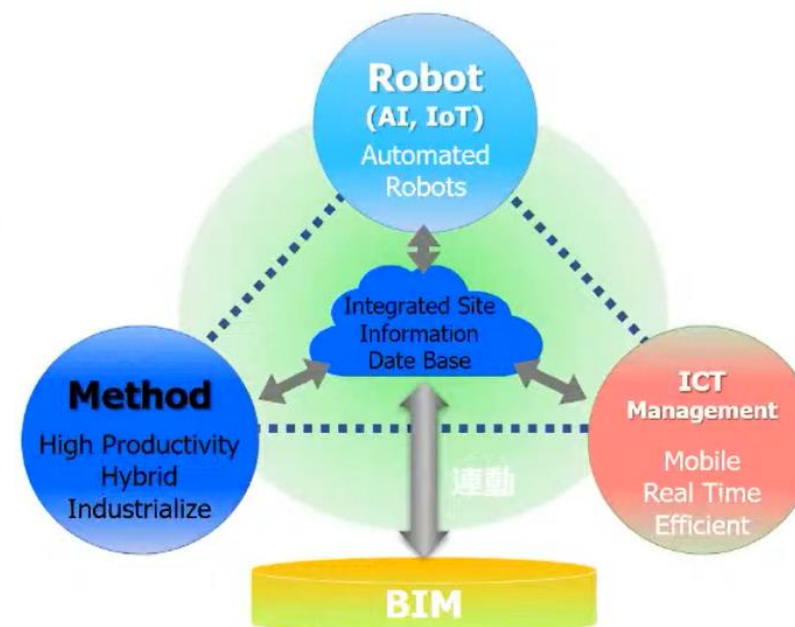
Next Generation of Construction System where human and Robots Works Together

《Purpose》

- ① Improvement on **Working Environment** (Dangerous Site/Limited Space Site/Dirty Site)
- ② Improvement on **Workers Welfare** (Higher Pay/More Day-off)
- ③ Improvement on **Reputation of Construction Industry** (Dirty, Dangerous, Difficult)

《Target》

- ① Improvement on **Productivity**
(50% Increase on Each Work)
- ② Improvement on **Quality & Safety**
- ③ Creation of **New Production System**
- ④ **Infrastructure (rules) Redevelopment**





REDEFINING SAFETY, HEALTH AND WELL-BEING FOR THE NEW NORMAL



8D SAFETY

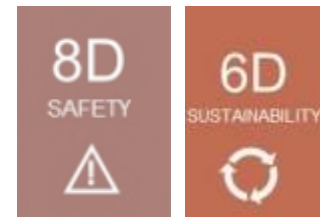
6D SUSTAINABILITY



このビデオでは、シミズ・スマート・サイトの全体構成を紹介しています。

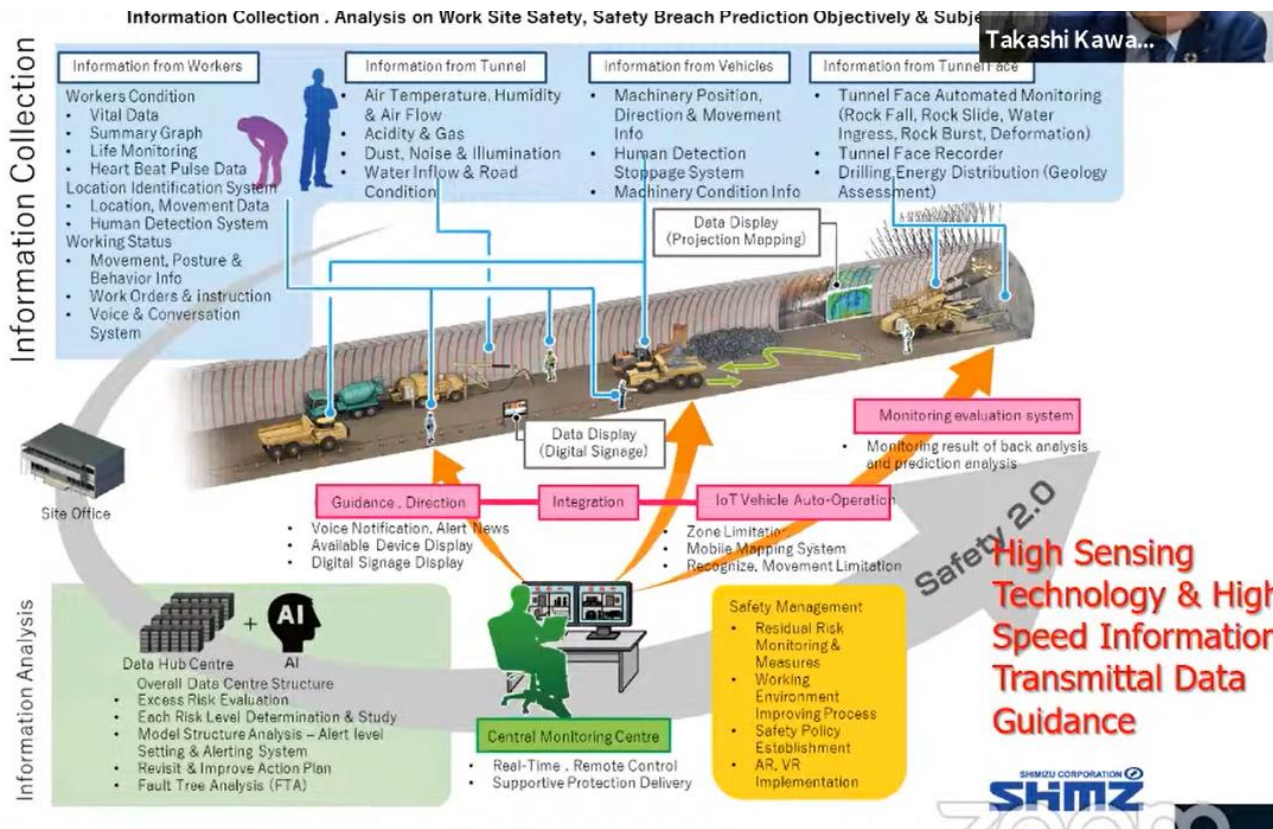
clideo.com

Vision Zero - Smart Site + Robo-Welder



Shimizu Smart Tunnel (Mountain Tunneling)

Takashi KAWATA
Shimizu Corporation : Advisor
IGSAP : Director





VISION ZERO AND THE GREAT RESET



Takimurozaka Tunnel



Safety 2.0
Certification
5 March
Certificate of
Suitability





Heavy
equipment
contact
disaster risk
reduction
system

position management systems

warning and lighting control systems

heavy equipment information transmission systems

heavy equipment perimeter surveillance camera systems

Takashi Kawa...

8D
SAFETY

6D
SUSTAINABILITY



VISION ZERO AND THE GREAT RESET

Heavy
Equipmet
Information
System

重機情報伝達システム

8D
SAFETY



6D

SUSTAINABILITY



ORP INTERNATIONAL
FOUNDATION


www.fiorp.org

18 March - Vision Zero and the Great Reset - Takimurozaka Tunnel – EIS

VISION ZERO AND THE GREAT RESET 2021 <https://fiorp.org/eventos/vision-zero-and-the-great-reset/>

VISION ZERO SUMMIT JAPAN 2022 https://live.sabentis.com/home?utm_source=upcplus&utm_medium=email&utm_campaign=ca_jornada_barcelona-2020



Concept of the Automated Construction System A⁴CSEL[®]

A⁴CSEL[®]: Automated/Autonomous/Advanced/Accelerated Construction system for Safety and Efficiency and Liability

8D
SAFETY



6D
SUSTAINABILITY

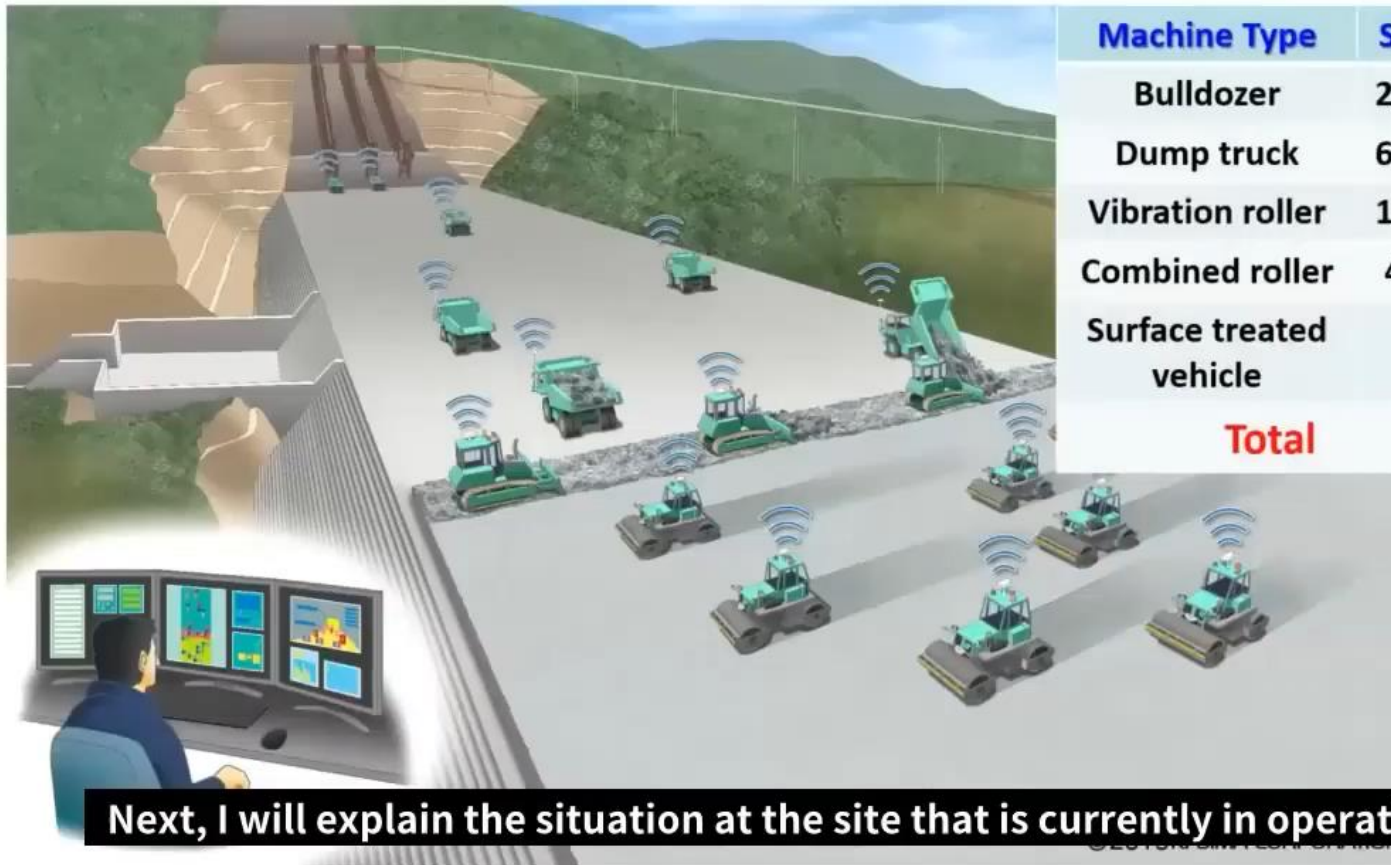
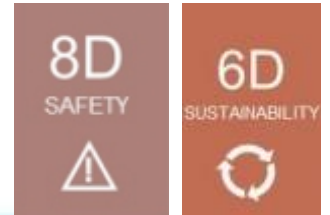


1. Planning construction works by human.
2. Command the planned task to automated machines.
3. They work automatically and adequately as instructed.





