

Manual relativo à aplicação da Modelação da Informação da Construção (BIM) no Setor Público Europeu

Ação estratégica para o desempenho do setor da construção:
promover valor, inovação e crescimento



Co-funded by
the European Union

Manual relativo à aplicação da Modelação da Informação da Construção no Setor Público Europeu

**Ação estratégica para o desempenho do setor da
construção:**
promover valor, inovação e crescimento



Prefácio



Cara leitora/Caro leitor,

O setor europeu da construção encontra-se no centro de um conjunto difícil, mas também promissor, de desafios económicos, ambientais e sociais. O setor representa 9% do PIB da UE e emprega 18 milhões de pessoas. Impulsiona o crescimento económico e inclui 3 milhões de empresas, que são, na sua maioria, PME.

As alterações climáticas, a eficiência dos recursos, as pressões acrescidas sobre a assistência social, a urbanização e a imigração, as infraestruturas envelhecidas, a necessidade de estimular o crescimento económico e os constrangimentos orçamentais são desafios com que os governos, os proprietários de infraestruturas públicas e a sociedade em geral se deparam. Um setor da construção inovador, competitivo e em crescimento constitui um fator essencial para enfrentar estes desafios.

À semelhança de outros setores, a construção assiste atualmente à sua própria «revolução digital», tendo até agora beneficiado apenas de tímidas melhorias de produtividade. A Modelação da Informação da Construção (Building Information Modelling (BIM), em inglês) está a ser rapidamente adotada por diferentes partes da cadeia de valor como um instrumento estratégico para gerar economias de custos, produtividade e eficiências operacionais, assim como maior qualidade das infraestruturas e melhor desempenho ambiental.

O futuro está aqui e chegou o momento de construir uma abordagem europeia comum neste setor. Tanto os contratos públicos, que representam uma percentagem importante das despesas de construção, como os decisores políticos podem desempenhar um papel crucial no incentivo à utilização mais alargada do BIM para apoiar a inovação e o crescimento sustentável, não deixando de incluir as nossas PME e criando uma melhor racionalidade económica para o contribuinte europeu.

O Grupo de Trabalho BIM da UE, que é apoiado pela Comissão Europeia, foi recentemente distinguido com o Prémio da European BIM Summit, atribuído pela primeira vez, pelo seu trabalho pioneiro na criação de um quadro comum de referência para a aplicação mais ampla e a elaboração de uma definição comum do BIM para o setor público na Europa.

Assim, gostaria de agradecer ao grupo o excelente trabalho que desenvolveu em prol da digitalização do setor da construção, através da sua ação coletiva a nível europeu e da sua atuação como autoridade central e fonte de informação para as partes públicas interessadas na Europa.

Acredito que o presente manual e a sua utilização extensiva contribuirão para um mercado único digital aberto, competitivo e líder a nível global para o setor da construção, desde já apelando à sua adoção e aplicação tão alargadas quanto possível. Gostaria também de incentivar um debate mais amplo tanto no setor público como no setor privado, com vista à continuação da ação coletiva.



Comissária da UE Elżbieta Bienkowska

Mercado Interno, Indústria, Empreendedorismo e PME

Agradecimentos

A produção do presente manual resultou de uma colaboração pan-europeia entre organizações do setor público de 21 países. Esta colaboração deu origem ao Grupo de Trabalho BIM da UE, cofinanciado pela Comissão Europeia. O trabalho do grupo é supervisionado por um Comité Diretivo, constituído pelos seguintes elementos:

Pietro Baraton, Angelo Ciribini: Comissão BIM e Ministério das Infraestruturas e Transportes de Itália

Mark Bew MBE: Grupo de Trabalho BIM do Governo britânico e Digital Built Britain

Barry Blackwell: Departamento do Comércio, Energia e Estratégia Industrial do Governo britânico

Diderik Haug: Statsbygg da Noruega, Consultor Especial do Grupo de Trabalho BIM da UE

Benno Koehorst, Hester van der Voort: Rijkswaterstaat dos Países Baixos

Richard Lane: Diretor de Projeto do Grupo de Trabalho BIM da UE

Ingemar Lewen, Jennie Carlstedt: Trafikverket, Administração dos Transportes da Suécia

Adam Matthews: Presidente do Grupo de Trabalho BIM da UE

Ilka May: Vice-Presidente do Grupo de Trabalho BIM da UE

Souheil Soubra: CSTB em representação do PTNB de França

Virgo Sulakatko: Ministério dos Assuntos Económicos e das Comunicações da Estónia

Jorge Torrico, Elena Puente Sanchez: Ineco em representação do Ministério de Fomento de Espanha

O Comité Diretivo gostaria de agradecer aos membros da assembleia-geral do Grupo de Trabalho BIM da UE pelo tempo e conhecimentos especializados que dedicaram a este manual:

Bélgica	Agência Belga para o Património Imobiliário	Países Baixos	Rijkswaterstaat (Ministério das Infraestruturas e do Ambiente); Rijksvastgoedbedrijf (empresa imobiliária do Estado)
República Checa	Ministério da Indústria e Comércio	Noruega	Statsbygg; Direção de Obras Públicas da Noruega (DiBK)
Dinamarca	Agência Dinamarquesa para o Património e Promoção Imobiliários	Polónia	Ministério das Infraestruturas e Construção
Estónia	Ministério dos Assuntos Económicos e das Comunicações; Estonian State Real Estate LTD	Portugal	CERIS/Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa
Finlândia	Senate Properties e Agência Finlandesa de Transportes	Eslováquia	Universidade de Tecnologia Eslovaca de Bratislava
França	PTNB de França; MediaConstruct; AIMCC	Eslovénia	Ministério das Infraestruturas
Alemanha	Ministério Federal dos Transportes e das Infraestruturas Digitais; Instituto Federal de Investigação da Construção, do Urbanismo e do Planeamento	Espanha	Ministério de Fomento de Espanha (representado pela Ineco)
Islândia	FSR (Agência para a Adjudicação de Contratos de Construção)	Suécia	Trafikverket (Administração dos Transportes da Suécia)
Irlanda	Gabinete das Obras Públicas	UK	Departamento do Comércio, da Energia e da Estratégia Industrial; Grupo de Trabalho BIM do Governo britânico e Digital Built Britain
Itália	Comissão BIM — Ministério das Infraestruturas e Transportes de Itália; ANAS (Administração Rodoviária); Caminhos de Ferro italianos Italferr(FSGGroup)	Parlamento Europeu	Parlamento Europeu; Direção-Geral das Infraestruturas
Lituânia	Ministério do Ambiente, Administração Rodoviária Lituana; JSC Caminhos de Ferro Lituanos; Empresa estatal Turto bankas	Comissão Europeia	Serviço de Infraestruturas e Logística
Luxemburgo	Centre de Ressources des Technologies et de l'Innovation pour le Bâtiment (CRTI-B)		

A viabilização deste programa deveu-se ao apoio e cofinanciamento das seguintes entidades:

- Direção-Geral do Mercado Interno, Indústria, Empreendedorismo e PME (DG-GROW) da Comissão Europeia
- Departamento do Comércio, da Energia e da Estratégia Industrial (BEIS) do Governo do Reino Unido, na sua qualidade de principal coordenador do programa

O Comité Diretivo deseja agradecer em especial a Lutz Köppen (DG-GROW) e a Barry Blackwell (BEIS), que deram um inestimável contributo para os objetivos, o âmbito e a concretização deste programa.

Sumário Executivo

O presente manual procura dar resposta aos crescentes desafios enfrentados pelos governos e clientes do setor público para estimular o crescimento económico e a competitividade de, otimizando a racionalidade económica dos recursos públicos, através da aplicação mais ampla do BIM

A Modelação da Informação da Construção (BIM) está no centro de uma transformação digital do setor da construção e do ambiente construído. Os governos e as entidades públicas adjudicantes na Europa e no mundo reconhecem o valor do BIM enquanto meio estratégico para viabilizar os objetivos em matéria de custos, qualidade e política. Muitos estão a tomar medidas proativas para fomentar a utilização do BIM nos respetivos setores da construção e na execução e operação de ativos públicos, por forma a garantir esses benefícios económicos, ambientais e sociais. O presente manual procura dar resposta aos crescentes desafios enfrentados pelos governos e pelos donos de obra pública para estimular o crescimento económico e a competitividade, otimizando a racionalidade económica dos recursos públicos, através da aplicação mais ampla do BIM.

Recomendações coletivas de âmbito europeu

Foi produzido pelo Grupo de Trabalho BIM da UE, que reúne a experiência coletiva de decisores políticos públicos, de proprietários de edifícios públicos e de operadores de infraestruturas de mais de vinte países europeus, com o fim de apresentar recomendações sobre as seguintes questões:

- **Por que razão outros governos tomaram medidas para apoiar e incentivar o BIM?**
- **Que benefícios se podem esperar?**
- **Como podem os governos e os donos de obra pública assumir a liderança e colaborar com o setor?**
- **Por que razão a liderança pública e a harmonização a nível europeu são fatores de extrema importância?**
- **Em que consiste o BIM? E qual é a definição europeia comum?**

O que é o BIM?

O BIM é um processo digital de construção e operação de ativos. Reúne tecnologia, processos otimizados e informações digitais, com vista a melhorar radicalmente tanto os resultados para os projetos e para os donos de obra como as atividades operacionais de ativos. O BIM constitui um fator estratégico determinante na melhoria da tomada de decisões relativas a edifícios e infraestruturas públicas em todo o ciclo de vida da construção. Aplica-se a novos projetos edificados e, sobretudo, apoia a renovação, reabilitação e manutenção do ambiente construído, o que representa a maior parcela do setor.

Valor Acrescentado

O BIM não é novidade, mas constitui uma tendência em crescimento. Existem relatórios¹ que preveem que a adoção mais ampla do BIM venha a permitir economias da ordem dos 15 % a 25 % no mercado global de infraestruturas até 2025. Trata-se da mudança tecnológica mais suscetível de produzir o maior impacto no setor da construção.²

O ganho é substancial: se a adoção mais ampla do BIM em toda a Europa resultasse em economias de 10 % no setor da construção, seriam gerados mais 130 mil milhões de EUR para um mercado avaliado em 1,3 biliões de EUR³. Este impacto poderá, inclusivamente, ser pequeno quando comparado com os potenciais benefícios sociais e ambientais que poderiam ser obtidos na agenda das alterações climáticas e da eficiência de recursos.

A finalidade do presente manual é alcançar este ganho, incentivando a aplicação mais extensiva do BIM pelo setor público europeu enquanto fator estratégico de viabilização, assim como adotar um quadro de referência harmonizado para a sua aplicação no ambiente construído e no setor da construção. Tal harmonização proporciona clareza e repetibilidade a esta inovação digital em toda a Europa, reduzindo discrepâncias, equívocos e desperdícios. Acelerará o crescimento e incentivará a competitividade do setor da construção, especialmente das suas PME.

¹ BCG, Digital in Engineering and Construction, 2016; McKinsey, Construction Productivity, 2017

² WEF, Shaping the Future of Construction, 2016

³ FIEC, Relatório Anual, 2017

Conclusões

O presente manual conclui que se abre uma janela de oportunidade para harmonizar uma abordagem estratégica comum a nível europeu para a aplicação do BIM.

São recomendadas políticas governamentais e métodos de contratação pública enquanto instrumentos poderosos de apoio a este salto qualitativo no setor. Sem este tipo de liderança vinda de cima, é provável que subsista a reduzida e desigual adoção pelo setor das tecnologias da informação, o que limitaria a oportunidade para melhorar significativamente a produtividade e a racionalidade económica. É este o caso, em particular, do vasto e diverso setor das PME.

Os governos e as organizações do setor público podem assumir a liderança para impulsionar o setor no sentido da oportunidade ainda não explorada da transformação digital e, por sua vez, prestar melhores serviços públicos e proporcionar uma maior racionalidade económica dos recursos públicos. No entanto, não é algo que os governos possam fazer sozinhos: é essencial colaborar com a indústria a nível europeu e nacional a fim de cumprir essa transformação digital, dando a devida atenção aos modelos comerciais, à educação, ao desenvolvimento de competências, às PME e à mudança das práticas atuais.

A visão consiste em construir, em conjunto com o setor privado, um mercado digital da construção competitivo e aberto: um mercado que estabeleça a norma global. O presente manual apela à ação coordenada do setor público, tanto ao nível europeu como ao nível nacional, por forma a dinamizar a concretização desta visão.

Por último, o presente manual descreve os primeiros passos de uma revolução digital para o setor, que exigirá, com o tempo, um esforço de adaptação significativo por parte dos donos de obra e da cadeia de abastecimento. Tal não se alcança da noite para o dia e a experiência tem mostrado que as estratégias bem-sucedidas de adoção do BIM reconhecem a necessidade de um período de adaptação à medida que as exigências do modelo vão progressivamente aumentando. Este manual visa dar um contributo que permita aos governos e aos donos de obra do setor público realizar a transição da construção para a era digital.

1	Introdução	6
1.1	Enquadramento	8
1.2	Finalidade deste manual	9
1.3	A quem se destina este guia?	10
1.4	Por que razão é necessário este manual?	11
1.5	O que significa «BIM» para as partes interessadas do setor público?	12
1.6	Âmbito e utilização deste manual	13
2	Orientações gerais	14
2.1	A oportunidade de liderança e harmonização	16
2.2	O setor público – um motor da inovação	17
2.3	Proposta de valor do BIM	18
2.4	Porquê assumir a liderança pública para estimular a adoção do BIM?	20
2.5	Por que razão as organizações públicas estão a adotar uma abordagem comum à BIM?	21
2.6	Quadro estratégico comum europeu e definição comum do desempenho do BIM	23
2.6.1	Quadro estratégico para programas BIM do setor público	24
2.6.2	Nível comum de desempenho para a implementação do BIM	26
3	Recomendações de medidas a tomar	28
3.1	Recomendações estratégicas	30
3.1.1	Estabelecer a liderança pública	32
3.1.2	Comunicar a visão e promover comunidades	38
3.1.3	Construir um quadro de cooperação	44
3.1.4	Aumentar a capacidade do setor	52
3.2	Recomendações quanto ao nível de aplicação	59
3.2.1	Política	60
3.2.2	Aspetos técnicos	70
3.2.3	Processo	74
3.2.4	Pessoas e competências	78
4	Abreviaturas	80

Secção I

Introdução

Nesta secção...

- 1.1 Enquadramento 8**
- 1.2 Finalidade deste manual 9**
- 1.3 A quem se destina este guia? 10**
- 1.4 Por que razão é necessário este manual? 11**
- 1.5 O que significa «BIM» para as partes interessadas do setor público? 12**
- 1.6 Âmbito e utilização deste manual 13**

Enquadramento

A aplicação da Modelação da Informação da Construção (BIM) representa a etapa de digitalização do setor da construção

A digitalização é a adoção ou o reforço do uso da tecnologia digital ou informática por uma entidade, como uma organização, um setor da indústria ou um país. A aplicação do BIM corresponde à etapa de digitalização do setor da construção. É indiscutível que a utilização mais ampla da tecnologia, de processos digitais, da automatização e de trabalhadores mais qualificados contribui largamente para o nosso futuro económico, social e ambiental.

O setor da construção é estrategicamente importante para as economias em termos de produção, criação de emprego e execução e manutenção do ambiente construído. O valor produzido pelo setor europeu da construção, de 1,3 biliões de EUR⁴, representa aproximadamente 9 % do PIB da região e emprega mais de 18 milhões de pessoas, 95 % das quais estão ao serviço de pequenas e médias empresas (PME)⁵. No entanto, é um dos setores menos digitalizados, com taxas de produtividade estacionárias ou em declínio⁶. A taxa anual de produtividade do setor aumentou apenas 1 % nos últimos 20 anos.⁷ Diversos relatórios do setor⁸ identificam problemas sistémicos no processo de construção relacionados com os seus níveis de cooperação e investimento insuficiente em tecnologia e I&D e gestão deficiente da informação. Estes problemas têm como resultado uma baixa racionalidade económica dos recursos públicos e riscos financeiros mais elevados, em virtude de derrapagens dos custos, atrasos na execução das infraestruturas públicas e alterações evitáveis dos projetos.

Os relatórios estimam que a oportunidade financeira para a digitalização dos processos de engenharia, construção e operação se situa entre 10 % e 20 % das despesas de capital dos projetos a nível de construção vertical (edifícios) e projetos de infraestruturas⁹. Mesmo aplicando o limite inferior, uma melhoria de produtividade de 10 % no setor europeu da construção geraria economias de 130 mil milhões de EUR. Trata-se de um ganho que merece o investimento da Europa e exige uma abordagem comum e coordenada. Este objetivo requer liderança e a influência, em matéria de adjudicação de contratos, dos governos e dos donos de obra do setor público na Europa, que representam o maior cliente isolado da indústria da construção.

A digitalização do setor da construção representa uma oportunidade, única numa geração, para superar estes desafios estruturais, tirando partido da disponibilidade geral de boas práticas noutros setores da indústria e de métodos e ferramentas de engenharia, de fluxos de trabalho digitais e de competências tecnológicas para transitar para um nível de desempenho superior e tornar o setor da construção num setor digital.

⁴ FIEC, Relatório Anual, 2017 e Comissão Europeia

⁵ Fórum Europeu da Construção, 2017

⁶ Accenture, Demystifying Digitization, 2016

⁷ McKinsey Global Institute, «Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity», fevereiro de 2017

⁸ BCG, «Digital in Engineering and Construction», 2017; Economist Intelligence Unit, «Rethinking productivity across the construction industry», 2016; Serviço de Auditoria Nacional do Reino Unido, «Modernising Construction», 2001

⁹ BCG, «Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling», 2017

Finalidade deste manual

O presente manual estabelece um ponto de referência central para a aplicação do BIM pelo setor público europeu e visa dotar os governos e os donos de obra pública de conhecimentos que lhes permitam exercer a liderança necessária da sua cadeia de abastecimento industrial. Foi preparado pelo Grupo de Trabalho BIM da UE (EUBIMTG, na sigla inglesa), que integra donos de obra do setor público, proprietários de infraestruturas e decisores políticos de mais de 20 países europeus.

Este grupo possui uma base de conhecimentos excepcional, uma vez que os seus membros estão ativamente envolvidos na execução e exploração de ativos de capital público em toda a Europa. Não constitui um guia técnico sobre a tecnologia BIM, as suas aplicações ou normas, porquanto essas informações se encontram disponíveis em diversas outras fontes fidedignas. Este documento refere e incentiva o uso destas normas e aplicações, a fim de promover benefícios mais amplos em toda a cadeia de abastecimento.

Representa um projeto cofinanciado pela Comissão Europeia, destinado a apoiar a transição da Europa para um setor da construção digital e, em particular, uma aplicação coerente do BIM pelos donos de obra e pelos decisores políticos do setor público europeu. Contribui ainda para um diálogo mais alargado ao nível do setor público e da indústria privada em torno da transição para um setor da construção europeu digitalizado.

A quem se destina este manual?



Responsável por políticas públicas

O presente manual baseia-se nos conhecimentos e experiências coletivos dos elementos integrantes do EUBIMTG e nos resultados de um estudo europeu sobre programas BIM do setor público e sobre as normas existentes e em desenvolvimento.

Destina-se às partes públicas europeias interessadas que desenvolvem políticas setoriais e a donos de obra pública que adquirem, detêm e exploram ativos físicos, como infraestruturas ou edifícios públicos.



Dono de obra pública/Entidade adjudicante nacional ou local



Gestor da Operação

Em termos gerais, os utilizadores deste manual enquadram-se em três grupos:

- ■ **Utilizador de políticas públicas envolvido no desenvolvimento de políticas para os setores de infraestruturas ou construção**
- ■ **Dono de obra pública/utilizador adjudicante principalmente vocacionado para a aquisição de serviços**
- ■ **Utilizador operador responsável pela gestão e exploração permanentes do ativo ou ambiente construído**

Para estes utilizadores, o guia apresenta uma panorâmica estratégica sobre os programas BIM do setor público, a proposta de valor para um quadro europeu comum e os princípios e normas comuns que podem ser adotados com vista a fundamentar as iniciativas dos governos nacionais e das autarquias em matéria de BIM.

Por que razão é necessário este manual?

A fim de aproveitarmos ao máximo a oportunidade que a digitalização do setor da construção poderá oferecer, temos de dar resposta a três desafios:

- 1. Desenvolver a capacidade digital ao nível de um conjunto diverso de partes interessadas**
- 2. Definir formas de trabalho coerentes, maximizando a concorrência e a inovação**
- 3. Comunicar e potenciar o valor comum para os donos das obras e para a cadeia de abastecimento, a fim de alterar comportamentos**

Os projetos experimentais pontuais ou os megaprojetos de infraestruturas bem-sucedidos que adotam práticas de trabalho digitais são exemplos positivos; contudo, o ganho de 130 mil milhões de EUR de economias para a Europa só se concretizará através da adoção generalizada de processos digitais nos projetos de construção principais. Por conseguinte, a adoção deve realizar-se ao nível adequado, com uma força de trabalho qualificada, dotada das competências digitais e da capacidade para funcionar ao longo da cadeia de valor e em projetos de diferente dimensão e tipos.

Esta criação de capacidade é apenas possível através de uma forma de trabalhar coerente, que elimine ou reduza o custo de transação de reaprender com cada projeto. Por conseguinte, o presente manual procura abordar o problema da falta de entendimento, dos requisitos inconsistentes e das discrepâncias a nível nacional.

A abordagem do presente manual consiste em estabelecer orientações comuns, sobretudo para o lado da procura, ou seja, os donos de obra pública e os decisores políticos, e pugnar pela harmonização entre os países europeus através da criação de um entendimento comum, de requisitos convergentes e de uma terminologia coerente para o trabalho digital.

Este manual foi elaborado no contexto de três estímulos estratégicos:

- **Um rápido aumento das iniciativas do setor público europeu orientadas para o BIM**
- **A referência da diretiva da UE relativa aos contratos públicos (2014) ao incentivo da aplicação do BIM nas obras públicas**
- **A chamada da Comissão Europeia para apoio financeiro ao desenvolvimento de um quadro comum para a aplicação do BIM nas obras públicas e no setor da construção europeus**

Em primeiro lugar, um número crescente de governos europeus e de organizações do setor público introduziu programas de estímulo à adoção mais generalizada do BIM aos níveis nacional, regional ou do património imobiliário público. O número de programas nacionais do setor público orientados para o BIM tem aumentado significativamente desde 2011 (para cerca de 11 programas ativos), o que abriu a oportunidade de partilha de práticas comuns. Ao mesmo tempo, este aumento dos programas nacionais acarreta o risco de discrepâncias entre os diferentes mercados europeus. A discrepância em termos das definições e práticas do BIM tem o potencial de criar novas barreiras ao trabalho em diferentes mercados e de acrescentar o custo da conformidade ao setor da construção.

Em segundo lugar, a União Europeia reconheceu em 2014 as vantagens do BIM para o setor público em termos da criação de maior racionalidade económica (nas obras públicas) e do estímulo à inovação. Esta diretiva tem incentivado as entidades públicas adjudicantes europeias a considerar a aplicação do BIM, conduzindo à necessidade de informação sobre o BIM por parte do setor público europeu.

Por último, o presente manual e o Grupo de Trabalho BIM da UE constituem o resultado direto do apelo da Comissão Europeia ao financiamento de um programa de dois anos destinado a estabelecer uma rede europeia do setor público para a partilha de boas práticas sobre o BIM e

para o desenvolvimento de um manual de recomendações.

Os projetos

experimentais pontuais ou os megaprojetos de infraestruturas bem-sucedidos que adotam práticas de trabalho digitais são exemplos positivos; contudo, o ganho de 130 mil milhões de EUR de economias para a Europa só se concretizará através da adoção generalizada de processos digitais nos projetos de construção principais

O que significa «BIM» para as partes interessadas do setor público?

Para os donos de obra pública e para os governos, tal traduz-se num maior volume de construção e manutenção com os mesmos ou menos recursos públicos: um risco menor de derrapagens de custos nos projetos de infraestruturas públicas, um melhor entendimento e transparência dos projetos e um maior envolvimento das partes interessadas

O BIM, para o setor público, pode ser considerado como «construção digital». É semelhante à revolução dos processos tecnológicos e digitais registada na indústria transformadora nas décadas de 80 e 90 do século passado, para melhorar as taxas de produtividade e a qualidade da produção. Combina a utilização da modelação digital tridimensional com informação sobre todo o ciclo de vida do projeto e do ativo, a fim de melhorar a colaboração, a coordenação e a tomada de decisões na execução e exploração do património imobiliário público. Aborda igualmente mudanças de processos, há muito esperadas, do mundo analógico para o digital, que nos permitam controlar e gerir um volume sem precedentes de dados e informações digitais.

Para os donos de obra pública e para os governos, tal traduz-se num maior volume de construção e manutenção com os mesmos ou menos recursos públicos: um risco menor de derrapagens de custos nos projetos de infraestruturas públicas, um melhor entendimento e transparência dos projetos e um maior envolvimento das partes interessadas.

O presente manual aborda as seguintes questões centrais da perspetiva das partes interessadas do setor público europeu. Por forma a permitir um entendimento gradual do quadro europeu comum, as respostas a estas questões são apresentadas em duas secções. Em primeiro lugar, a um alto nível na secção de orientações gerais e, em seguida, em mais pormenor na secção de recomendações de ação com exemplos e estudos de casos, como segue:

Orientações gerais

- **Qual é a proposta de valor do BIM para o setor público e para o dono de obra pública?**
- **Por que razão estão as organizações do setor público a assumir a liderança com vista a incentivar a adoção generalizada do BIM?**
- **Quais são as vantagens de adotar uma abordagem europeia comum à aplicação do BIM?**
- **De que modo estão os governos e as organizações do setor público a aplicar o BIM ao nível estratégico?**
- **Quais são as definições comuns do BIM, quando aplicadas a nível de projeto, que permitem uma forma de trabalhar coerente?**

Recomendações de Ação

- **Como seria introduzida uma abordagem estratégica comum a nível europeu?**
- **Como seria implementado um nível comum de desempenho europeu a nível de projeto?**
- **No que se refere a exemplos e estudos de caso, de que modo estão os programas do setor público a aplicar o BIM a nível estratégico e a nível de implementação?**

Âmbito e aplicação deste manual

Este manual apresenta às partes interessadas do setor público recomendações para a aplicação do BIM, ao nível político, estratégico e de implementação, como parte de um programa de mudança mais amplo. Reveste-se da autoridade e legitimidade que lhe são conferidas por um leque diversificado de colaboradores e consultas a representantes do setor público no seio do EUBIMTG e por um estudo conduzido pelo grupo.

As recomendações incluídas não fazem parte de qualquer mandato europeu, apesar de se basearem em conhecimentos atuais e em boas práticas europeias. À medida que se avoluma a experiência neste domínio da digitalização do setor da construção e se verificam melhorias das normas e práticas de contratação, prevê-se a necessidade de rever este manual periodicamente.

O âmbito do manual é apresentar recomendações estratégicas que fundamentem o desenvolvimento de políticas ou contribuam para a mudança dos programas de gestão aos níveis nacional, regional ou do património imobiliário. Além disso, apresenta recomendações quanto ao nível de aplicação destinadas a fundamentar decisões a nível de projeto e contratação pública.

O âmbito do manual não inclui uma apresentação técnica do BIM (a qual é amplamente tratada noutra literatura) nem pretende desenvolver normas ou «competir» com organismos de normalização, com o meio académico ou com associações industriais. O seu objetivo é assinalar boas práticas e normas desenvolvidas na aplicação do BIM, assim como contribuir para a tomada de decisões das organizações do setor público, para que sejam coerentes entre si, e do setor europeu da construção.

Os objetivos principais deste manual são:

- **construir um entendimento e uma linguagem comuns**
- **partilhar e promover a aplicação consistente do BIM**
- **incentivar o uso mais generalizado das normas desenvolvidas e dos princípios comuns**

A fim de adquirir uma perceção dos conceitos gerais, antes de avançar para uma descrição mais circunstanciada das medidas e recomendações, o presente manual destina-se a ser lido de forma sequencial, do seguinte modo:

- **Capítulo 2: Orientações gerais**
- **Capítulo 3: Recomendações de Ação**

Secção 2

Orientações gerais

Nesta secção...