Construction project in progress applying A4CSEL NARUSE Dam @Akita Pref.



Machine Type	Spec.	Nmber
Bulldozer	21ton	4
Dump truck	65ton	7
Vibration roller	11ton	7
Combined roller	4ton	3
Surface treated vehicle		2
Total		23

Next, I will explain the situation at the site that is currently in operation.

Operação / Manutenção – BIM-FM (*Facility Management*) (7D)

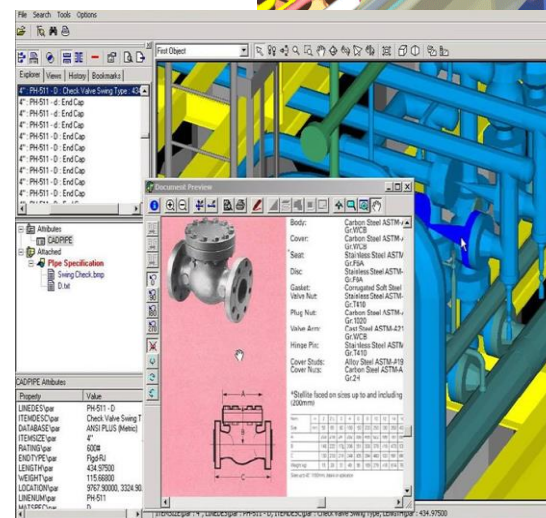
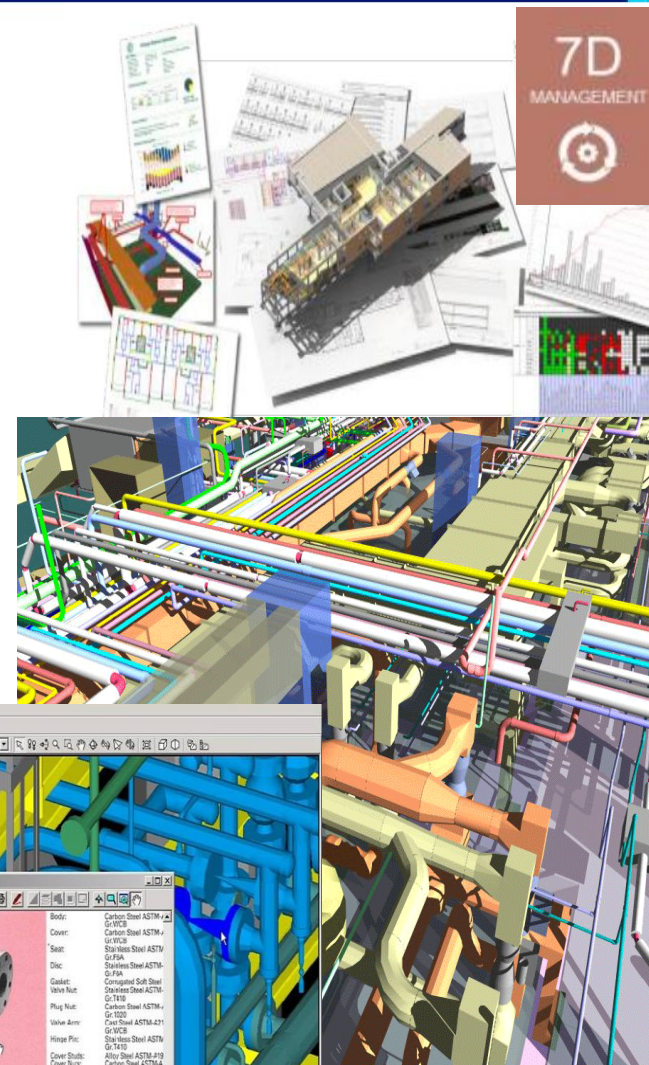
Gestão das instalações com recurso às funcionalidades proporcionadas pelo modelo BIM

Limitações do FM tradicional:

- Capacidades gráficas das aplicações CAFM (*Computer Aided Facility Management*) e IWMS (*Integrated Workplace Management System*) focalizadas principalmente na gestão do espaço;
- Necessidade de repetição de desenhos CAD úteis para a FM;
- Complexidade de visualização em 2D;
- Imperfeição na gestão de alterações;

Vantagens:

- Rápida partilha de Informação;
- Melhoria da gestão dos espaços e do ciclo de gestão;
- Manutenção Simplificada;
- Uso Eficiente da Energia;
- Fácil realização de simulações.





Uso/dimensão

Exemplo de elemento instalado:

Obra de construção no centro histórico do Porto

Facility Management – Substituição de Vidros

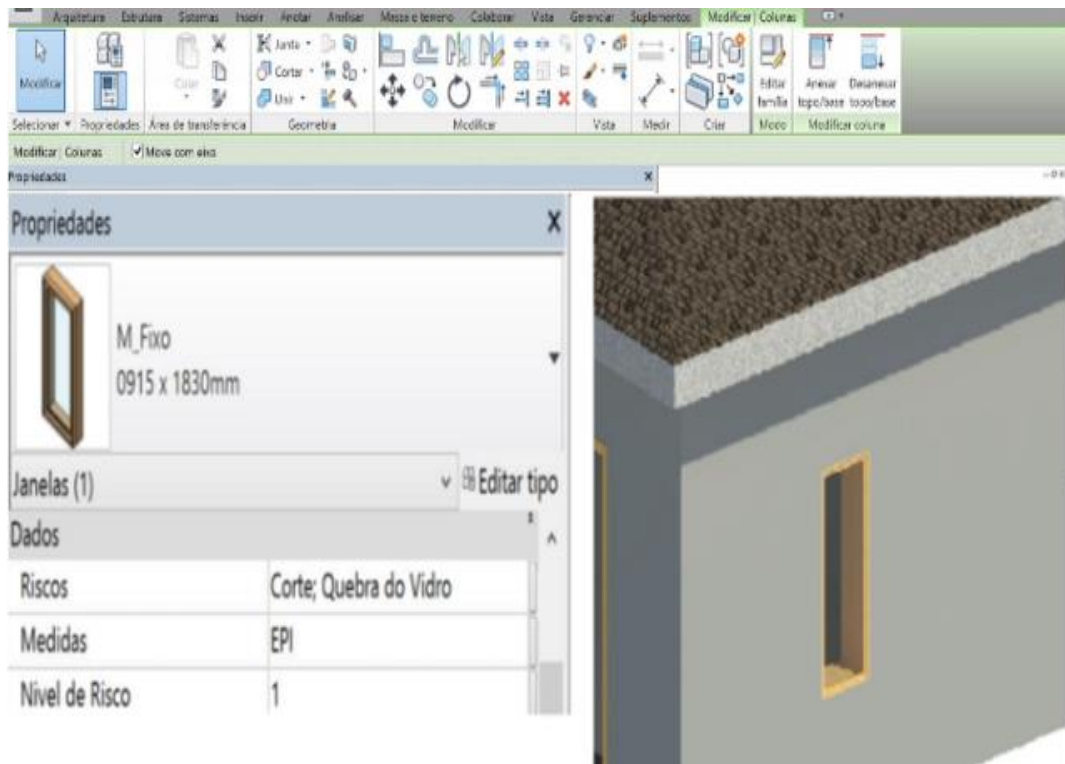
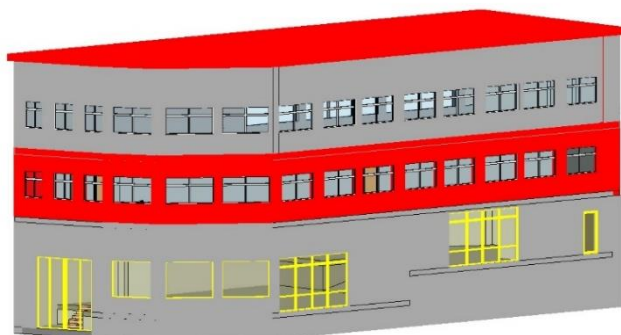
Identificação e Avaliação dos Riscos:

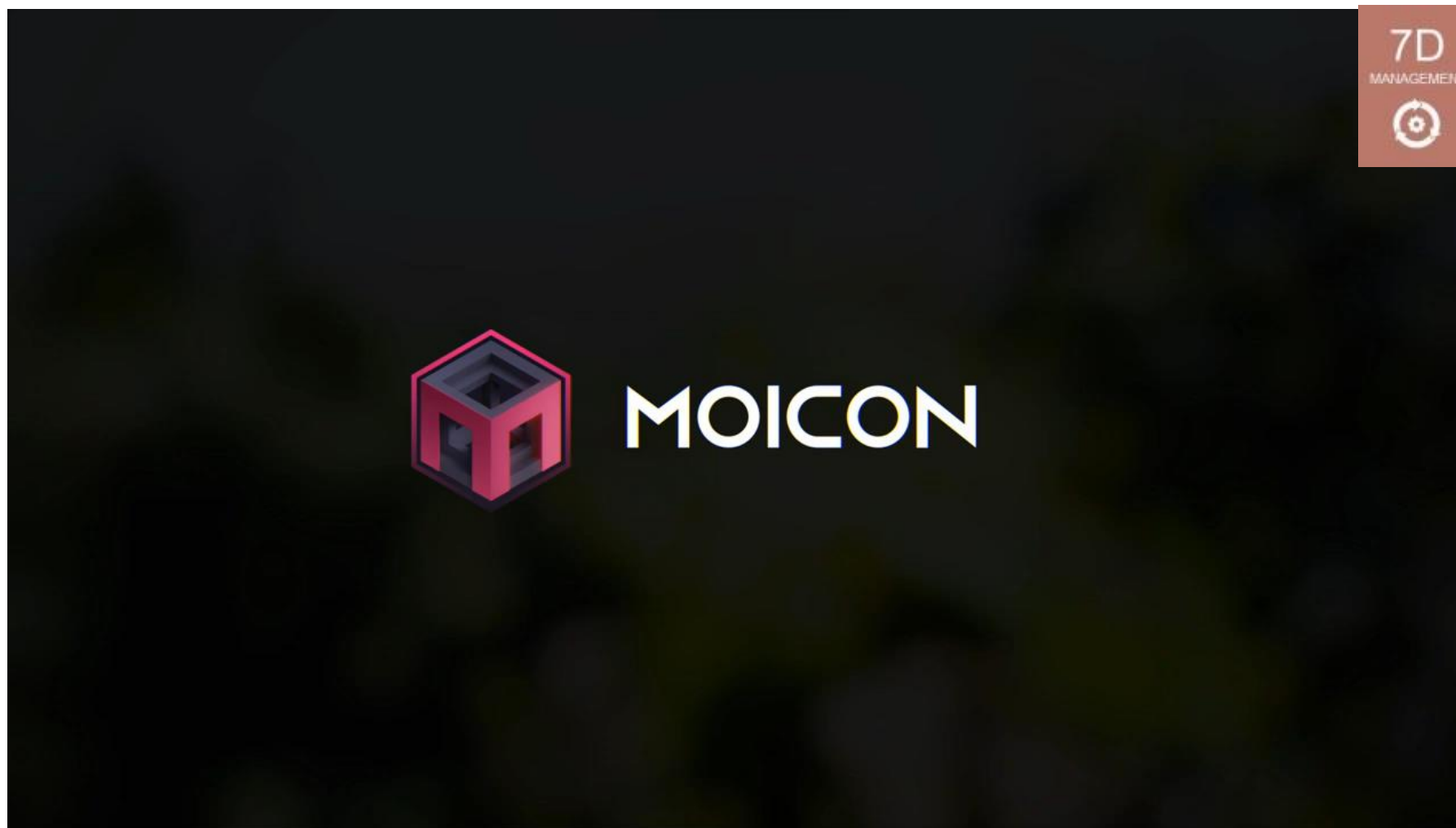
Associação, para cada elemento ou equipamento construído ou instalado, dos riscos associados a operações de manutenção e reparação a realizar durante a vida útil da construção.

Medidas Preventivas:

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

Id.	Descrição	Localização	Material	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Observações
1
2
3
4
5



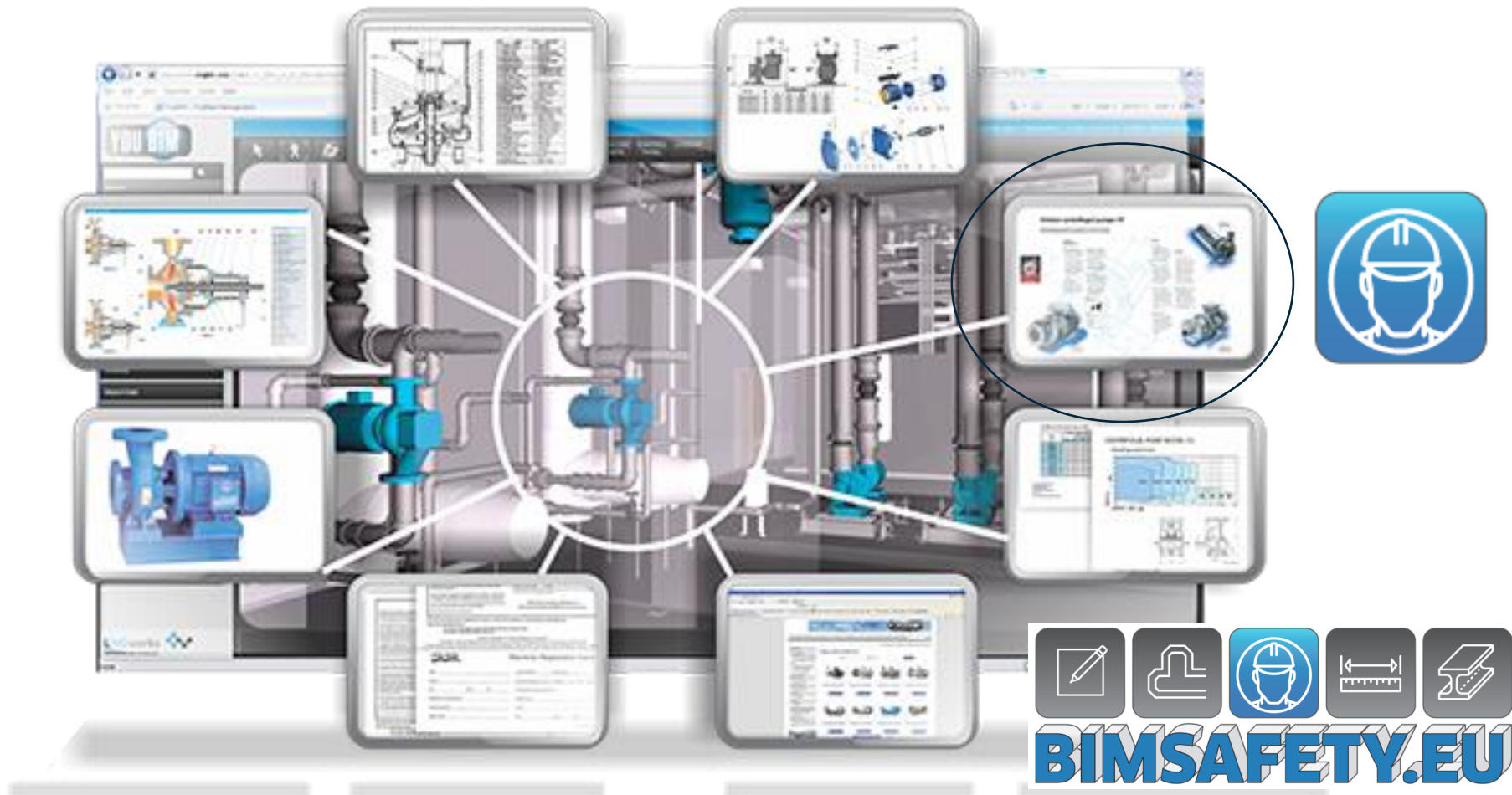




PROJETO DE INVESTIGAÇÃO & DESENVOLVIMENTO

Introdução

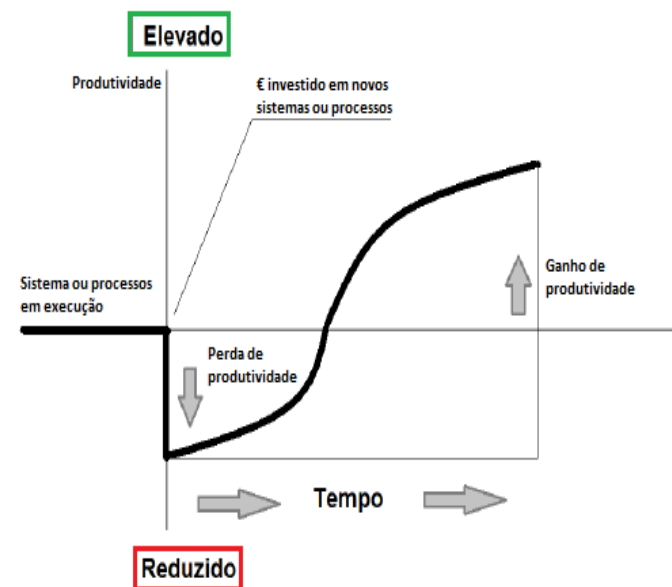
1. Política pública de inovação, potenciar ligação meio académico e empresarial;
2. Introdução, a nível nacional, da automatização da prevenção em fase de construção e em fase de manutenção do edificado, criando assim processos otimizados, baseados em BIM, de colaboração, comunicação e coordenação entre 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.



CONCLUSÕES

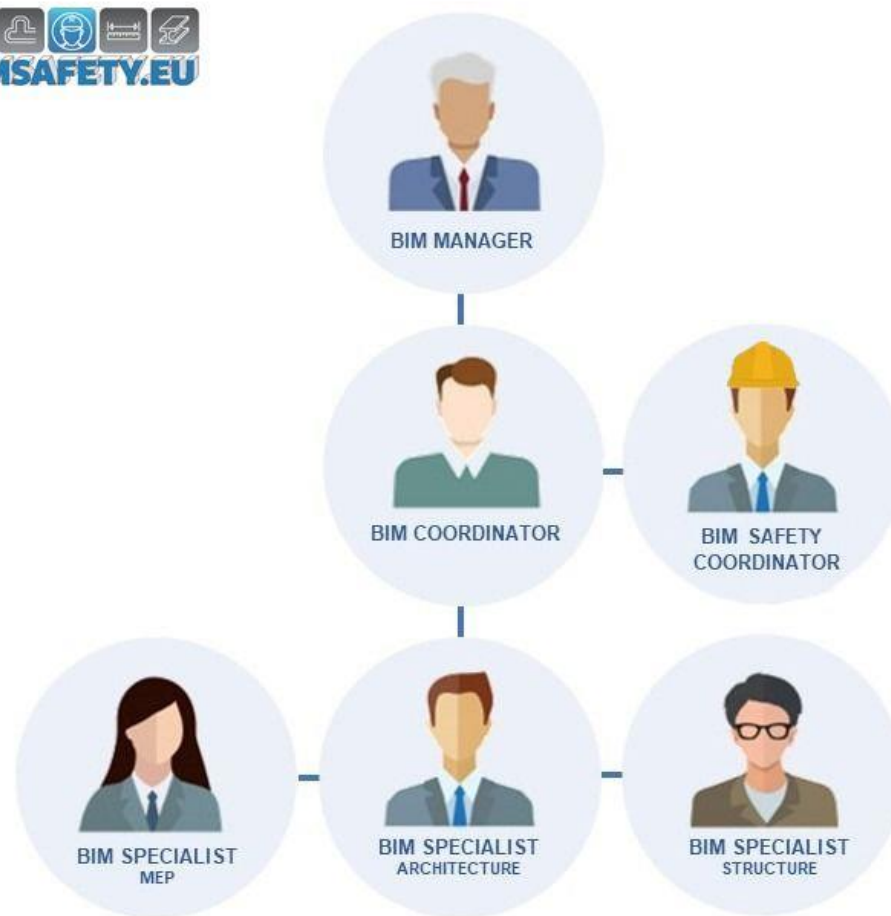
- Mudança de paradigma:

- Deixa de ser encarado como apenas uma mudança tecnológica e de software para passar também a uma mudança de procedimentos;
- Implementação começa a ser evidente (empresas, imposição concursal, normalização/regulamentação)
- Retorno de investimento (ROI) - ganhos expectáveis / perdas referentes ao investimento;
- Importantes desafios ao nível do custo do levantamento / modelação
- Regras do jogo em evolução:
 - Conhecimento dos projetistas / construtores / donos de obra;
 - Disponibilidade e custo de técnicas de levantamento;
 - Plataformas de apoio à modelação de elementos existentes;
 - Disponibilidade de bibliotecas de objetos e 'exemplos prévios';
 - Necessidade de adquirir competências a nível profissional;
- Novas funções: BIM Manager, BIM Coordinator, BIM Modelle;
- Elevada procura por especialistas em BIM.