21	A oportunidade de liderança e harmonização	16	26	Quadro estratégico comum europeu e definição comum do desempenho do BIM	23
22	O setor público – um motor da inovação	17	26.1	Quadro estratégico para programas BIM do setor público	24
23	Proposta de valor do BIM	18	26.2	Nível comum de desempenho para a implementação do BIM	26
24	Porquê assumir a liderança pública para estimular a adoção do BIM?	20			
25	Por que razão as organizações públicas estão a adotar uma abordagem comum à BIM?	21			

A oportunidade de liderança e harmonização

Prevê-se que o BIM venha a tornar-se a referência mundial para a execução de projetos de infraestruturas

O BIM está a transformar-se numa linguagem global para o setor de infraestruturas e construção, permitindo maior cooperação e a circulação de capacidades entre fronteiras. Prevê-se que o BIM venha a tornar-se a referência mundial para a execução de projetos de infraestruturas. Por exemplo, já está a ser aplicado em muitos dos sistemas de metro atualmente em construção em todo o mundo.

O setor da construção, incluindo os donos de obra, está extremamente fragmentado em termos de processo e aprendizagem. Em larga medida, depende de melhorias pontuais de um projeto para outro. Torna-se, assim, necessária uma abordagem transversal a todo o setor, por forma a sustentar o investimento a longo prazo e o desenvolvimento de competências e capacidades.

São recomendadas políticas governamentais e métodos de contratação pública enquanto instrumentos poderosos de apoio a este salto qualitativo no setor. Sem este tipo de liderança vinda de cima, é provável que o setor continue marcado pelo investimento insuficiente em tecnologias da informação, racionalidade económica reduzida e níveis de produtividade medíocres. É este o caso, em particular, do vasto e diverso setor das PME. Os governos e as organizações do setor público podem assumir a liderança para impulsionar o setor no sentido da oportunidade ainda não explorada da transformação digital e, por sua vez, prestar melhores serviços públicos e proporcionar uma maior racionalidade económica dos recursos públicos.

Este guia propõe uma abordagem comprovada, baseada em princípios universais, práticas não exclusivas e normas abertas. Trata-se de uma abordagem que pode ser adotada pelos organismos públicos europeus nos seus próprios mercados, com vista a alcançar as seguintes vantagens para o desempenho do património imobiliário público e do setor privado:

- **Maior produtividade do setor – execução de um maior volume de construção com os mesmos ou menos recursos**
- **Melhor qualidade dos ativos públicos construídos**
- **Adaptação a um ambiente construído sustentável, que suporte os desafios das alterações climáticas e a necessidade de uma economia circular**
- **Maior transparência do desempenho da construção**
- **Novas oportunidades de crescimento do setor através das exportações e da oferta de serviços adicionais**
- **Um setor mais forte e digitalmente qualificado que atrai talento e investimento**

Disponibilizamos este guia como um contributo para as colaborações nacionais e regionais emergentes no setor público europeu e toda a cooperação para ampliar os seus exemplos, estudos de casos e recomendações será muito bem-vinda.

O setor público – um motor da inovação

A necessidade de obter o máximo proveito do gasto de dinheiros públicos será sempre uma constante para aqueles a quem compete tomar decisões sobre despesas. Como resultado da crise financeira de 2008, a necessidade de reduzir a despesa global agudizou tal necessidade. A contínua pressão descendente sobre a disponibilidade de financiamento do setor público, em conjunto com as crescentes pressões ascendentes da procura de serviços públicos, continuará a aumentar ainda mais a necessidade de aplicar melhor os recursos disponíveis.¹⁰ Os desafios são vastos:

- **Urbanização e crise da habitação**
- **Insuficiente força de trabalho qualificada**
- **Escassez de recursos**
- **Alterações climáticas e economia circular**
- **Mercados globalizados**
- **Infraestruturas envelhecidas**

Enquanto grupo, as entidades públicas adjudicantes têm uma influência considerável no incentivo à mudança porquanto representam o maior cliente isolado da indústria da construção. Constituindo um grupo de donos de obra não competitivo, transparente e não discriminatório, podem investir fundos públicos para garantir maior rentabilidade para os contribuintes e incentivar o mercado através das contratações públicas.

Este guia destina-se a um conjunto de partes interessadas do setor público, no domínio do ambiente construído, que exercem cargos estratégicos ou de gestão. Esta secção apresenta uma panorâmica para este público e dá resposta às seguintes questões:

- **Qual é a proposta de valor do BIM para o setor público e para o dono de obra pública?**
- **Por que razão estão as organizações do setor público a assumir a liderança com vista a incentivar a adoção generalizada do BIM?**
- **Quais são as vantagens de adotar uma abordagem europeia comum à aplicação do BIM?**
- **De que modo estão os governos e as organizações do setor público a aplicar o BIM ao nível estratégico?**
- **Quais são as definições comuns do BIM quando aplicadas a nível de projeto?**

Proposta de valor do BIM

O BIM oferece benefícios económicos, ambientais e sociais a um conjunto variado de intervenientes públicos

O setor público pode beneficiar com a adoção do BIM em três funções distintas das partes interessadas:

- ■ **Entidade pública adjudicante ou proprietário de imóveis e infraestruturas envolvidos na fase de projeto (ou seja, a execução de ativos físicos)**
- ■ **Proprietário de imóveis ou infraestruturas públicas envolvidos na fase de operações e manutenção (ou seja, a utilização de ativos físicos públicos)**
- ■ **Responsável por políticas públicas envolvido na elaboração de legislação, políticas, regulamentos ou normas destinados a melhorar o desempenho do setor ou do ambiente construído (ou seja, uma incidência setorial)**

Aqueles que já exploraram o processo e a tecnologia digitais no setor privado compreendem bem as vantagens do BIM. Estas vantagens incluem uma melhor coordenação e a produção mais rápida de informações precisas e fiáveis para melhorar a tomada de decisões e a qualidade dos resultados. No caso do setor público, estas vantagens traduzem-se em benefícios económicos, como, por exemplo, maior racionalidade económica dos recursos públicos durante a fase de execução e melhor qualidade dos bens e serviços públicos durante a utilização do ativo construído. Para um decisor político responsável pelo desempenho do setor da construção, estes benefícios económicos podem ser agregados num plano nacional para apoiar níveis superiores de produtividade (por exemplo, medidos em termos de PIB) e de potencial de crescimento (por exemplo, medido em termos de exportações).

Para além destes benefícios económicos, o BIM pode contribuir para benefícios ambientais, designadamente um maior rigor na escolha de materiais, conducente à redução dos resíduos para deposição em aterros, e a simulação otimizada da análise em matéria de energia no sentido da diminuição das necessidades energéticas do ambiente construído.

O proprietário de infraestruturas públicas pode colher benefícios sociais da utilização eficaz do BIM no planeamento e consulta públicos, a fim de reunir apoio necessário para o desenvolvimento de novas infraestruturas públicas ou modernização das existentes, como autoestradas, sistemas de contenção e drenagem de águas ou a reabilitação de edifícios públicos. Este envolvimento público pode apoiar infraestruturas públicas bem concebidas e harmonizadas com as necessidades da comunidade local, traduzindo-se na melhoria do seu desempenho social, designadamente um melhor planeamento dos recursos, um maior aproveitamento dos equipamentos públicos e o levantamento e a proteção do património arquitetónico histórico.

Por conseguinte, o BIM oferece benefícios económicos, ambientais e sociais a um conjunto variado de entidades públicas.

O quadro na página seguinte combina estes benefícios e diferentes partes públicas interessadas numa grelha única. Os pontos amarelos indicam os benefícios específicos com base num estudo conduzido pelo EUBIMTG sobre os programas atualmente em curso na Europa (estudados em junho de 2016).

O estudo revela que a maior parte dos benefícios para os proprietários e gestores de edifícios e infraestruturas públicas é de ordem económica, permitindo economias tanto na fase de execução como de utilização. Para os decisores políticos, os principais benefícios relacionam-se também com questões económicas (por exemplo, taxas superiores de produtividade e competitividade nos mercados globais).

O estudo indica que existe um pequeno número de programas BIM imbuídos de uma visão a longo prazo, que estimam um pequeno aumento na produtividade e competitividade nos mercados globais (estudados em junho por proprietários de edifícios e infraestruturas públicas).



ATIVOS FÍSICOS

SETORES

Fase de execução

Fase de utilização

Construção

Digital

	ATIVOS FÍSICOS	ATIVOS FÍSICOS	SETORES	SETORES
	Fase de execução	Fase de utilização	Construção	Digital
ECONÓMICOS	<p>Economias de 10 % em prazo de execução</p> <p>●●●●</p>	<p>Custos de manutenção inferiores</p> <p>Custos operacionais mais baixos</p> <p>●●●●</p>	<p>Melhoria da competitividade e do setor</p> <p>Crescimento da capacidade de exportação</p> <p>●●</p>	<p>Crescimento da oferta de serviços digitais</p> <p>Mercado único digital</p>
AMBIENTAIS	<p>Menos resíduos em obra</p>	<p>Otimização do consumo de energia operacional</p> <p>Avaliação integrado ciclo de vida</p> <p>●</p>	<p>Eficiência de recursos</p> <p>Economia circular</p> <p>●</p>	<p>Eficiência das infraestruturas de dados</p>
SOCIAIS	<p>Níveis superiores de saúde e segurança</p> <p>Consultas e envolvimento públicos reforçados</p>	<p>Melhoria dos impactos sociais (por exemplo, cuidados de saúde, aprendizagem dos alunos)</p> <p>●</p>	<p>Postos de trabalho mais limpos e seguros na construção</p> <p>Captação de uma nova geração para o setor</p>	<p>Segurança dos dados</p> <p>Captação de talento digital para a construção</p>

LEGENDA

- = Benefício obtido dos programas BIM do setor público estudados

Porquê assumir a liderança pública para estimular a adoção do BIM?

O EUBIMTG procedeu a consultas em toda a Europa, a fim de identificar as razões comuns para o setor público ter decidido assumir a liderança do uso generalizado do BIM.

Razão para a liderança	Descrição do incentivo
Maior racionalidade económica dos recursos públicos	A entidade adjudicante do setor público tem a responsabilidade de garantir a aplicação economicamente mais vantajosa dos dinheiros públicos. A aplicação do BIM pode propiciar custos de construção mais rigorosos e mais baixos, assim como a redução dos atrasos na execução dos projetos de construção de edifícios e infraestruturas públicos.
Contratação pública como fator de incentivo à inovação	Os governos, sendo as maiores entidades adjudicantes de obras de construção, com uma despesa pública de aproximadamente 30 % da produção total do setor, podem influenciar e incentivar a inovação. Trata-se de um dos objetivos especificados na diretiva da União Europeia relativa aos contratos públicos (2014).
Efeito de rede da adoção: apoio às PME	Estando extremamente fragmentado, com uma percentagem de 95 % de pequenas e médias empresas (PME), o setor da construção não tem capacidade de se organizar e convergir numa única direção. Apenas com uma adoção ampla do BIM e abrangendo toda a cadeia de valor serão alcançados os benefícios económicos pretendidos.
Agenda da digitalização	Os governos, os decisores políticos e a indústria reconhecem os benefícios de incentivar a digitalização da indústria. Trata-se de uma agenda particularmente importante na Europa, com a iniciativa da Comissão Europeia relativa ao mercado único digital.

Por que razão as organizações públicas estão a adotar uma abordagem comum ao BIM?

A Comissão Europeia concedeu financiamento e apoio ao Grupo de Trabalho BIM da UE para apoiar os programas BIM nacionais na Europa no sentido de uma abordagem comum, cujas vantagens são apresentadas no quadro seguinte:

Vantagens de uma abordagem europeia	Descrição do benefício
Acelerar os esforços nacionais	Através do trabalho colaborativo e da partilha de boas práticas, os países podem acelerar as suas próprias iniciativas em matéria de BIM através da aprendizagem mútua.
Minimizar custos	O desperdício de esforço e investimento pode ser atenuado por intermédio da reutilização da inovação e conhecimentos existentes.
Programas robustos e com impacto	Tirando partido dos conhecimentos existentes e da experiência prática sobre o que determina o sucesso dos programas BIM, os países podem ser apoiados na criação e aplicação de iniciativas eficazes.
Massa crítica internacional	A adoção de uma abordagem similar à dos países vizinhos para estimular o BIM redobrá a força e a eficácia de cada programa nacional.
Reduzir as barreiras comerciais ao crescimento	A harmonização de uma abordagem europeia incentivará o comércio e a oportunidade de crescimento transfronteiriço. A criação de abordagens nacionais específicas é suscetível de confundir o setor da construção, desencorajar o trabalho entre diferentes países e gerar custos adicionais para a indústria, quando esta se vê obrigada a respeitar diferentes abordagens nacionais.
Incentivar o desenvolvimento de normas internacionais e a integração de software	A Europa tem a oportunidade de incentivar coletivamente o desenvolvimento de normas a aplicar nos mercados internacionais. Tal assegura uma concorrência aberta na cadeia de abastecimento e a partilha aberta de informações entre plataformas informáticas.



Quadro estratégico comum europeu e definição comum do desempenho do BIM

O presente manual apresenta dois quadros de referência essenciais para a aplicação comum do BIM ao património imobiliário público e obras públicas europeus:

- **Um quadro estratégico para programas BIM orientados para o setor público**
- **Uma definição comum do desempenho do BIM**

Estes dois quadros de referência são complementares, no sentido em que facultam às partes públicas interessadas uma metodologia holística para a aplicação do BIM como uma iniciativa nacional, regional ou ao nível do património imobiliário público, assim como uma definição do nível de aplicação do BIM, por forma a conferir coerência ao setor nos planos organizacional e de projeto.

Quadro estratégico para programas BIM do setor público

Os programas BIM representam iniciativas de gestão da mudança, que exigem: objetivos, recursos, pessoas, desenvolvimentos, dinâmica, sucessos e tempo. Com vista à harmonização destes elementos, esta secção apresenta um quadro estratégico para a execução de programas BIM robustos e eficazes. Este quadro estratégico inclui uma abordagem comum para a aplicação do BIM ao setor público europeu. O quadro identifica as quatro áreas de ação estratégica seguintes, de importância para o desenvolvimento de iniciativas BIM:

- Estabelecer a liderança pública
- Comunicar a visão e promover comunidades
- Desenvolver um quadro de cooperação
- Reforçar as competências e capacidades dos donos de obra e do setor

Cada uma destas quatro áreas de alto nível contém medidas específicas para consideração pelas partes interessadas do setor público. O quadro apresenta um roteiro para esses intervenientes iniciarem o percurso e oferece um método de verificação àqueles que já o iniciaram.

Quadro estratégico para programas BIM do setor público

Reforçar a capacidade do setor

Vitórias iniciais, projetos piloto, formação

Aumento de incentivos estratégicos à avaliação e acompanhamento, casos de estudo, incorporação da mudança

Comunicar a visão e promover comunidades

Envolver os diferentes intervenientes

Criar redes regionais e de discussão

Eventos, comunicação social, Web, redes sociais

Construir um quadro comum de colaboração

Quadro jurídico e regulamentar
Normalização aplicada à informação e processos

Competências, ferramentas, orientação

Base para a liderança pública

Fatores catalisadores da mudança, visão e objetivos

Proposta de valor e estratégia harmonizadas

Patrocinador, programa financiado, equipa de gestão

© 2016 Matthews

Este quadro sugere que os programas liderados pelo setor público são mais eficazes e robustos quando estas quatro áreas estratégicas estão bem definidas e são desenvolvidas de forma igual e simultânea.

A seguinte descrição de alto nível do quadro estratégico confere estrutura à descrição circunstanciada das medidas recomendadas no capítulo Recomendações.

Recomendações estratégicas
▶ [Página 30](#)

Área estratégica	Descrição de alto nível da medida
Liderança pública	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ Definir fatores catalisadores da mudança , uma visão e objetivos claros. ■ ■ Descrever o valor do BIM para os setores público e privado ■ ■ Documentar a abordagem geral para fazer o setor avançar no sentido da visão e dos objetivos definidos. ■ ■ Identificar um patrocinador no setor público que apoie a iniciativa. ■ ■ Estabelecer uma equipa de execução que dirija o programa. A proposta de valor e o patrocinador podem desbloquear o financiamento e os recursos necessários.
Comunicação e comunidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ A interação atempada e frequente com os diferentes intervenientes do setor é essencial para apoiar o processo de mudança da indústria. ■ ■ Participar em redes regionais e de interesses específicos, bem como incentivá-las, para que divulguem boas práticas. ■ ■ Utilizar instrumentos de comunicação em massa, tais como meios de comunicação online, eventos, web e redes sociais, para chegar aos diferentes públicos.
Quadro de colaboração	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ Avaliar e superar as barreiras jurídicas, regulamentares, políticas e de contratação pública, a fim de promover o trabalho colaborativo e a partilha de dados. ■ ■ Desenvolver ou utilizar normas internacionais para os requisitos de informação. ■ ■ Referenciar normas internacionais para incentivar processos colaborativos e a partilha de dados. ■ ■ Emitir orientações e criar ferramentas para apoiar a requalificação do setor e o desenvolvimento de programas de estudo.
Desenvolvimento de competências e capacidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ Conduzir projetos experimentais e promover a formação para estimular sucessos iniciais. ■ ■ Aumentar o recurso à contratação pública para impulsionar o desenvolvimento das capacidades do setor ■ ■ Medir o progresso e produzir estudos de casos para reforçar a consciencialização e apoio do setor

Este quadro descreve as alavancas estratégicas comuns para um programa BIM liderado pelo setor público. Esta abordagem de alto nível é apoiada pelo nível comum de desempenho para a especificação do BIM aos níveis organizacional, nacional ou de projeto.

O quadro descreve de que forma o BIM pode ser estrategicamente promovido e o nível comum de desempenho descreve em que consiste o BIM quando aplicado aos projetos e ao património imobiliário público.

Nível comum de desempenho para a implementação do BIM

Apesar de uma definição comum, é frequente observarmos que o BIM tem muitos significados diferentes para diferentes pessoas

Existem várias definições de BIM disponíveis, desde a Wikipédia à Organização Internacional de Normalização (ISO), que descrevem o BIM com maior ou menor coerência nos seguintes termos: um processo ou método de gestão da informação relativa a instalações e empreendimentos de construção, por forma a coordenar múltiplos contributos e resultados, utilizando representações digitais comuns das características físicas e funcionais de um objeto construído, nomeadamente edifícios, pontes, estradas e instalações industriais.¹¹

No entanto, quando o BIM é aplicado ou especificado aos níveis organizacional, nacional ou de projeto, subsiste a maior parte das vezes uma falta de clareza e de compreensão comum sobre por onde começar, o que fazer e o que define um «projeto BIM» em relação a um «projeto tradicional». Apesar de uma definição comum, é frequente observarmos que o BIM tem muitos significados diferentes para diferentes pessoas. Não existe uma norma ou definição internacional única das atividades que devem ser contratadas e executadas num projeto para que este possa considerar-se um projeto BIM. Deparamo-nos frequentemente com o ponto de vista de que o BIM é *software*, uma maquete tridimensional ou um sistema. Esta incoerência causa confusão e discrepância para as entidades públicas adjudicantes e para os fornecedores do setor privado, colocando obstáculos a uma aplicação bem-sucedida.

Com base na sua experiência, o EUBIMTG sugere que uma definição clara e específica das atividades e das características, associada à aplicação faseada do quadro estratégico dentro de um prazo realista, possa ser a abordagem mais promissora para uma transformação eficaz do setor da construção.

As seguintes características de um «Nível comum de desempenho da UE» descrevem as atividades que devem ser executadas de forma coerente num empreendimento, para que este possa considerar-se um empreendimento BIM da UE. Devem ser entendidas como critérios mínimos para adjudicar e executar empreendimentos de construção de forma coerente em toda a Europa. Pretende-se que esta meta seja ambiciosa, mas realista, para todos os países europeus em simultâneo. As características de forma coerente em toda a Europa com normas europeias internacionais e europeias em preparação, assim como com exemplos de boas práticas do EUBIMTG.

O «Nível comum de desempenho da UE» foi deliberadamente concebido para não necessitar de alterações dos quadros ou regulamentos jurídicos dos Estados-Membros. As atividades recomendadas podem ser executadas no âmbito de qualquer estratégia de contratação ou modalidade de contrato. Algumas das especificações foram particularmente desenvolvidas para apoiar o crescimento das PME, assim como para assegurar mercados abertos, equitativos e competitivos para os prestadores de serviços profissionais, para as atividades comerciais e para os fornecedores de tecnologia de todas as dimensões. As recomendações conferem proteção contra requisitos demasiado específicos, suscetíveis de originar custos adicionais e de introduzir desperdícios no processo. As características abrangem quatro áreas de definição essenciais, como se ilustra e explica na página seguinte:

Nível comum de desempenho na UE para a implementação do BIM



As características mínimas aqui descritas orientam a transição do manual do nível estratégico para a utilização e definição operacionais do BIM aos níveis organizacional e do empreendimento. O nível comum de desempenho do BIM na UE constitui um indicador para as normas existentes e em desenvolvimento.

Atingirá a sua máxima eficácia quando estas quatro áreas forem bem definidas e desenvolvidas de igual forma. A seguinte descrição de alto nível das características mínimas constitui a base das medidas recomendadas no capítulo «Recomendações quanto ao nível de aplicação».

Recomendações quanto ao nível de aplicação
[Página 59](#)

Área de definição	Descrição de alto nível das características
Política	<ul style="list-style-type: none"> ■ As questões comerciais, legais e contratuais são acordadas e documentadas num formato apropriado e passam a integrar as disposições contratuais entre as partes envolvidas. ■ O processo de concurso inclui uma avaliação adequada das competências, da capacidade e da disponibilidade do fornecedor para cumprir os requisitos do BIM. ■ Os requisitos de informação associados a um empreendimento de construção são especificados e expressos em termos das etapas do empreendimento que o dono da obra ou a cadeia de abastecimento pretende seguir. Deve ser aplicado a todos os requisitos de informação definidos o princípio fundamental de evitar a geração e o processamento excessivo de dados. ■ Os pormenores relativos ao cumprimento e concretização dos requisitos de informação são acordados e documentados num formato apropriado.
Aspectos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Os requisitos de informação especificam os dados a disponibilizar em formatos independentes dos fornecedores e não exclusivos. ■ Constitui princípio básico da especificação, modelação e organização dos dados uma abordagem orientada por objetos.
Processo	<ul style="list-style-type: none"> ■ O planeamento da informação e os processos de execução exigem princípios de trabalho colaborativos e baseados em repositórios comuns. ■ É necessário um Ambiente Comum de Dados (ACD), que permita criar um ambiente seguro e colaborativo de partilha de trabalho. ■ Ferramentas e métodos de engenharia de sistemas devem ser utilizados para abranger, de forma holística e exaustiva, todas as necessidades e requisitos de todas as partes interessadas, incluindo todas as visões da arquitetura – operacionais, funcionais e orgânicas – em todos os estádios dos empreendimentos de construção, ao longo do seu ciclo de vida, e para estruturar corretamente toda a informação respetiva.
Pessoas	<ul style="list-style-type: none"> ■ A responsabilidade pela gestão dos dados e da informação é atribuída de acordo com a complexidade do projeto.

As características mínimas aqui descritas orientam a transição do manual do nível estratégico para a utilização e definição operacionais do BIM aos níveis organizacional e do empreendimento.



Secção 3

Recomendações de medidas a tomar

Nesta secção...

3.1 Recomendações estratégicas

30

- 3.1.1 Estabelecer a liderança pública **32**
- 3.1.2 Comunicar a visão e promover comunidades

38

- 3.1.3 Construir um quadro de cooperação **44**
- 3.1.4 Aumentar a capacidade do setor **52**

3.2 Recomendações quanto ao nível de aplicação

59

- 3.2.1 Política **60**
- 3.2.2 Aspectos técnicos **70**
- 3.2.3 Processo **74**
- 3.2.4 Pessoas e competências **78**

Recomendações estratégicas

Consultar
o quadro
estratégico para
programas BIM do
setor público
[Página 24](#)

A secção 3.1 descreve as recomendações a nível de programa para a aplicação do BIM como parte de uma estratégia ou política nacional ou como parte de um programa para o património imobiliário público. O público principal desta secção estratégica compreende:

- ■ **Líderes estratégicos e gestores da mudança nas organizações de donos de obra pública**
- ■ **Responsáveis pela elaboração de políticas da administração central**

A secção descreve as etapas fundamentais para desenvolver programas robustos e com impacto, adotando uma abordagem comum e coerente em toda a Europa. A secção 3.2 descreve as recomendações quanto à definição do BIM aos níveis setorial, organizacional e do empreendimento. O público principal desta definição do nível de implementação compreende:

- ■ **Entidades públicas adjudicantes e gestores técnicos em organizações de donos de obra pública**
- ■ **Responsáveis pela elaboração de políticas técnicas e especialistas jurídicos do setor público**
- ■ **Responsáveis pela regulamentação de edifícios e infraestruturas**
- ■ **Fornecedores do setor (designadamente fabricantes, arquitetos, engenheiros e empreiteiros)**

Recomendações estratégicas

Estas quatro áreas estratégicas têm por finalidade apoiar os proprietários de património imobiliário público e os decisores políticos para que concentrem os seus esforços em (consultar o diagrama na página 24):

- ■ **Estabelecer a liderança pública**
- ■ **Comunicar a visão e promover o envolvimento do setor**
- ■ **Construir um quadro de colaboração**
- ■ **Reforçar a adoção pelo setor e a sua capacitação**

As seguintes recomendações foram coligidas e classificadas com base num estudo sobre boas práticas no setor público europeu e através de consultas com o EUBIMTG. As recomendações prestam orientação geral, pelo que devem ser tidas em conta as diferenças nacionais específicas de ordem cultural.

A secção de recomendações explica as medidas a serem tomadas pelas partes públicas interessadas com vista à aplicação do BIM. Esta secção explica para cada recomendação:

- ■ **Qual é a medida a tomar?**
- ■ **Por que razão a medida é importante?**
- ■ **Qual é a recomendação de aplicação?**
- ■ **De que modo foi aplicada a medida recomendada?**



Estabelecer uma liderança pública

O programa BIM do setor público não é, por norma, uma medida autónoma, isolada de outras atividades organizativas. Em princípio, articula e apoia outros objetivos e estratégias. A fim de assegurar que assenta numa base sólida, o programa começa por definir claramente:

- a razão por que o BIM é pertinente para a organização ou para o setor
- o âmbito do programa e de que modo se relaciona com outras iniciativas
- os objetivos e uma estratégia para alcançar as metas definidas
- o compromisso de longo prazo rumo à transição para um setor da construção digital

LIDERANÇA PÚBLICA MEDIDA 1

DEFINIR FATORES CATALISADORES DA MUDANÇA , UMA VISÃO E OBJETIVOS CLAROS

Qual é a medida?

Estabelecer liderança pública, começando por definir os fatores catalisadores da mudança , uma visão e objetivos claros. São estes, muitas vezes, os primeiros passos dados pelas organizações do setor público para estabelecer uma base de ação concertada para um programa BIM, com vista a:

- definir o que motiva a organização pública a assumir a liderança pública para incentivar a aplicação do BIM no seu património imobiliário público
- descrever como será o futuro se a ação for implementada
- especificar as medidas e metas que o programa contribuirá para melhorar
- fazer uma declaração pública de intenções que represente liderança e um estímulo ao setor
- reforçar as competências do proprietário/adjudicante/gestor público que assume a função de dono da obra

Por que razão a medida é importante?

O efeito agregado desta medida é importante e necessário para:

- construir uma base de apoio no seio das organizações do setor público para permitir a afetação do financiamento e dos recursos necessários
- alcançar a harmonização entre as partes interessadas dos setores público e privado, para que avancem no mesmo sentido
- direcionar a atenção para os resultados esperados através da tomada de medidas

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Visão, Incentivos e objetivos	<p>Assegurar que são definidos e documentados fatores catalisadores da mudança e objetivos claros.</p> <p>Fazer uma declaração pública de intenções</p>	<p>Durante o processo de adoção do BIM, devem ser implementadas estratégias de gestão da mudança, a fim de apoiar e acompanhar o compromisso, identificar problemas e, sempre que necessário, tomar medidas corretivas.</p>	<p>Definir métricas a nível organizacional que permitam abordar os fatores impulsionadores e descrever o progresso no sentido dos objetivos.</p> <p>Referenciar o ponto de partida e medir o progresso ao longo de todo o processo.</p>

Setor da arquitetura, engenharia e construção (AEC) da Estónia

Enquadramento/critérios de desempenho: recomendações no âmbito do quadro estratégico

Tópico: visão, incentivos e objetivos

Recomendação: recomenda-se fortemente que os proprietários de programas BIM comuniquem proativamente a visão pública, os fatores catalisadores da mudança e os objetivos da aplicação e da implementação do roteiro do BIM.