Função: BIMSafety Coordinator





CONCLUSÕES

- Princípios Gerais de Prevenção:

...

*b) Planificar a prevenção como um sistema coerente que integre a **evolução técnica**, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos fatores ambientais;*

...

*h) Adaptação ao estado de **evolução da técnica**, bem como a novas formas de organização do trabalho;*

...

i) Substituição do que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;

...



BIM4OSH Observatory



BIM for Occupational Safety and Health
in Architecture, Engineering, Construction and Operation Sector

by

DIGITAL4OSH
DIGITAL TECHNOLOGIES FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN CONSTRUCTION





Portugal	ISLA	M. Tender / A. Godinho / F. Silva / H. Neto
Portugal	University of Minho	João Pedro Couto
Portugal	University of Aveiro	Fernanda Rodrigues
Portugal	Xispoli Engineering	Ricardo Reis
Portugal	BIMMS Management	Francisco Reis
United Kingdom	University of Loughborough	Peter Damien/Paul Fuller
Croatia	University of Zagreb	Matej Mihic
Cyprus	Eastern Mediterranean University	Tolga Celik
Egypt	Arab Acad. Science, Technology & Maritime	Marwa Tahseen
France	Junia HEI – Catholic University of Lille	Rania Whebi
Germany	Bauhaus-University Weimar	Juergen Melzner
Greece	University of Athens	John-Paris Pantouvakis
Hungary	Széchenyi István University	Kitti Károlyfi
Ireland	National University of Ireland Galway	Martina Kelly
Kosovo	University of Prishtina	Arta Bascha-Jakupi
Latvia	University of Life Sciences & Technologies	Sandra Gusta
Malta	University of Malta	Rebecca Della Gonzi
Netherlands	Delft University of Technology	Alexander Koutamanis
Poland	Poznań University of Technology	Beata Mrugalska
Spain	University of Granada	M. Dolores Martinez Aires
Sweden	Lund University	Radhlinah Aulin
Turkey	Sakarya University	Tuba Tatar





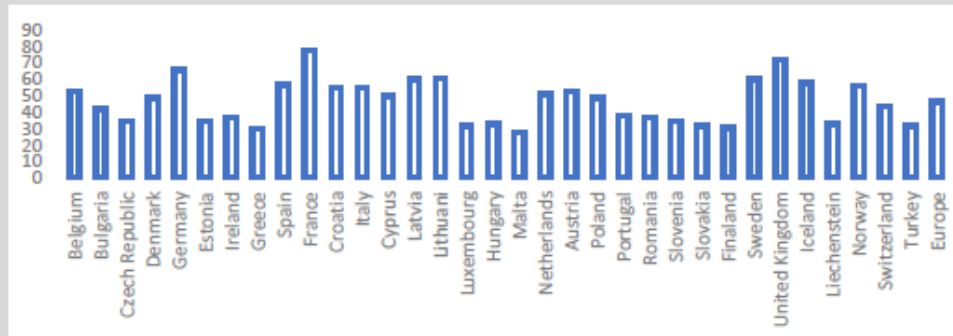
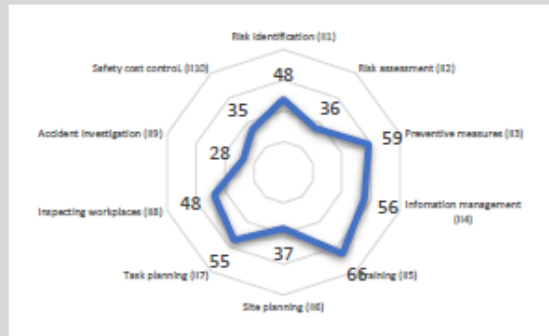
BIM4OSH Observatory

BIM for Occupational Safety and Health in Architecture, Engineering, Construction and Operation Sector

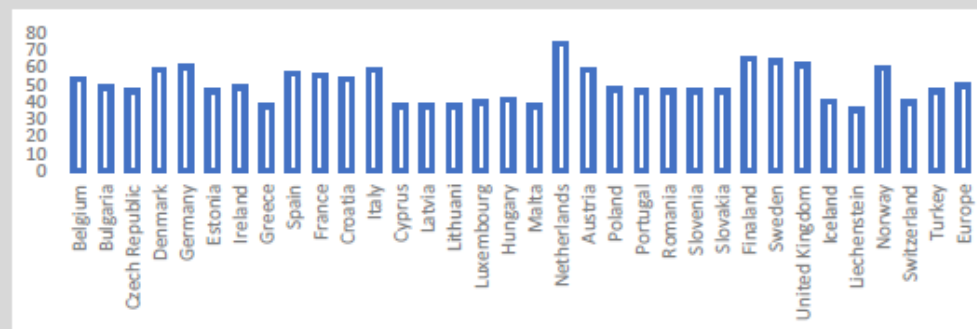
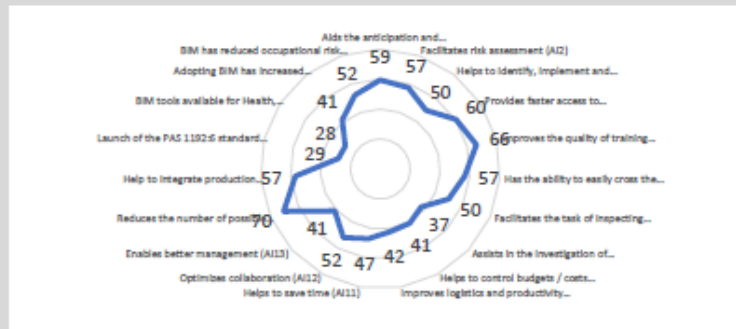


Year - 2023

European level of implementation



European level of acceptance - 2023





ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

Normas abertas de interoperabilidade BIM





ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

TARDE DIGITAL EM BRAGANÇA



Normas abertas de interoperabilidade BIM



José Carlos Lino
Presidente da Direção da
BuildingSMART Portugal



Missão buildingSMART

“Solucionar os principais desafios de produtividade e sustentabilidade no Ambiente Construído”



@adaptado de buildingSMART International

ENQUADRAMENTO OpenBIM

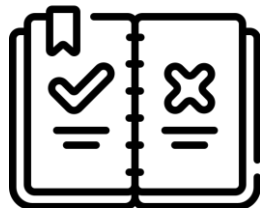
Abordagem universal para o projeto colaborativo, construção e operação de edifícios/infraestruturas com base em fluxos de trabalho e formatos abertos.