CONTEXTO

A adoção do BIM pelo setor de AEC da Estónia aumentou aceleradamente na última década. Uma entidade adjudicante pública, várias grandes empresas de construção e alguns projetistas inovadores desenvolveram normas e competências próprias destinadas a reforçar a produtividade e a eficiência internas. No caso dos atores do setor privado, estes avanços permitiram-lhes ganhar uma vantagem competitiva no mercado. As empresas desenvolveram as abordagens e as normas específicas que melhor se enquadravam nos seus processos e objetivos empresariais internos. Durante este período, reconheceu-se que futuras melhorias de produtividade eram limitadas por esta abordagem não normalizada num mercado fragmentado e de elevado volume. A fim de normalizar a definição da aplicação do BIM, constituiu-se um grupo de empresas privadas para desenvolver o BIM de forma coletiva (<http://e-difice.com/en/>). Este esforço do setor privado para normalizar o BIM foi considerado um passo importante e uma condição prévia para a aplicação generalizada do BIM a nível nacional.

Assumir um compromisso público para com o BIM e definir uma declaração de visão

O Ministério dos Assuntos Económicos e Comunicações anunciou uma iniciativa conjunta com a indústria para impulsionar o BIM no setor com fluxos de trabalho e normas definidos. O Ministério comunicou publicamente a sua visão de «digitalizar a totalidade do setor para benefício das partes interessadas em toda a cadeia de valor e impulsionar uma melhoria do desempenho em toda a indústria».

O processo de gestão da mudança

Na Estónia, a primeira fase consistiu em formar um pequeno grupo de partes públicas interessadas (sob a coordenação do Ministério da Economia e Comunicações) que estavam preparadas para se comprometer com a aplicação de requisitos em matéria de BIM nos seus concursos.

Em segundo lugar, depois de assegurar o compromisso deste núcleo duro de partes públicas interessadas, foi possível persuadir outras entidades públicas adjudicantes a aderir à iniciativa. O resultado foi a constituição de um grande grupo de donos de obra pública, que incluíam a maior parte do poder de compra público no setor da construção estónio. Criou-se assim uma voz convincente e credível para a visão definida de digitalizar todo o setor e o património imobiliário público.

Em terceiro lugar, este grupo anunciou publicamente os requisitos de adoção gradual do BIM para os anos seguintes. Acima de tudo, como o Ministério garantiu o seu compromisso a longo prazo para com a aplicação do BIM em projetos de obras públicas, o setor ganhou confiança para investir na formação, no desenvolvimento de competências, em novos fluxos de trabalho e em tecnologia.

Por último, a adoção do BIM exige a dedicação e a participação dos intervenientes públicos e privados. Por conseguinte, foi dada uma atenção especial à identificação e inclusão das principais partes interessadas a envolver durante a vigência do programa. A

participação de individualidades prestigiadas também contribuiu para manter o calendário do programa e assegurou que a visão, os objetivos comuns e as atividades planeadas fossem comunicados tempestivamente e com frequência ao setor e aos donos de obra pública.

POR QUE RAZOR FOI REALIZADO?

A estratégia assenta em vários princípios básicos, que foram considerados.

- A adoção do BIM constitui um processo de gestão da mudança que exige uma atenção às pessoas e à sua atitude para com a mudança. É possível vencer a natural resistência à mudança através do envolvimento de intervenientes mais experientes, sobretudo nas fases iniciais do desenvolvimento, essenciais para o sucesso.
- É indispensável realizar a mudança de forma lenta e gradual, por forma a permitir o tempo necessário para que a indústria e o setor público se adaptem aos novos métodos, processos e instrumentos de trabalho.
- A participação das partes interessadas do setor foi crucial para a definição de normas de informação e processo. Os donos de obra pública devem imprimir um impulso através da definição de requisitos e resultados dos empreendimentos de construção; no entanto, os atores da indústria possuem o discernimento, a experiência e a capacidade para desenvolver processos comuns que concretizem os benefícios oferecidos pela utilização colaborativa do BIM.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

O principal ensinamento colhido foi a necessidade de criar uma visão clara, um compromisso de longo prazo e uma liderança pública por parte do Ministério (Assuntos Económicos). Esta liderança combinada possibilitou o início de uma transformação digital mais ampla no setor. Com base na experiência da Estónia, conclui-se que:

- a visão e a abordagem iniciais são desenvolvidas com um pequeno número de partes interessadas estratégicas. Uma vez formulados, os elementos nucleares da estratégia estão prontos para serem debatidos com um público mais alargado e adaptados com pequenas alterações.
- a liderança deve ser assumida por uma organização do setor público (por exemplo, um ministério). Assim, foi possível tomar decisões no interesse de todo o setor, para o benefício comum, incluindo o apoio às pequenas e médias empresas (PME).
- a comunicação regular da visão, dos objetivos e das atividades aos públicos-alvo constitui um aspeto importante observado na experiência estónia. Resulta no envolvimento do setor e foi usada para identificar objetivos claros para a indústria, transmitindo as mensagens e dando à indústria tempo para se adaptar às mudanças.

LIDERANÇA PÚBLICA MEDIDA 2

DOCUMENTAR A PROPOSTA DE VALOR E A ESTRATÉGIA

Quais são as medidas?

Em primeiro lugar, definir o benefício esperado do BIM em relação aos objetivos da organização do setor público. Em segundo lugar, documentar a proposta de estratégia a implementar pela organização do setor público, a fim de aplicar o BIM ao património imobiliário público e/ou no setor da construção.

Por que razão as medidas são importantes?

A proposta de valor é fundamental para explicar claramente a razão pela qual o setor público deve disponibilizar os seus recursos para apoiar a adoção mais alargada do BIM no setor privado. Presta o apoio necessário a uma solicitação de investimento, ou seja, um caso de aplicação para o financiamento.

Torna-se necessário documentar a estratégia do programa para obter o apoio e a adesão dos principais intervenientes da indústria e do setor público, a fim de assegurar que todos unem esforços no mesmo sentido, ao invés de tomarem medidas diferentes que podem enfraquecer a generalidade do programa. Uma estratégia corretamente descrita e aprovada constitui uma componente básica de qualquer programa de mudança eficaz.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada
Proposta de valor e estratégia	<p>Definir uma proposta de valor e uma estratégia claras para a aplicação do BIM. Utilizar a contratação do setor público como uma alavanca para a aplicação do programa.</p> <p>Adotar o quadro estratégico e o nível de desempenho descritos no presente documento.</p>	<p>Considerar o desenvolvimento de um roteiro faseado para a aplicação gradual do BIM nas obras públicas.</p> <p>Fornecer uma definição do BIM. Idealmente, fazer referência a um conjunto de níveis ou módulos que exijam um nível de desempenho.</p>

Roteiro digital para o projeto e a construção, Alemanha

Enquadramento/critérios de desempenho: Recomendações no âmbito do quadro estratégico

Tópico: Documentar a proposta de valor e a estratégia

Recomendação: Definir uma proposta de valor e uma estratégia claras para a aplicação do BIM. Utilizar a contratação pública como uma alavanca para a aplicação do programa.

CONTEXTO

O setor está cada vez mais consciente de que é necessário um salto qualitativo tanto em termos de dinâmica como de atitude, se a Alemanha pretende evitar marcar passo em relação a outros países europeus e aos mercados internacionais.

Os recentes espetaculares fracassos de grandes projetos, como o aeroporto de Berlim e a estação ferroviária central de Estugarda, vieram alimentar este debate e desencadearam uma ação estratégica.

Estratégia

Em dezembro de 2015, o Ministério Federal dos Transportes e Infraestruturas Digitais (BMVI) lançou o seu roteiro estratégico para o setor de infraestruturas de transporte na Alemanha. Este plano, internacionalmente alinhado, resultou de um projeto conjunto do governo e da indústria e foi em larga medida desenvolvido pela iniciativa «planen-bauen 4.0», liderada pelo setor em 2015. Foi concebido com o intuito de promover o objetivo de aplicação do BIM em todos os novos projetos públicos adjudicados na Alemanha a partir do fim de 2020. Um período de mobilização faseada anterior a 2020 destina-se a criar um roteiro progressivo para o desenvolvimento de competências e capacidades no mercado.

Ao nível estratégico, o roteiro compreende um princípio orientador, uma hipótese que descreve o valor proposto para a Alemanha e uma visão para o setor da construção alemão na era digital.

O plano apresenta uma definição comum do BIM, que pode ser entendida pela globalidade do setor e utilizada no seio das organizações e nos projetos de construção. Esta definição comum do BIM, conhecida como «Nível 1 de Desempenho», inclui um processo de referência para criar, gerir e partilhar dados digitais. A aplicação coerente deste processo pode potenciar os benefícios do BIM, designadamente uma confiança acrescida no planeamento com vista à execução atempada, à transparência e a eficiências de produtividade, de uma forma comprovada, de baixo custo e rentável.

O Nível 1 de Desempenho constitui o primeiro passo de um percurso gradual no sentido da maturidade digital do mercado. Estão previstos três níveis de maturidade para a Alemanha. O primeiro passo proporciona a base de uma troca de dados segura e sem perdas entre todas as partes envolvidas no projeto e no ciclo de vida do bem imóvel.

Além dos processos necessários para alcançar este objetivo, foram definidos como critérios do Nível 1 de Desempenho, formatos de trocas de dados independentes dos fornecedores. O objetivo é apoiar a neutralidade em termos de produtos e ferramentas de *software*, assim como estimular a inovação nos processos, nas ferramentas e nos fluxos de trabalho.

Proposta de valor para a Alemanha

A estratégia apoia a aplicação alargada do BIM ao «Nível 1 de Desempenho». A proposta de valor para a Alemanha e para a sua cadeia de valor da construção consiste em lançar as bases para uma forma de trabalhar ainda mais integrada, num ambiente de dados colaborativo e aberto. É intencionalmente concebida para gerar melhores produtos, serviços e dados com o *software* e as ferramentas atualmente disponíveis e, em particular, dentro do enquadramento político, jurídico e em matéria de contratação pública existente hoje na Alemanha.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

Roteiro progressivo para apoiar e desenvolver as PME

As pequenas e médias empresas (PME), que na Alemanha se info@eubim.eu

designam por «Mittelstand», constituem a motor da robusta e bem-sucedida economia alemã. Tem-se verificado uma grande preocupação com o facto de a mudança introduzida pelo BIM poder sobrecarregar as PME e resultar em posições monopolistas e dependências.

O plano estratégico da Alemanha, análogo à estratégia para a construção de 2011 do Governo britânico, define metas e objetivos claros num programa quinquenal destinado a proteger e desenvolver as PME e a apoiar a transformação mais generalizada do setor. Nele, incluiu-se a contratação, nos projetos públicos, do fornecimento e da partilha de dados neutros em formato aberto e a não especificação de soluções exclusivas de fornecedores.

Documentar a estratégia, apoio essencial à mudança na indústria

Os desafios inerentes à introdução de mudanças em toda a indústria são vastos. Uma estratégia claramente documentada, que possa ser publicada, comunicada, debatida e explicada em todos os meios de comunicação, constitui um marco essencial e um fator determinante na mudança do processo.

Desenvolver a estratégia, construir a adesão

O desenvolvimento do roteiro demorou cinco meses. O processo envolveu três oficinas de trabalho em que participaram mais de 40 pessoas de organizações de donos de obra, projetistas, arquitetos, empreiteiros, advogados, fornecedores de *software* e operadores. As oficinas foram cruciais para a criação de adesão e apoio de todos os elementos da cadeia de valor da construção. O plano foi divulgado pelo Ministro dos Transportes alemão, Alexander Dobrindt, durante um almoço de alta visibilidade, em dezembro de 2015. A ocasião congregou um interesse considerável da comunicação social e facilitou o processo de mudança do setor.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

O que funcionou?

O roteiro estratégico proporciona clareza e coerência fundamentais a alto nível. Contribuiu também para identificar e definir atividades e necessidades de financiamento prioritárias. As organizações de donos de obra e da cadeia de abastecimento utilizam o plano como um guia para a adjudicação de projetos dentro de um entendimento coerente e atividades de execução comuns.

O que aprendemos

O que o ano de 2016 demonstrou foi a dificuldade de comunicar um plano estratégico a um setor que emprega mais de seis milhões de pessoas e de as levar a perceber que o plano é relevante para elas. Revelou igualmente que, numa implementação do topo para a base no setor público, pode ser difícil ultrapassar interesses específicos das partes interessadas, que dificultam a mudança em determinadas áreas.

No entanto, não há dúvida de que o plano está a ser adotado no setor por ambas as partes, dono da obra e cadeia de abastecimento, e de que o mesmo contribui para uma adoção acelerada do BIM na Alemanha.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O «Roteiro alemão para a digitalização na construção» está disponível no sítio Web do Ministério dos Transportes e Infraestruturas Digitais da Alemanha (versões alemã e inglesa).

■ <http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/road-map-for-digital-design-and-construction.html?nn=212250>

**LIDERANÇA PÚBLICA MEDIDA 3****IDENTIFICAR PATROCINADOR, FINANCIAMENTO E EQUIPA DE GESTÃO****Quais são as medidas?**

A última componente no estabelecimento de liderança pública salienta a importância de um representante do setor público assumir o papel de patrocinador ou impulsionador do programa e do financiamento e os recursos necessários ao sucesso do programa.

Um patrocinador ou impulsionador do setor público é uma pessoa ou entidade (por exemplo, um ministro, um diretor ou um grupo de donos de obra) que possui o nível hierárquico e de responsabilidade adequado para informar e influenciar outros no seio da(s) organização(ões) do setor público. Por exemplo, o patrocinador poderá apoiar o processo de tomada de decisões de solicitação de financiamento ou falar publicamente numa conferência do setor sobre o programa.