Soluções



Normalização



Adoção

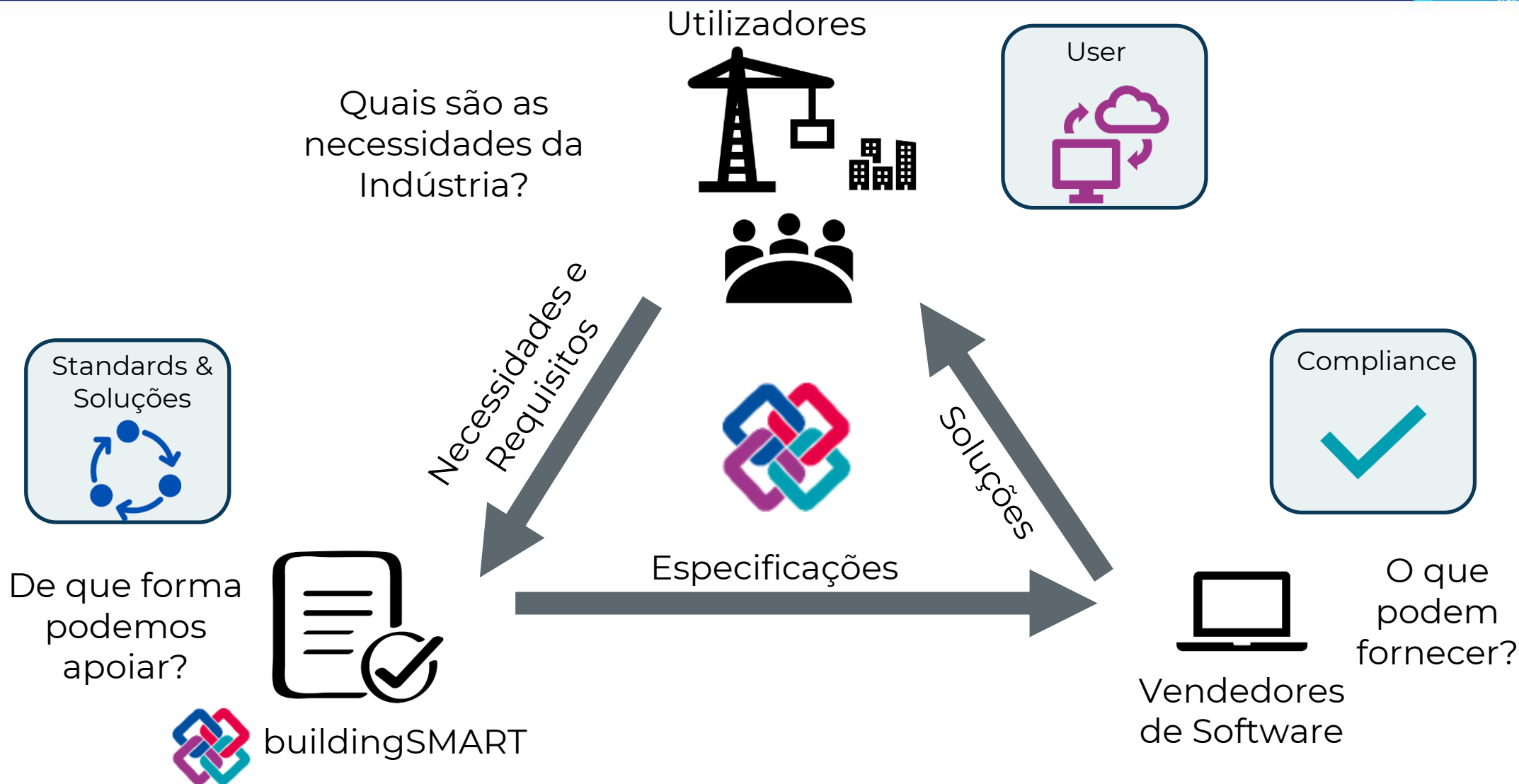


Conformidade



Uso





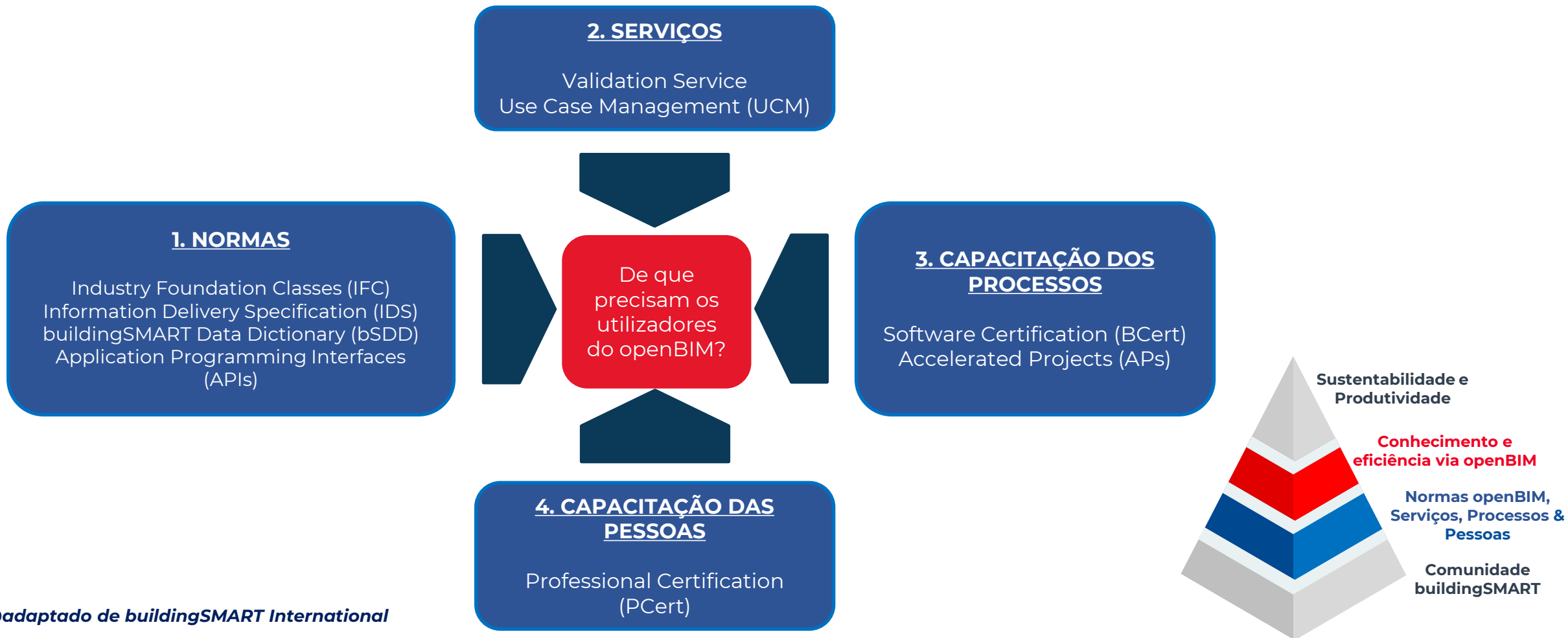


Importância OpenBIM

- Fornece um **fluxo de trabalho** transparente e aberto;
- Cria uma **linguagem comum** para processos amplamente utilizados;
- Fornece dados duráveis para serem usados ao longo do **ciclo de vida do projeto**, evitando entradas múltiplas dos mesmos dados e consequentes erros;
- Fornecedores de software de pequenas a grandes plataformas podem participar e competir com **sistemas independentes**;
- Disponibiliza uma **maior oferta online** de produtos onde os utilizadores podem explorar as soluções mais relevantes para as suas necessidades.



PRODUTOS buildingSMART



@adaptado de buildingSMART International



NORMAS buildingSMART





Certificação Profissional atual: 2 níveis

1 - Foundation

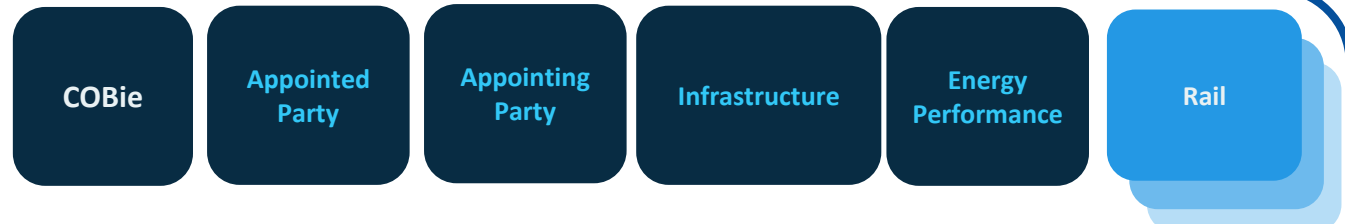


Aprendizagem baseada no conhecimento

Prerequisite for Basic : N/A

Prerequisite for advanced Foundation: Foundation - Basic Training

Advanced
Foundation
Curricula

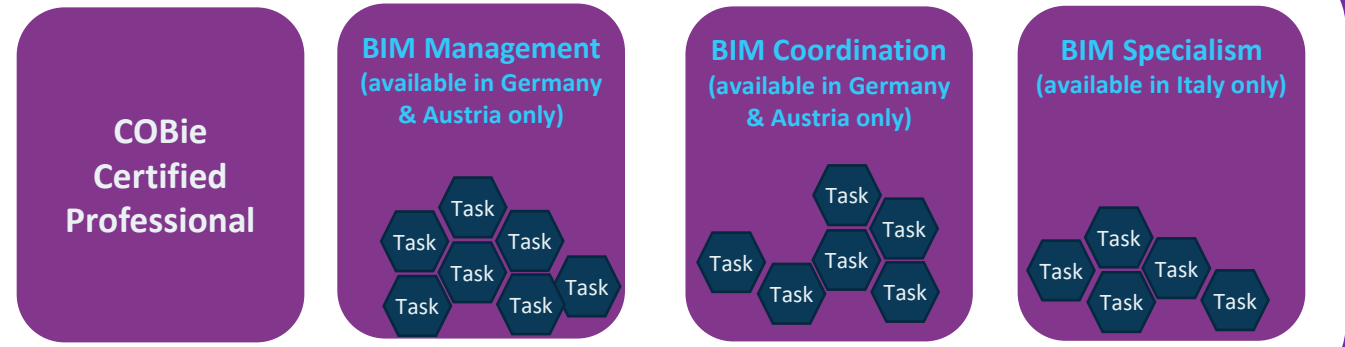


2 - Practitioner



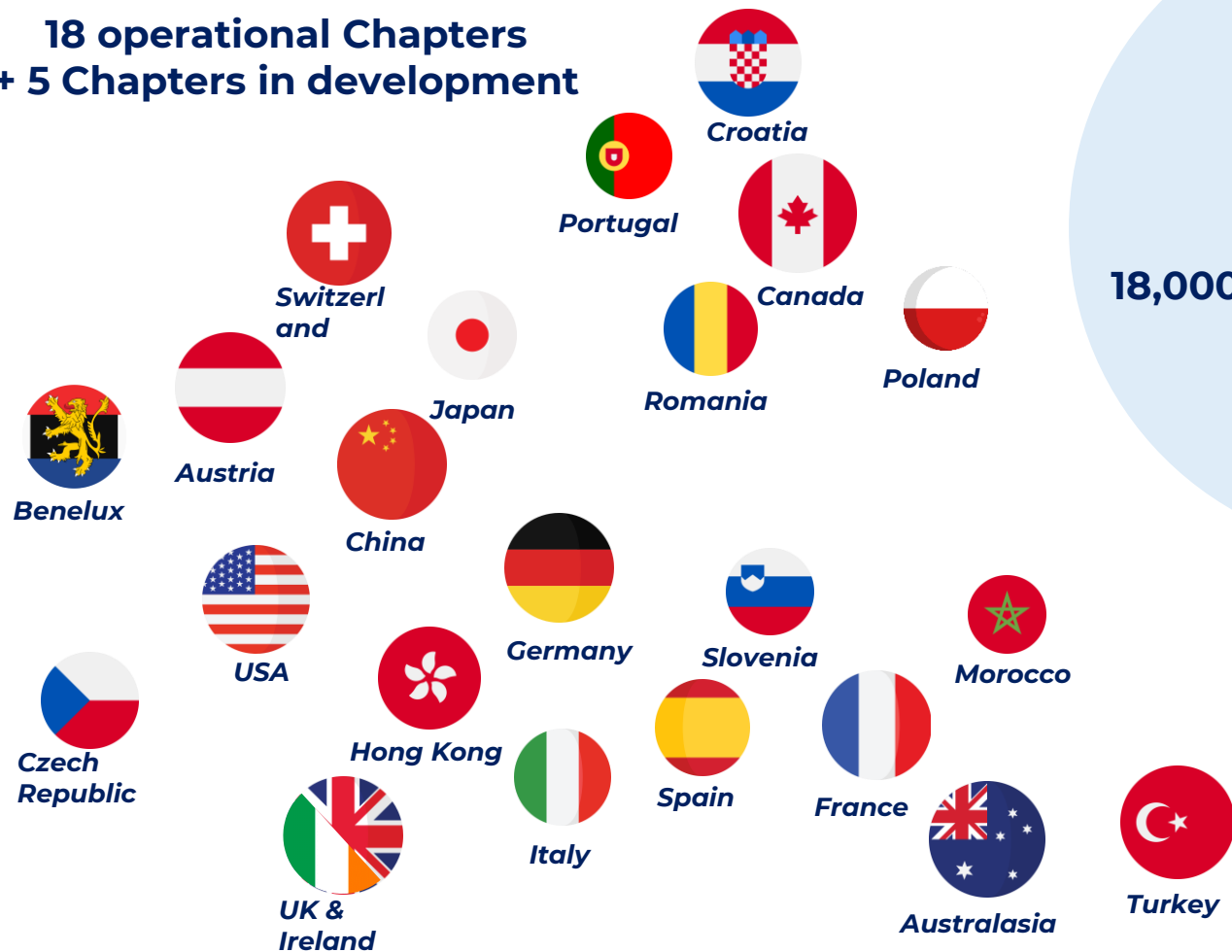
Aprendizado aplicado/experiência prática

Prerequisite: Foundation - Basic Training





18 operational Chapters
+ 5 Chapters in development



18,000+ Qualified Individuals



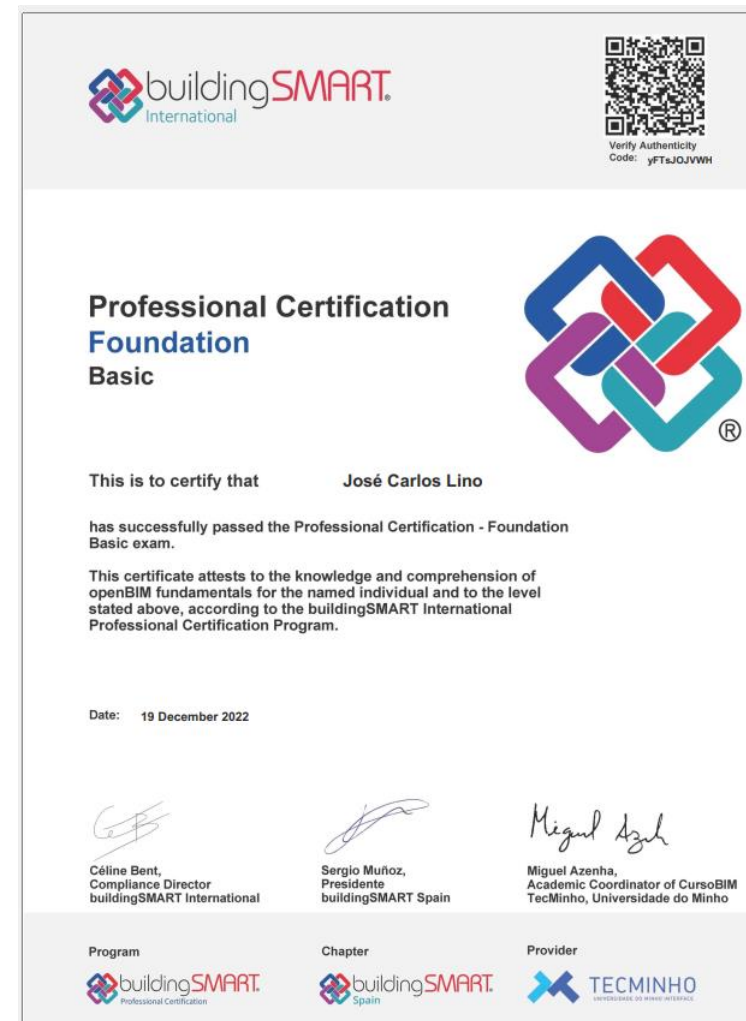
160+ Training Providers



12 languages

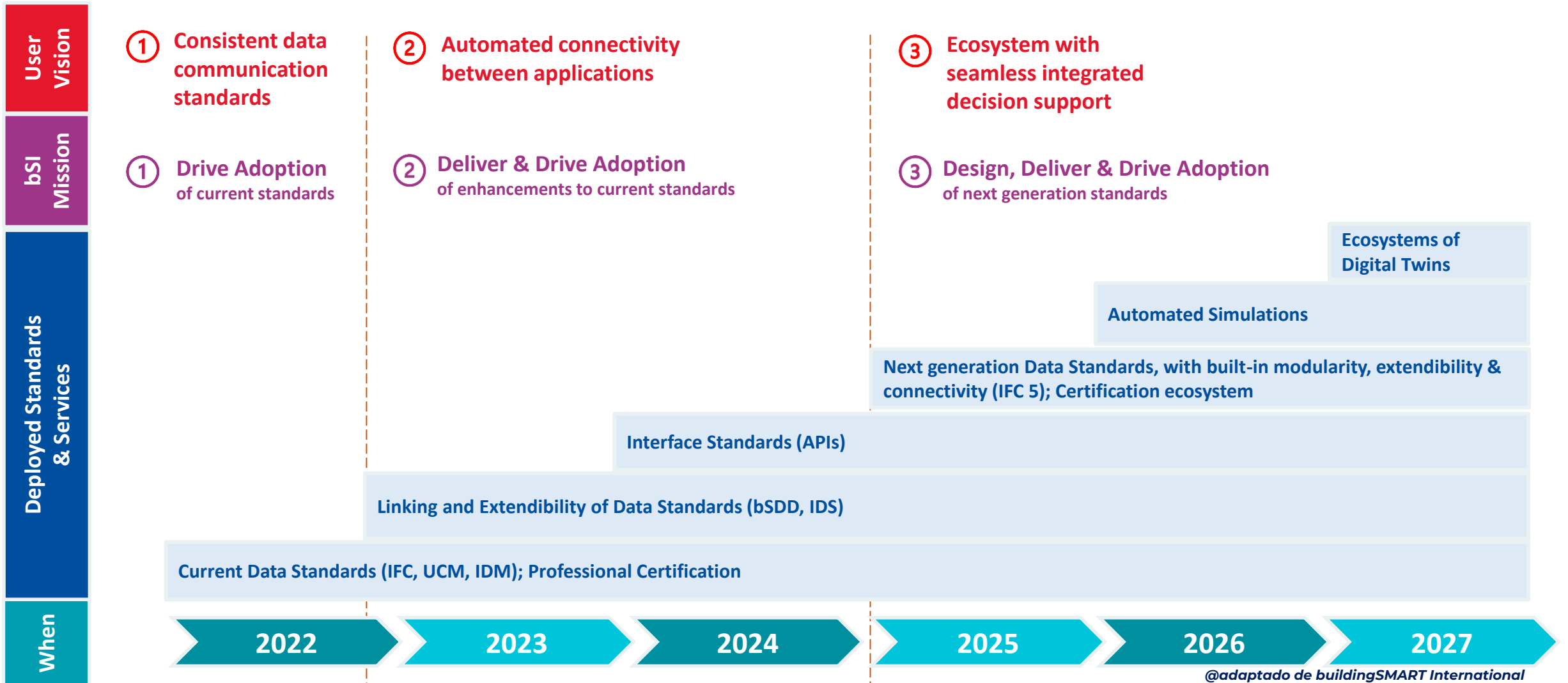
- English
- Türkçe
- Italiano 中文
- Slovenija
- Français
- Čeština
- Deutsch
- Español にほんご
- Nederlands
- Русский
- (em breve) Português

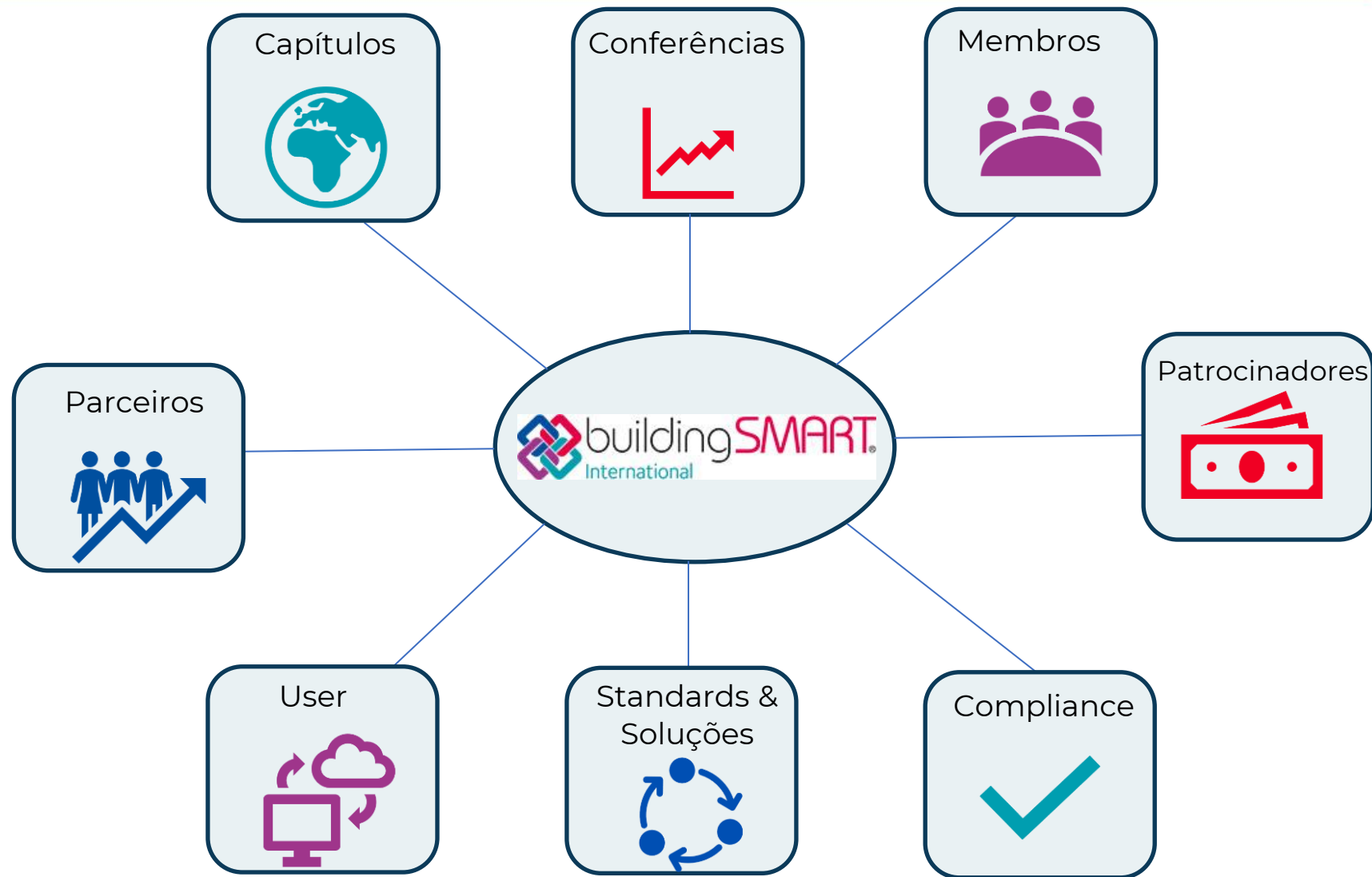
CursoBIM.org – 60 Profissionais Certificados (ENG)





VISÃO buildingSMART







CONSTITUIÇÃO buildingSMART Portugal

30 junho 2022



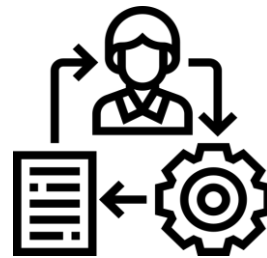


OBJETIVOS

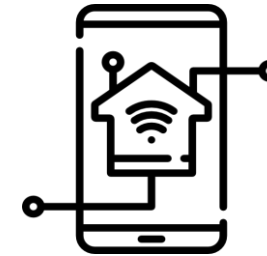
*“Possibilitar o **máximo benefício** através de **Métodos digitais de trabalho** na Indústria de ativos construtivos”*



Monitorizar e participar na evolução da digitalização da construção



Aceder e difundir os últimos desenvolvimentos em OpenBIM

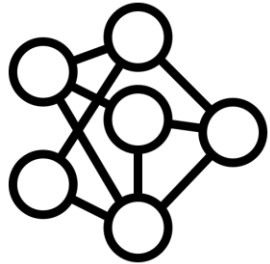


Contribuir para aumentar a maturidade digital do setor AECO promovendo a contratação pública