O financiamento do programa incluiria provavelmente um investimento modesto para financiar uma pequena equipa de pessoas que liderem o programa, para iniciativas e comunicações e para atividades de desenvolvimento de competências.

Quais são as recomendações?**Por que razão as medidas são importantes?**

Este é o último passo no estabelecimento de liderança pública, permitindo a disponibilização de financiamento e a tomada de medidas práticas. A obtenção do apoio de um defensor de alto nível do setor público reforça a visibilidade e a autoridade do programa junto do governo e das partes interessadas do setor. Desbloqueia igualmente o acesso a financiamento e possibilita a obtenção de recursos que permitam a execução dos planos do programa.

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Patrocinador, financiamento e equipa de gestão	<p>A aplicação do BIM ao património imobiliário público ou como política pública exige recursos e um plano.</p> <p>Por conseguinte, deve existir financiamento para um programa definido e uma equipa executiva com experiência suficiente para pôr em prática o programa.</p>	<p>Identificar um patrocinador público visível (ou seja, as pessoas que são, em última análise, responsáveis pelo programa).</p> <p>Assegurar que todas as partes do setor participam no programa.</p>	<p>Considerar uma iniciativa de financiamento pública e privada e um programa conjunto.</p> <p>Incentivar a harmonização com programas financiados pela UE e tirar partido dos fundos disponíveis.</p>

Estratégia para a construção 2011 e programa BIM do Governo britânico

Enquadramento/critérios de desempenho: Recomendações no âmbito do quadro estratégico

Tcomen: Ratocinador, Financiamento e equipa de gestão

Recomendando: A aplicação do BIM ao património imobiliário público ou como política exige recursos e um plano.

CONTEXTO

A estratégia BIM do Reino Unido foi lançada como parte da estratégia para a construção 2011 do Governo britânico. A estratégia fixou um mandato para a utilização do «BIM colaborativo» por todos os departamentos governamentais, até 2016, em todos os empreendimentos de construção adjudicados pela administração central. O Reino Unido definiu «BIM colaborativo» como BIM de Nível 2. Os níveis indicam a maturidade digital progressiva do mercado.

O mandato recebeu subsequentemente apoio parlamentar através da política para a construção 2025 e da estratégia para a construção 2016-2020.

PATROCINADOR

O *Cabinet Office* do Governo britânico é responsável pela coordenação dos esforços governamentais de desenvolvimento de normas que permitam, a todos os elementos da cadeia de abastecimento, trabalhar de forma colaborativa através da Modelação da Informação da Construção (BIM). A estratégia para a construção e o programa BIM foram lançados pelo ministro do *Cabinet Office* do Governo britânico, Lord Francis Maude, em maio de 2011, durante um evento de alta visibilidade do setor.

Financiamento, com um plano e uma equipa de execução

A estratégia BIM definiu um plano de atividades claro e progressivo ao longo de um período de cinco anos. O plano estabeleceu áreas de trabalho estratégicas:

- comunicações com o setor e o meio académico
- desenvolvimento de ferramentas e normas
- reforço da capacidade dos donos de obra pública e intensificação da aplicação do BIM em projetos de obras públicas

O plano definiu um orçamento e recursos para aplicar a estratégia. Foram atribuídos ao setor e concedidos ao Construction Industry Council (CIC), a organização representativa da indústria da construção, 5 milhões de GBP, com vista à criação do Grupo de Trabalho BIM do Reino Unido. Este grupo teve como missão colaborar com a indústria para definir novos métodos de trabalho e normas, assim como apoiar os departamentos governamentais na adoção desses novos métodos de trabalho e na sua divulgação junto do setor.
<http://www.bimtaskgroup.org/>

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

Adequação estratégica aos fatores económicos e ambientais existentes

Perante as pressões crescentes sobre os investimentos centrais num período de reduzidas receitas fiscais, o programa BIM de Nível 2 do Governo britânico apoiou a consecução das metas seguintes definidas na política para a construção 2025:

- redução de 33 % dos custos de construção iniciais e do custo de toda a vida útil dos ativos físicos
- redução de 50 % do tempo total desde a conceção até à conclusão de ativos físicos de raiz e reabilitados
- redução de 50 % da emissão de gases com efeito de estufa no ambiente construído
- redução de 50 % do défice comercial dos produtos e materiais de construção

O programa sustenta e permite a concretização dos objetivos políticos do Governo.

Financiamento e equipa de execução

A transformação digital do património imobiliário público e do setor da construção, que compreende cerca de três milhões de pessoas, constitui um vasto programa de mudança, o qual exige recursos, um plano claro e uma equipa dedicada para o levar por diante.

A estratégia identificou claramente uma oportunidade de criação de valor para o Reino Unido em termos de economia pública na construção, assim como um benefício inequívoco para a indústria, no que concerne aos níveis de produtividade e competitividade mais elevados. A proposta de valor desbloqueou uma verba modesta para financiar as atividades da equipa do programa.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Roteiro progressivo

O mandato BIM do Governo britânico exigiu que a cadeia de abastecimento desenvolvesse progressivamente a sua capacidade em matéria de BIM. Ao fixar uma meta de longo prazo (cinco anos), foi dado ao setor tempo suficiente para adaptar os seus processos e intensificar a formação e a aquisição de competências.

Normas e ferramentas de acesso livre

O Grupo de Trabalho BIM do Reino Unido também disponibilizou livremente as normas britânicas e as especificações de acesso público, juntamente com a adenda legal (designada «Protocolo BIM»).

Desafios

O maior desafio consistiu na requalificação dos fornecedores de nível 2, nível 3, etc. No entanto, esforços recentes determinaram progressos neste domínio, designadamente por intermédio da Associação de Produtos de Construção e da Lexicon, que estão a apoiar os fabricantes para que deem resposta à oportunidade oferecida pelo BIM.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Os documentos relativos à política para a construção 2011 e 2025 e a estratégia para a construção 2016-2020 do Governo britânico encontram-se disponíveis através das seguintes ligações:

- <http://bim-level2.org/en/>
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/61152/Government-Construction-Strategy_0.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/210099/bis-13-955-construction-2025-industrial-strategy.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/510354/Government_Construction_Strategy_2016-20.pdf

Os resultados alcançados com a aplicação da política para a construção 2011 do Governo britânico encontram-se publicados no sítio Web do Cabinet Office e podem ser consultados através da ligação seguinte:

- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/466952/20150825_Annex_A_Departmental_Cost_Benchmarks_Cost_Reduction_Trajectories_and_Cost_Reductions_2015_Final_Draft.pdf

Comunicar a visão e promover comunidades

A necessidade de comunicar às pessoas a mudança pretendida está no cerne de qualquer programa de mudança. É importante que a comunicação comece cedo e chegue ao público-alvo, a todos os níveis, com uma mensagem clara que defina:

Recomenda-se que este conjunto de medidas seja implementado desde o início do processo de mudança pública e continue ao longo do processo de desenvolvimento do quadro de cooperação e do período de reforço das capacidades da indústria.

- **A razão pela qual a mudança é necessária?**
- **Como será o futuro?**
- **Como chegar onde pretendemos?**
- **Quais são os obstáculos esperados e como podem ser superados?**

COMUNICAÇÃO E COMUNIDADES MEDIDA 1 INTERAGIR DESDE CEDO COM A INDÚSTRIA

Qual é a medida?

Enquanto se estabelece a liderança pública durante o processo de definição da visão e da estratégia, recomenda-se fortemente que as organizações do setor público comuniquem à indústria a sua visão, objetivos e plano de ação relativos à aplicação do BIM.

O lema desta ação é comunicar «cedo e com frequência». Esta medida diz particularmente respeito à comunicação e interação com os institutos e associações formais, nomeadamente as ordens dos arquitetos e dos engenheiros ou as associações da construção.

Quais são as recomendações?

Por que razão a medida é importante?

Dedicar tempo desde o início do processo à consulta das organizações do setor contribui para eliminar preocupações e granjear apoio para o programa entre as principais partes interessadas da indústria. A comunicação atempada e regular com o setor ajudará a:

- **fomentar a adesão ao programa BIM**
- **indicar ao setor que estão previstas mudanças**
- **identificar entusiastas na indústria que podem contribuir para encabeçar a mudança**

	Fortemente recomendada
Interagir desde cedo com a indústria (redes e institutos formais)	Recomenda-se fortemente que os proprietários de programas BIM comuniquem proativamente a visão pública, os fatores catalisadores da mudança e os objetivos da aplicação e da implementação do roteiro do BIM.

Administração dos Transportes da Suécia (ATS)

Enquadramento/critérios de desempenho: Comunicar a visão e promover comunidades

Tmunic: Interagir desde cedo com a indústria (redes e institutos formais)

Recomenda in: Recomenda-se fortemente que os proprietários de programas BIM comuniquem proativamente a visão pública, os fatores catalisadores da mudança e os objetivos da aplicação e da implementação do roteiro do BIM.

CONTEXTO

Em 2012, o Governo sueco, por intermédio de uma comissão de produtividade, recomendou que a ATS introduzisse o BIM e exigisse que esta fosse amplamente aplicada pelo setor da construção, a fim de gerar rentabilidade nos projetos de investimento e na gestão dos ativos. Nesta fase, a ATS estava a utilizar igualmente o BIM para gerar rentabilidade em alguns dos seus projetos de investimento e na gestão de ativos. Com o objetivo de impulsionar uma aplicação eficaz, o diretor-geral da ATS decidiu implementar o BIM como uma iniciativa estratégica e estruturada na ATS.

Foi lançado um projeto de mudança com o fim de concretizar esta abordagem coordenada e estruturada. Subsequentemente, esta mudança passou a ser prática normal para a ATS.

A comunicação atempada para indicar a direção a seguir

A ATS comunicou a intenção de implementar o BIM desde o início do desenvolvimento do seu projeto. Nas fases iniciais, as comunicações indicaram, de um modo geral, que o setor devia começar a desenvolver capacidades, por forma a estar em posição de cumprir as futuras exigências de aplicação do BIM nos projetos e empreendimentos públicos. Foram investidos grandes esforços e tempo em reuniões com grupos formais de partes interessadas do setor para explicar o que o BIM significava para a ATS. Acima de tudo, as comunicações iniciais centraram-se no papel da ATS, na sua missão e nos objetivos e visão definidos para o programa.

Alterar a comunicação ao longo do tempo

Com o avanço do trabalho da ATS, as comunicações externas foram-se tornando mais refinadas no sentido das exigências específicas que eram esperadas da cadeia de abastecimento (por exemplo, a entrega de conjuntos de dados fundamentais em determinadas etapas).

Utilizar o documento sobre estratégia como uma ferramenta de comunicação

A ATS desenvolveu um documento estratégico sobre o BIM, que foi aprovado pelo diretor-geral. Este mesmo documento tornou-se num instrumento útil de comunicação, utilizado para informar oficialmente o setor e, a nível interno, a própria ATS sobre a missão do BIM.

A estratégia definia um objetivo a curto prazo (2015) e um objetivo a longo prazo (2025), juntamente com estratégias para alcançar os objetivos. Transmitiu um sinal claro ao setor de que a administração estava a implementar este processo e de que cabia àquele participar.

Comunicações permanentes

Foram organizadas conferências de um dia sobre o BIM para transmitir continuamente informações atualizadas ao setor e às equipas internas da ATS. Estas comunicações externas e internas da ATS têm constituído uma atividade permanente, que prosseguirá ao longo do programa.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

Importância de um patrocinador nas comunicações

A aprovação da decisão de aplicar o BIM e a estratégia BIM da ATS pelo diretor-geral revestiu-se de uma importância estratégica. Este patrocinador interno dotou o trabalho de credibilidade e imprimiu-lhe autoridade, em particular na comunicação com a indústria.

Indicar ao setor a direção a seguir a longo prazo

A transmissão da mensagem de longo prazo ao setor foi um aspeto crucial da estratégia de comunicação. A mensagem descrevia as expectativas futuras, a razão para urgência de mudança e a necessidade de o setor começar a trabalhar com a metodologia BIM. O programa reconhecia o seu impacto na indústria e a necessidade de mudança a nível das organizações da cadeia de abastecimento (designadamente projetistas, engenheiros e empreiteiros).

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

A comunicação é um dos fatores críticos de sucesso na gestão da mudança. Não se pode esperar para ter todas as respostas ou soluções. Mas quando se começa a encontrar soluções, é necessário comunicar que é essa a situação presente e que se está a envidar esforços para resolver os problemas. Um diálogo franco e honesto entre o dono da obra pública e os grupos de partes interessadas do setor foi de suma importância.

Embora a equipa de projeto na ATS tenha passado muitas horas a comunicar o objetivo e a utilidade da aplicação do BIM a diferentes níveis da organização, por vezes torna-se difícil obter a aceitação de todos. Ainda hoje, em discussões em torno das razões por que estamos a aplicar o BIM, surgem questões durante reuniões ou apresentações sobre outros tópicos relacionados com o BIM. Supomos que fazem parte do processo natural de mudança, que decorre ao longo de um período de tempo dilatado.

Em retrospectiva, a decisão de avançar com uma implementação contínua foi sensata. Contudo, a comunicação das razões para a tomada dessa decisão poderá nem sempre ter sido suficiente.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Relatório governamental sobre a melhoria de produtividade e inovação no setor da engenharia civil:

■ <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2012/06/sou-2012-39/>

COMUNICAÇÃO E COMUNIDADES MEDIDA 2

criação de redes

Q uais são as medidas?

Os programas BIM do setor público são incentivados a participar em grupos de partes interessadas da indústria e, se necessário, a atuar no sentido de promover a sua constituição, com vista à partilha de boas práticas e dos ensinamentos colhidos. Recomenda-se a colaboração com outros países, o incentivo à harmonização e a intensificação da aprendizagem. De igual modo, recomenda-se fortemente a adesão a redes internacionais e nacionais existentes, a fim de agilizar a transferência de conhecimentos.

Estas redes de boas práticas podem divulgar informações sobre o programa BIM, de forma eficaz, nas zonas geográficas dos países e entre as diferentes disciplinas e tipos de organizações do setor. Os observatórios ou as estruturas regionais ou nacionais podem ser utilizados para reunir e partilhar experiências sobre os projetos, a fim de melhorar o desenvolvimento de capacidades.