PILARES

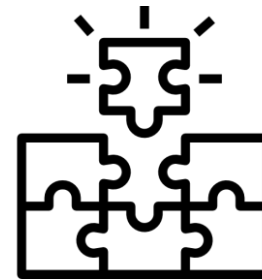
Interoperabilidade



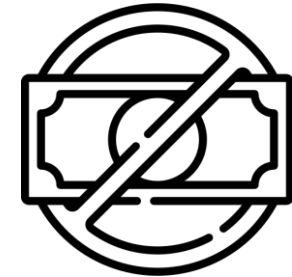
Aberto



Relevante



Sem fins lucrativos



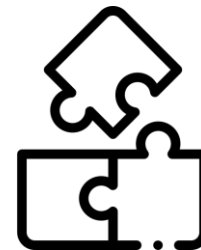
Colaborativo



Fiável



Flexível

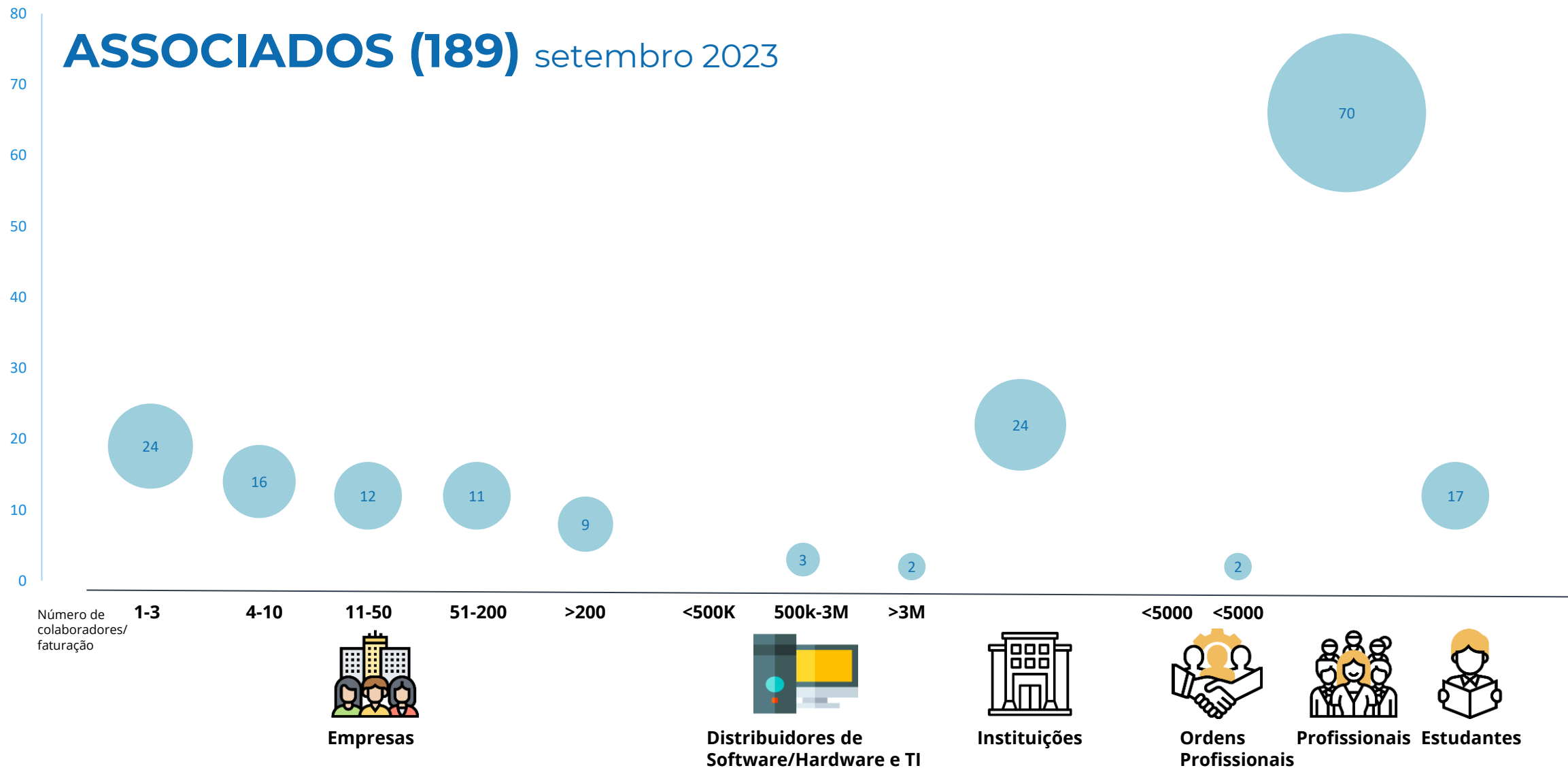


Sustentável



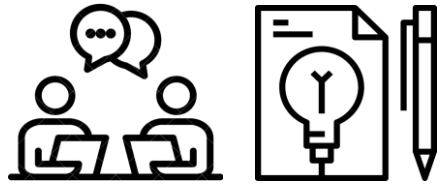


ASSOCIADOS (189) setembro 2023

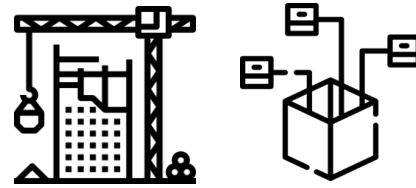




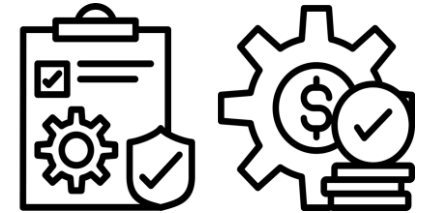
ÁREAS



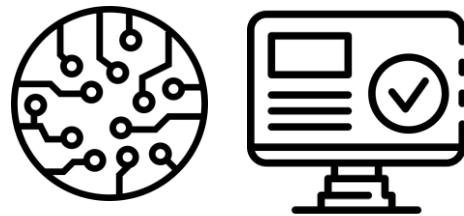
Projeto e Consultoria



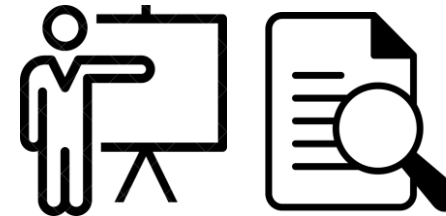
Construção e Produtos



Promoção e Operação



Tecnologia



Formação e Investigação

TARDE DIGITAL EM BRAGANÇA

Normas abertas de interoperabilidade BIM

Projeto e Consultoria

Logos of various architectural and consulting firms:

- NOZ ARQUITECTURA
- KONSEPT NESS
- VN2R
- SOPSEC
- BIMMS
- GEOPALM
- engexpor
- StratBIM
- RAISE
- JET
- END
- iperforma
- LIMSEN
- GRU
- Paulo Lobato M. ARCHITECT
- CIBIM
- CLAUDIO LIMA
- RCA Project Delivery
- milestone

Construção e Produtos

Logos of construction and product companies:

- MOTA-ENGL
- HILTI
- TEIXEIRA DUARTE ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES, S.A.
- dstgroup building culture
- ACA ENGENHARIA & CONSTRUÇÃO
- CONDURIL
- revigres
- Unex
- Gyptec IBÉRICA
- transfor
- CASAIS
- CREA SI

Promoção e Operação

Logos of asset management and project management companies:

- Vanguard Eagle Asset Management
- Reify. urban creators
- LISBOA
- GAIURB.EM
- Rockbuilding Solid Project Management
- matosinhos
- Tecnologia
- infor soluções BIM
- top INFORMATICA
- AUTODESK
- ACCA ACCA SOFTWARE
- CONSTRUOSOFT
- DiRoots. connecting the dots

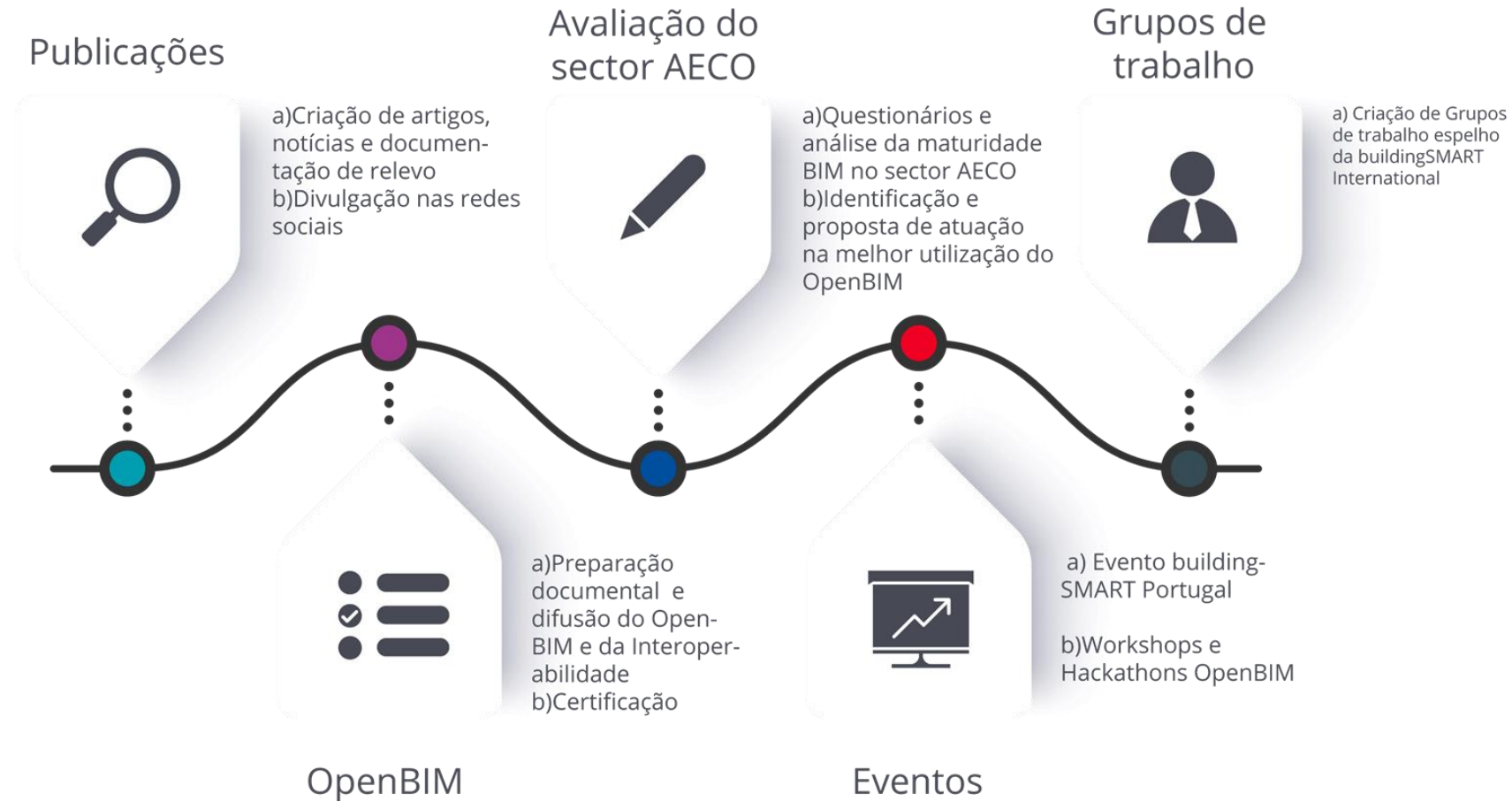
Formação e Investigação

Logos of educational institutions and research organizations:

- BUILT COLAB DIGITAL BUILT ENVIRONMENT
- Universidade do Minho
- FEUP ENGENHARIA
- NOVA NOVA SCHOOL OF SCIENCE & TECHNOLOGY
- isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
- iscte INSTITUTO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA
- Politécnico de Viseu
- UNIVERSIDADE da MADEIRA
- UFV Universidade Federal de Viçosa
- AECEF
- Instituto da Construção
- Plataforma Tecnológica Portuguesa da Construção
- ORDEM DOS ENGENHEIROS
- CCDR NORTE
- CICCOPN formação profissional



PLANO DE TRABALHOS





EVENTOS

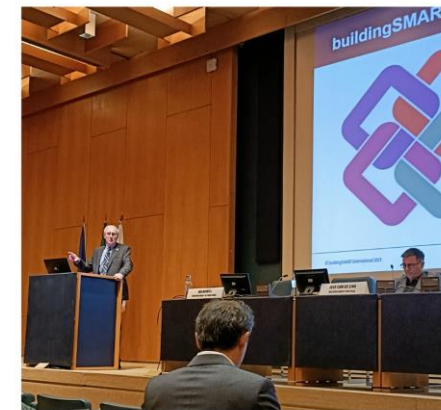
 INTERNATIONAL STANDARDS SUMMIT MONTREAL



 INFRABIM OPEN Tampere



 EVENTO SECCLASS IAN HOWELL



 buildingSMART TEKDAY



 MASTER CLASS PIETER PAWELS



 INTERNATIONAL STANDARDS SUMMIT ROMA



 CONFERÊNCIA NOVOS DESAFIOS DA HABITAÇÃO





RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

 BIM CONFERENCE BRASIL



 PROJETO GAIA-X



 PARTICIPAÇÃO CÍVICA



Comentários ao Diploma Legislativo "Mais Habitação" pela buildingSMART Portugal - BuildingSMART Portugal

A buildingSMART Portugal

O capítulo Português da buildingSMART Internacional é uma associação sem fins lucrativos cujo principal objetivo é promover a eficiência no sector da construção através da utilização de normas abertas de interoperabilidade no BIM (Building Information Modeling).

É considerada a "casa" do OpenBIM em Portugal (<https://buildingsmart.pt/>).

A buildingSMART Portugal representa todos os agentes do sector da construção, integrando mais de 160 associados entre: *Donos e Investidores, Empresas de Construção, Empresas de Engenharia, Empresas de Arquitetura, Especialistas de*

TÉCNICA



CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL



EXCHANGE INFORMATION REQUIREMENTS (EIR)



IDM / MVD FOR STEEL CONSTRUCTION

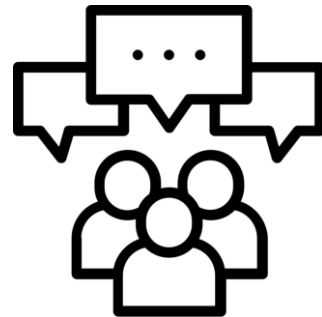




Ser Associado buildingSMART Portugal



Participar ativamente na estratégia que o BIM seguirá em Portugal



Participar em fóruns de discussão, grupos de trabalho e projetos nacionais ou internacionais



Integrar uma rede de profissionais de diferentes perfis no sector da construção



Acesso a informação exclusiva e publicação de casos de estudo



VANTAGENS ASSOCIADO buildingSMART PORTUGAL



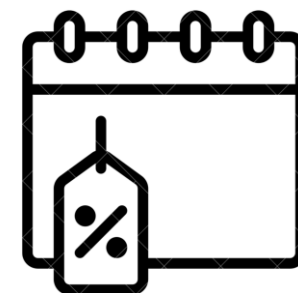
Presença no website da
buildingSMART
Portugal



Possibilidade de
divulgação de histórias
de sucesso BIM no
website



Participação em eventos
organizados pela
buildingSMART Portugal

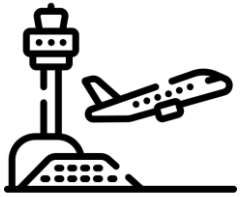


Descontos na inscrição
em eventos BIM



buildingSMART Domains

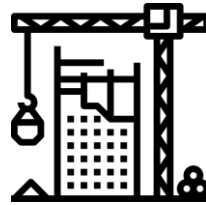
Aeroportos



Edifícios



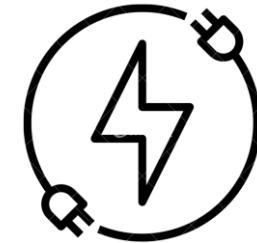
Construção



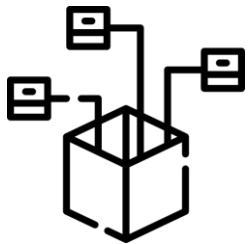
Infraestruturas



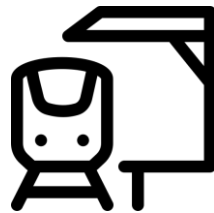
Sistemas Elétricos



Produtos



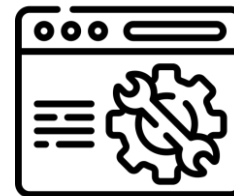
Caminhos de ferro



Regulamentação



Técnica



www.buildingsmart.pt

buildingSMART Portugal

Liderar a transformação digital em Portugal, permitir uma melhor colaboração e fluxos de trabalho digitais, através das soluções e padrões oferecidos.

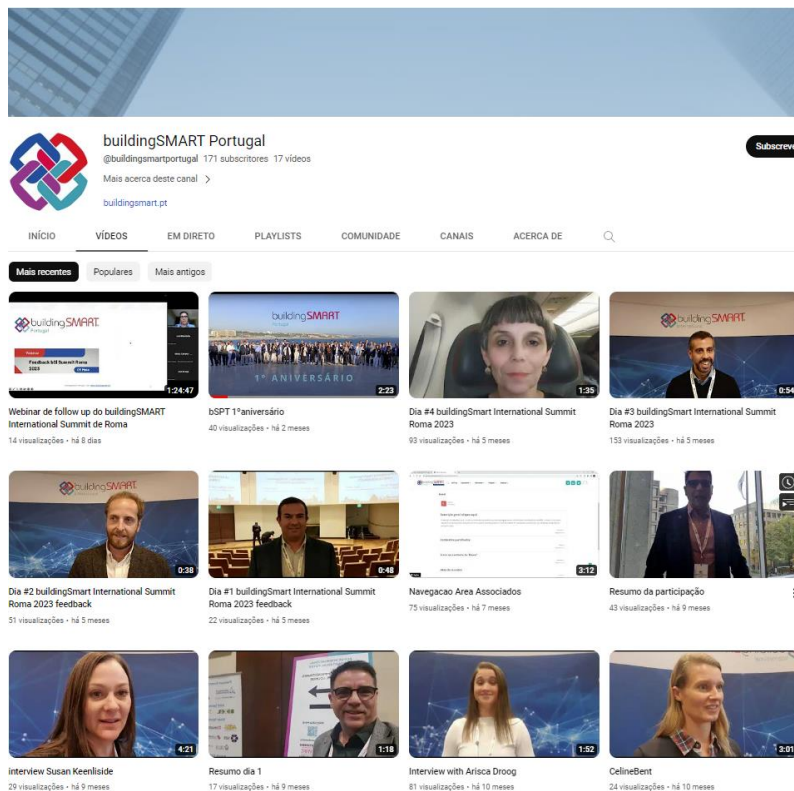
[buildingSMART Internacional](#) ↗

[Saber mais](#)



REDES SOCIAIS

www.buildi...t.p



buildingSMART Portugal
@buildingmartportugal 171 subscribers 17 vídeos

buildingmart.pt

INÍCIO VÍDEOS EM DIRETO PLAYLISTS COMUNIDADE CANAIS ACERCA DE

Mais recentes Populares Mais antigos

- Webinar de follow up do buildingSMART International Summit de Roma 14 visualizações · há 8 dias
- bSPT 1º aniversário 40 visualizações · há 2 meses
- Dia #4 buildingSmart International Summit Roma 2023 93 visualizações · há 5 meses
- Dia #3 buildingSmart International Summit Roma 2023 153 visualizações · há 5 meses
- Dia #2 buildingSmart International Summit Roma 2023 feedback 31 visualizações · há 5 meses
- Dia #1 buildingSmart International Summit Roma 2023 feedback 22 visualizações · há 5 meses
- Navegacao Area Associados 75 visualizações · há 7 meses
- Resumo da participação 43 visualizações · há 9 meses
- Interview Susan Keenlside 29 visualizações · há 9 meses
- Resumo dia 1 17 visualizações · há 9 meses
- Interview with Arisca Droog 81 visualizações · há 10 meses
- CelineBent 24 visualizações · há 10 meses




23:09

buildingSMART Portugal

Publicações Mais recentes Data da p

José Carlos Lino · Você
Innovative Engineering | Education and BIM Implementation
Publicação de buildingSMART Portugal compartilhada ·

A todos os possam participar no buildingSMART International Summit, contactem-nos para geral@buildingmart.pt para integrar a comitiva e... veja mais

buildingSMART International Standards Summit

Setembro 18-21 Lillestrøm, Noruega

41 1 comentário

Gostei Comentar Compartilhar Enviar

Miguel Azenha · 1º
Assistant Professor with Habilitation at Universidade do Minho (ISISE)




23:12

buildingSMART Portugal

Todos Publicações Pessoas Grupos Eventos

BIM Fórum Brasil
28/07

Em setembro, a buildingSMART Brasil e Portugal se unem para participar do buildingSMART International Summit, que acontecerá na Noruega. Com ... Ver mais

Brasil e Portugal juntos na próxima buildingSMART International Summit

Ricardo Bianca de Mello

Gosto Comentar Partilhar

Curso BIM
8/08





ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE
BRAGANÇA

Rua Combatentes da Grande Guerra, 3

5300-113 Bragança

Tel. 273 333 808 | civil@oern.pt

oern.pt | HaEngenharia.pt | HaEngenhariaEmAgenda.pt

HÁ **FUTURO** ONDE HÁ **ENGENHEIROS**®