Quais são recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Criação de redes (transnacionais e transdisciplinares)	<p>Recomenda-se fortemente a adesão a redes nacionais e internacionais existentes, a fim de contribuir para o desenvolvimento do BIM e para a transferência de conhecimentos.</p> <p>Recomenda-se também vivamente que sejam criadas redes entre partes interessadas/donos de obra pública, caso não existam, a fim de harmonizar estratégias, objetivos e enquadramento jurídico e regulamentar.</p>	<p>Identificar o potencial de colaboração com outros países para apoiar e incentivar a harmonização de práticas comuns.</p>	<p>O programa do setor público pode criar, estimular ou participar em redes de elementos da cadeia de abastecimento do setor, incluindo fornecedores de tecnologia, donos de obra e meio académico. Deste modo, promove-se a partilha de boas práticas a nível nacional e entre disciplinas.</p> <p>Estes grupos de interesse especiais poderão ser de pequena dimensão, ou seja, de 20 a 30 participantes, por exemplo. No entanto, são cruciais para divulgar boas práticas à escala da cadeia de valor e, especialmente, junto das PME.</p>

Por que razão as medidas são importantes?

O uso de redes para divulgar a informação e a aprendizagem junto de todo o setor pode acelerar o processo de mudança e eliminar barreiras à adoção pelos elementos da cadeia de abastecimento. As redes são particularmente úteis para permitir que diferentes organizações interpretem o programa BIM à luz do seu contexto específico. Por exemplo, uma rede de arquitetos debaterá o que o BIM significa para eles, tal como uma vasta rede de empresas de construção considerará as questões que são, no seu caso, pertinentes. Trata-se de um instrumento especialmente útil para envolver as PME no programa de mudança.

O efeito disseminador das redes é útil para as partes públicas interessadas à escala nacional, bem como para a divulgação de boas práticas noutros países.

Administração dos Transportes da Suécia (ATS)

Enquadramento/critTransportes da Suéc: Comunicação e comunidades

Tmunc: Integrar e criar redes

Recomenda cr: Recomenda-se fortemente a adesão a redes nacionais e internacionais existentes, a fim de contribuir para o desenvolvimento do BIM e para a transferência de conhecimentos.

CONTEXTO

Envolvimento de toda a cadeia de valor

A BIM Alliance Sweden é uma associação sem fins lucrativos, que reúne participantes do setor, como consultores técnicos, empreiteiros, empresas de *software*, arquitetos, fornecedores de materiais de construção e partes públicas interessadas no domínio da gestão de património imobiliário e infraestruturas.

A BIM Alliance foi constituída em 2014 através da fusão das anteriores organizações OpenBIM, fi2 Facility Management Information e buildingSmart Sweden. A BIM Alliance integra aproximadamente 170 empresas e organizações. Promove a aplicação, a gestão e o desenvolvimento de normas abertas, processos, métodos e ferramentas comuns, tendo em vista as melhores ferramentas de TI e as melhores normas abertas possíveis, utilizadas para estimular processos eficazes no ambiente construído.

Divulgar conhecimentos a nível de áreas de especialização

Foram constituídos, no seio da associação, vários grupos de partes interessadas para o intercâmbio de experiências e de conhecimentos relacionados com o BIM, no âmbito das diferentes comunidades do setor e entre estas.

Suscitar um diálogo com o setor

A Administração dos Transportes da Suécia aderiu à BIM Alliance, a fim de encetar um diálogo com o setor sobre a ambição da organização para o seu programa.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

A fusão de três associações numa só foi uma decisão que se baseou na convicção de que uma associação conjunta funcionaria como um motor e uma força mobilizadora de mudança mais poderosos e seria mais eficaz na prossecução dos objetivos e da visão comuns para o setor.

Na Suécia, o BIM Alliance é a associação principal em matéria de BIM, com cerca de 170 membros.

A Administração dos Transportes da Suécia tomou a decisão de integrar o BIM Alliance porquanto esta representava um leque amplo e diverso de organizações do setor.

A participação em grupos de partes interessadas abre uma excelente oportunidade para manter um diálogo aberto com diferentes intervenientes, a fim de debater as questões essenciais, o que aumenta a adesão e conduz, em última análise, à execução de um programa de aplicação do BIM de maior sucesso.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Em 2017, foi lançado um programa estratégico para a inovação, Smart Built Environment (SBE), com o objetivo de conduzir investigação e desenvolvimento. Este programa integra Sistemas de Informação Geográfica (SIG), BIM e Construção Industrializada.

O objetivo a longo prazo é integrar as evoluções do programa BIM e a comunidade BIM nesta iniciativa BIM mais alargada. A iniciativa terá a vantagem de maximizar os recursos da Suécia e, o que é crucial, de agregar a aprendizagem e a experiência dos profissionais externos à comunidade centrada no BIM já estabelecida.

INFORMAlarg COMPLEMENTARES

- <http://www.bimalliance.se/>
- <http://www.smartbuilt.se/>

COMUNICAÇÃO E COMUNIDADES MEDIDA 3

UTILIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO DE MASSA, EVENTOS, MEIOS DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, WEB E REDES SOCIAIS

Quais são as medidas?

Recomenda-se o desenvolvimento e implementação de um plano de comunicação de massa. Esta medida recorrerá a múltiplos canais de comunicação, tais como publicações na imprensa, na Web, nas conferências e nas redes sociais. O objetivo é comunicar com toda a cadeia de valor.

Por que razão as medidas são importantes?

Dada a escala e fragmentação do setor, seria impossível comunicar com cada pessoa individualmente, pelo que a comunicação de massa constitui um instrumento estrategicamente importante para envolver as pessoas e incentivar a mudança. Permite que os importantes resultados seguintes ocorram de forma economicamente eficiente:

- ■ o entendimento de mensagens claras por um público vasto e diversificado;
- ■ um público-alvo envolvido e participativo;
- ■ marcos de referência do programa claramente assinalados;
- ■ a partilha dos sucessos para criar e manter a dinâmica do programa.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada
Comunicação de massa através de eventos, dos meios de comunicação social, da Web e das redes sociais	<p>Deve potenciar os instrumentos de comunicação de massa, com vista à sensibilização do maior número possível de pessoas para o programa.</p> <p>Definir, reconhecer e incentivar boas práticas na aplicação do BIM.</p>

PTNB francês, comunicação de massa através de um página Web

Enquadramento/critnquas de desempenho: Comunicação e comunidades

Tópico: Utilizar a comunicação de massa para sensibilizar o maior número de pessoas possível

Recomendação: Desenvolver um plano de comunicação de massas que recorra a múltiplos canais de comunicação, tais como publicações na imprensa, sítios Web, conferências e redes sociais

CONTEXTO

O Plan Transition Numérique dans le Bâtiment (PTNB) criou uma página Web dedicada à comunicação dos seus objetivos e programa de trabalho, assim como para divulgação de boas práticas no setor francês da construção e das atividades operacionais.

O objetivo desta medida foi persuadir o maior número possível de profissionais da construção a assumirem um papel ativo na transição digital. Esta página Web destaca e promove as medidas executadas pelo plano digital francês PTNB.

Inclui a análise de projetos de construção nova e de reabilitação, que utilizaram ferramentas digitais, extraíndo os ensinamentos mais claros possíveis em termos dos investimentos necessários e dos benefícios (designadamente, custos prováveis, calendários e questões de qualidade). Reúne e realça ainda boas práticas digitais. Por último, incentiva a utilização da tecnologia digital em atividades de construção nova, reabilitação e gestão de infraestruturas, propondo ferramentas e métodos apropriados (nomeadamente, ferramentas, guias e protocolos de *software*).

Este portal destaca igualmente eventos de comunicação e iniciativas importantes do PTNB, incluindo conferências, animações, entrevistas nos meios de comunicação e espetáculos.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

O portal foi concebido para compreender melhor a situação atual do BIM em França. O PTNB é o canal central de comunicação da sua mensagem junto do setor. O portal apresenta entrevistas com profissionais da construção sobre as suas práticas correntes, o que constitui um aspeto crucial do incentivo a comportamentos positivos.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Os ensinamentos retirados destes estudos encontram-se publicados na página via o «Barómetro Digital».

A estrutura da página Web está pensada para simplificar ao máximo o seu uso pelos profissionais.

A primeira secção apresenta os três eixos do plano nacional PTNB (convencer e criar apetência, apoiar o reforço de competências e estimular a adaptação de ferramentas e criar confiança na utilização de ferramentas digitais). A segunda secção descreve as ações em curso. A terceira secção, «Referências Territoriais», permite o acesso a uma rede nacional baseada nas entidades territoriais das organizações profissionais e nas iniciativas locais mais avançadas no domínio digital.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

■ www.batiment-numerique.fr

Construir um quadro de colaboração

Este conjunto de medidas gera um entendimento e uma definição comuns do BIM no contexto do programa do setor público. Produz o conhecimento e as ferramentas necessários a apoiar toda a indústria:

- ■ **um entendimento comum**
- ■ **uma troca de dados interoperável**
- ■ **processos de trabalho integrados**
- ■ **uma base consistente para a requalificação, formação e educação**

Os documentos produzidos são geralmente normas, guias ou ferramentas (incluindo sistemas em linha). Para mais informações relativas ao desenvolvimento de um quadro de cooperação, consultar o material seguinte, na secção «Recomendações quanto ao nível de aplicação». A descrição que se segue apresenta uma panorâmica da gestão das questões e recomendações a considerar no desenvolvimento do programa.

QUADRO DE COLABORAÇÃO MEDIDA 1 DESENVOLVER O QUADRO JURENVOL E REGULAMENTAR

Qual é a medida?

Recomenda-se fortemente a avaliação e a clarificação dos modelos regulamentares, contratuais e legais entre os donos de obra e os prestadores de serviços para facilitar a utilização do BIM e a troca de informações digitais durante o ciclo de vida dos empreendimentos. A medida deve ter em conta os aspetos regulamentares, contratuais e legais, por forma a clarificar os termos relativos:

- ■ **aos direitos de propriedade intelectual**
- ■ **às obrigações e responsabilidades dos prestadores de serviço**
- ■ **à finalidade das trocas de informação**
- ■ **às funções e responsabilidades no âmbito da gestão da informação**

Recomenda-se que o quadro regulamentar seja revisto e clarificado, se necessário, para que seja coerente com as políticas e a legislação da UE, nomeadamente através da especificação de formatos de dados abertos.

Sugere-se que um programa BIM nacional possa fundamentar e influenciar o desenvolvimento de regulamentos de alto nível, designadamente a nível europeu.

Por que razão a medida é importante?

As preocupações a respeito das trocas de informação podem constituir um obstáculo à utilização colaborativa do BIM ao longo da cadeia de abastecimento. Por conseguinte, as medidas tomadas para clarificar o processo e os requisitos de contratação e adjudicação podem dar origem a novas formas de trabalhar, estimulando a inovação e incentivando o intercâmbio de dados digitais.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Quadro jurídico e regulamentar	<p>Avaliar o apoio jurídico e regulamentar necessário à aplicação do BIM colaborativo.</p> <p>Identificar lacunas e eliminar obstáculos à utilização de dados digitais em relação à responsabilidade, à titularidade e aos direitos que restringem os benefícios decorrentes da adoção mais ampla do BIM.</p> <p>Assegurar o acesso livre ao mercado.</p>	<p>Harmonizar o quadro jurídico e regulamentar com as políticas e a legislação da UE.</p>	<p>Influenciar o desenvolvimento de políticas e regulamentos de alto nível, designadamente a nível da UE.</p>



Grupo de Trabalho BIM do Governo britânico

Enquadramento/critérios de desempenho: Construir um quadro de colaboração comum

Tópico: Desenvolver um quadro jurídico e regulamentar compatível para incentivar o BIM.

Recomendação: Rever o apoio jurídico e regulamentar necessário à aplicação do BIM. Identificar lacunas e eliminar obstáculos à utilização de dados digitais em relação à responsabilidade, à titularidade e aos direitos que impedem a adoção do BIM. Assegurar o acesso livre ao mercado.

CONTEXTO

O programa BIM do Reino Unido define um conjunto de testes para a implementação das respetivas exigências, estipuladas em 2016, relativas à BIM de Nível 2 nos empreendimentos de construção financiados pelo Estado. Um destes testes especificava que as práticas de trabalho em matéria de BIM deviam funcionar no âmbito do quadro contratual existente na construção e que eventuais adições ou alterações deviam ser mínimas.

O BIM de Nível 2 é um processo colaborativo. Depende da partilha de dados de qualidade dentro de um processo definido e coerente ao longo do ciclo de vida do empreendimento e entre os respetivos participantes (incluindo o dono da obra). O programa BIM do Reino Unido reconheceu que a falta de clareza a nível de funções, responsabilidades e obrigações criaria obstáculos a esta abordagem colaborativa e limitaria os benefícios esperados para todo o setor.

Eliminação dos obstáculos e incentivo a comportamentos de colaboração

A solução do Reino Unido consistiu em desenvolver um acordo jurídico complementar (o protocolo BIM do CIC – ligação fornecida adiante) que pudesse ser simplesmente acrescentado às contratações de serviços profissionais e aos contratos de construção.

Apresentam-se mais pormenores do protocolo BIM no âmbito da recomendação quanto ao desempenho comum (política, jurídica, etc.)

Processo de desenvolvimento de uma solução jurídica setorial

O programa BIM do Reino Unido lançou a concurso, junto do setor privado, a elaboração de um pacote de trabalho para o desenvolvimento desta adenda legal, que incluía o importante requisito de consultar diferentes partes interessadas do setor.

O protocolo BIM está disponível para transferência a título gratuito (ligação apresentada à direita).

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

O programa do Reino Unido reconheceu que as questões jurídicas deviam ser resolvidas a fim de alcançar os benefícios mais vastos do BIM colaborativo ao nível da indústria e dos empreendimentos de construção .

Tirar partido dos conhecimentos especializados do setor

O protocolo BIM foi desenvolvido por peritos do setor (na sequência de um concurso público e de um processo de seleção), com vista a obter 1) a adesão e representação de toda a indústria e 2) conhecimentos jurídicos especializados.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Eliminar obstáculos que possam impedir a adoção do BIM enquanto ambiente colaborativo. Interagir com o setor para obter os conhecimentos especializados e a melhor solução para a tarefa de eliminação de obstáculos.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

■ <http://bim-level2.org/en/guidance/>

■ <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/bim-level-2-introduction-to-commercial-documents.pdf>

QUADRO DE COLABORAÇÃO MEDIDA 2 REFERENCIAR OU DESENVOLVER NORMAS TÉCNICAS E DE PROCESSO

Quais são as medidas?

O programa BIM deverá exigir a aplicação de formatos de dados aberto e baseados em normas para as trocas de informação entre os prestadores de serviço e os donos da obra. Este formato seria utilizado no processo de contratação, para assegurar uma definição não discriminatória que os prestadores de serviço devem respeitar. Tal seria igualmente coerente com as regras da União Europeia, por forma a garantir um mercado aberto para os diversos concorrentes.

Sempre que possível, os sistemas de classificação de dados e os formatos de troca de dados devem seguir normas existentes. Recomenda-se que os programas nacionais não «reinventem a roda» com a criação de novos formatos de trocas de dados.

Recomenda-se igualmente que o programa especifique um processo normalizado que incentive criação de novos formatos de o para os fa de eliminação de obstácu

- **orientações sobre a recolha, gestão e partilha de informação**
- **uma gestão de diferentes versões do modelo num fluxo de trabalho baseado em arquivos**
- **uma abordagem ao BIM consciente da segurança da informação**
- **um repositório central de ficheiros BIM para controlar o acesso à informação**

A recomendações quanto ao nível de aplicação na secção seguinte apresentam informações circunstanciadas com vista a um nível de desempenho técnico comum.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Aspetos técnicos: normas de informação e processo	Exigir a utilização de um enquadramento técnico para dados e processos. Assegurar que os enquadramentos técnicos apoiem o acesso livre ao comércio.	Deve aplicar as normas ISO ou CEN na classificação, intercâmbio, segurança e processos de dados. Não inventar normas próprias.	Participar na elaboração de normas nacionais, europeias e internacionais.

Por que razão as medidas são importantes?

O enquadramento técnico das normas de informação e processo providencia uma linguagem coerente e um entendimento comum dos resultados necessários do processo BIM, bem como um acordo comum sobre o processo BIM a nível da indústria. Esta abordagem coerente normaliza as interações entre a cadeia de abastecimento e o dono da obra, o que resulta em maior eficiência e repetibilidade.

Sem uma definição dos dados e dos processos como referência, a cadeia de abastecimento e o dono da obra recriarão um conjunto diverso de abordagens próprias, as quais gerarão potencialmente custos adicionais em cada empreendimento.

Países Baixos, Rijkswaterstaat

Enquadramento/criterstaaat desempenho: Construir um quadro de colaboração comum

Tomumo: Aspectos técnicos: normas de informação e processo

Recomendacni: Exigir a utilização de um enquadramento técnico para dados e processos (ISO ou CEN, de preferência) e participar na elaboração destas normas. Assegurar que o enquadramento técnico apoia o acesso livre ao mercado.

CONTEXTO

O Rijkswaterstaat fornece, em mais de 20 contratos de infraestruturas, uma Especificação sobre a entrega da Informação (Information Delivery Specification (IDS), na sigla inglesa), a qual faz parte do contrato. A IDS descreve o processo de disponibilização da informação, a sua frequência, as responsabilidades dos parceiros contratuais, a utilização de normas abertas e o modelo de trocas de dados a considerar.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

A aplicação de normas abertas proporciona igualdade de condições a todas as partes, o que é fundamental para que uma autoridade pública assegure a concorrência aberta e a não discriminação.

As partes contratuais têm de ser claras a respeito do processo de fornecimento dos dados, a sua frequência, etc. Para tal, foi aplicado um quadro aberto genérico, em conjugação com uma norma aberta, a fim de registar a decisão e o processo de tomada de decisões adotado.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Os parceiros contratuais funcionam de acordo com o mesmo procedimento, que clarifica o processo desde o início. Embora algumas empresas de TI incorporem este tipo de normas abertas nos seus produtos de *software*, é necessário que mais empresas o façam, a fim de tirar partido das funcionalidades dos programas informáticos disponíveis no mercado.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

■ http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=55691

PTNB de França

Enquadramento/critadram de desempenho: Construir um quadro de colaboração comum

Tomumo: Aspectos técnicos: normas de informação e processo

Recomendacni: Participar na elaboração de normas nacionais, europeias e internacionais.

CONTEXTO

O PTNB é o plano governamental francês relativo à digitalização do setor da construção e à utilização do BIM. O PTNB identificou, no seu roteiro, a utilização e a promoção de normas como uma temática de extrema importância. As normas têm um grande impacto nos processos profissionais.

Verifica-se a necessidade de garantir que as normas em preparação se harmonizam com os processos aplicados pelos diversos intervenientes em França, incluindo as PME, que muitas vezes não dispõem de recursos suficientes para desenvolver estas atividades por iniciativa própria, necessitando de incentivo e estímulo.

Para abordar estas questões, o PTNB conduziu um estudo para identificar o trabalho de normalização em curso e definir a posição das partes interessadas francesas sobre cada uma destas matérias. Este estudo resultou na elaboração de um roteiro específico.

Uma vez estabelecida esta estratégia, o trabalho relativo às atividades de normalização aos níveis europeu (CEN) e internacional (ISO e buildingSmart International) foi atentamente acompanhado. Foi criado um comité diretivo (CD) para acompanhar a execução do trabalho e validar as decisões com vista a assegurar a harmonização no plano nacional. Este CD integrou organizações profissionais representativas de todas as partes interessadas do setor francês da construção, nomeadamente as PME.

O trabalho realizado identificou 13 temáticas nos esforços de normalização respeitantes ao BIM, relativamente às quais os intervenientes franceses são convidados a tomar uma posição. Foram definidas quatro famílias principais de temáticas, para proporcionar uma visão integrada:

1. Gestão BIM ou a partilha de informação entre intervenientes (Information Delivery Manual, BIM Execution Plan, ISO 19-650).
2. Modelação BIM ou comunicação máquina-máquina

(Industrial Foundation Classes [IFC], BIM Collaboration Format [BCF], Model View Definition [MVD]).

3. Modelo BIM com dicionários, classificações e objetos BIM (gestão do ciclo de vida dos produtos [PLCS], norma experimental XP P07-150).
4. Temáticas transversais, como repositórios de dados (que permitem a prestação estruturada de informações heterogéneas) ou «Dados interligados» (que ligam todos os documentos associados a um determinado projeto).
5. Todas estas normas destinam-se a ser ligadas a outras temáticas relativas à envolvente, como Smart City e infraestruturas de transporte.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

O principal aspeto passou por evitar que as partes interessadas defendessem as suas posições decorrentes de interesses próprios e por assegurar que contribuíssem para uma estratégia global definida e realista.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Acima de tudo, o contributo do PTNB, em representação do Governo francês, permitiu às várias partes interessadas francesas a harmonização em torno de uma visão comum e a criação de consenso. Este aspeto não se relaciona apenas com questões financeiras, mas também com o processo de trocas de informação, bem como a sensibilização para a importância do trabalho de normalização. Uma estratégia BIM harmonizada permite que a indústria contribua de forma eficaz para o trabalho de normalização a nível europeu e internacional.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

■ <http://www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/PTNB%20-%20FdR%20Normalisation%202017.pdf>

QUADRO DE COLABORAÇÃO MEDIDA 3 DESENVOLVER COMPETÊNCIAS, FERRAMENTAS E ORIENTAÇÕES

Quais são as medidas?

Devem ser tomadas medidas para incentivar o desenvolvimento de competências no setor e de uma aprendizagem com relevância para o programa BIM. Recomenda-se o desenvolvimento de um quadro de competências que descreva os resultados de aprendizagem esperados do programa BIM.

Incentiva-se a elaboração de material de orientação que explique o enquadramento técnico do programa, em conjunto com as ferramentas necessárias para apoiar a aplicação ao nível do projeto.

Por que razão as medidas são importantes?

A fim de criar capacidade para a utilização eficaz e coerente do BIM, os organismos de formação e o meio académico necessitam de dispor de uma definição comum dos comportamentos específicos esperados do programa BIM. Sem uma definição coerente das competências exigidas, é provável que os organismos de formação e o meio académico não sejam capazes de formar a capacidade suficiente de profissionais qualificados e competentes.

Na maioria dos países, seria ineficaz e exageradamente dispendioso, para o grupo BIM principal, desenvolver cursos de formação e materiais didáticos relativos ao BIM. Por conseguinte, a elaboração de um quadro de competências define os resultados de aprendizagem esperados, a que o setor e o meio académico poderão então dar resposta através do desenvolvimento de cursos e materiais que cumpram este requisito.

A elaboração de um quadro de competências pode identificar novas competências a desenvolver tanto pela entidade adjudicante como pelos restantes intervenientes da cadeia de abastecimento.

Quais são as recomendações?

	Recomendada	Incentivada
Desenvolvimento de competências e orientações	Deve fornecer um quadro para o desenvolvimento de competências.	Facultar orientações para a compreensão da aplicação do quadro.

Quadro de resultados de aprendizagem do Reino Unido

Enquadramento/critadram de desempenho: Construir um quadro de colaboração comum

Tomumo: Desenvolvimento de competências e orientações

Recomendação: Deve fornecer um quadro para o desenvolvimento de competências

CONTEXTO

O programa BIM do Reino Unido desenvolveu um quadro de resultados de aprendizagem (Learning Outcomes Framework (LOF), na sigla inglesa) para o BIM. O LOF apresenta informações coerentes sobre o BIM de Nível 2 a instituições, universidades, organismos de formação e educadores privados que desenvolvem e ministram cursos de formação a profissionais do setor. O objetivo é consolidar o desenvolvimento de capacidades na indústria.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

A fim de estabelecer uma exigência baseada em resultados para a requalificação e formação do setor da construção.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

O Grupo de Trabalho BIM do Reino Unido concluiu que não dispunha, por si só, de capacidade para desenvolver cursos de formação. Assim, decidiu canalizar os seus recursos para o trabalho colaborativo com o meio académico e a indústria no intuito de determinar o que seriam bons resultados de aprendizagem. Esta solução constitui um incentivo aos prestadores de serviço, para que desenvolvam e ministrem formação que responda ao requisito de competências para o nível de desempenho do BIM no Reino Unido.

A interação entre a indústria e o meio académico para apoiar o desenvolvimento de um modelo de formação à escala setorial é crucial para a sua adoção mais ampla pelas universidades e pelas associações da indústria.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

■ ■ <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/learning-outcomes-framework.pdf>

Promover a capacitação da indústria

Este último conjunto de medidas apoia o desenvolvimento das competências necessárias na indústria e inclui os donos de obra pública. Estas medidas funcionam como o fator impulsionador da digitalização de todo o setor.

É dado destaque à aplicação do BIM a empreendimentos de construção e à apresentação dos sucessos no mundo real, ministrando formação e ensino académico à escala setorial e incorporando a transição para o «digital» na indústria como uma prática normal. Esta área de ação:

- cria dinâmica e estimula exemplos de boas práticas
- partilha lições aprendidas para acelerar o desenvolvimento de competências
- assegura que os fatores impulsionadores e os objetivos do programa BIM são abordados

CAPACITAÇÃO DA INDÚSTRIA MEDIDA 1 PROMOVER PROJETOS-PILOTO NA INDÚSTRIA

Qual é a medida?

Sugere-se que os projetos-piloto constituam uma forma útil de testar o quadro de colaboração (normas de informação e processo, regulamentações e leis) e de demonstrar de forma prática como o BIM deve ser aplicado no âmbito do programa BIM.

O programa pode considerar eventos de atribuição de prémios ou estudos de casos como um meio de destacar boas práticas junto da indústria.

Quais são as recomendações?

Por que razão a medida é importante?

A apresentação de exemplos práticos de empreendimentos de construção que utilizam o BIM, como o programa descreve, constitui um passo inicial importante a fim de:

- criar a confiança do indústria no programa BIM
- aprender com a implementação para que o quadro de colaboração possa ser otimizado com base nas reações comunicadas
- apresentar exemplos de boas práticas para adoção pela indústria

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Promover projetos-piloto na indústria	<p>As organizações e as empresas devem incentivar a adoção da metodologia BIM enquanto estratégia global interdepartamental, estabelecendo políticas que definam objetivos e planos para ministrar a formação necessária.</p> <p>As organizações devem ainda motivar o seu pessoal para que partilhe boas práticas e os ensinamentos colhidos com a experiência prática, para permitir a melhoria contínua das metodologias BIM e retificar desvios.</p>	<p>Começar a gerar conhecimento prático e capacidades aplicadas ao longo de toda a fileira da construção.</p>	<p>Evidenciar os sucessos da indústria para incentivar outros a investirem no desenvolvimento de capacidades.</p> <p>Manter o equilíbrio entre o número de projetos-piloto e a capacidade dos donos de obra e do mercado.</p>

Iniciativa Es.BIM em Espanha

Enquadramento/critadram de desempenho: Quadro estratégico

Tadro : Promover projetos-piloto no setor

Recomendaroj: As organizações e empresas devem incentivar a adoção da metodologia BIM enquanto estratégia global interdepartamental, estabelecendo políticas que ajudem a definir objetivos escalonados e a planear a formação necessária. Devem ainda motivar o seu pessoal para que partilhe boas práticas e os ensinamentos colhidos com a experiência prática, a fim de permitir a melhoria contínua das metodologias BIM e retificar eventuais desvios.

CONTEXTO

A iniciativa Es.BIM é apoiada pelo Ministério das Obras Públicas espanhol. Envolveu empresas e profissionais de diferentes áreas da indústria AEC, por forma a assegurar que o processo incluía a globalidade da fileira da construção.

Algumas das empresas que possuem experiência prática nos processos BIM aplicados em empreendimentos de construção (principalmente as empresas de construção) partilharam as lições aprendidas no portal da Es.BIM. Para cada projeto, é incluída a seguinte informação:

- Nome da empresa que realizou o projeto.
- Data
- Imagens do projeto.
- Dados específicos (dimensão da área, nível de pormenor, dono da obra, orçamento, prazo, etc). Nem todos estes dados foram fornecidos em relação à totalidade dos projetos.
- Finalidade ou utilização do BIM no empreendimento de construção.
- Benefícios obtidos pelas partes envolvidas.

POR QUE RAZ Q FOI REALIZADO?

Uma vez que um dos objetivos da plataforma Es.BIM é promover iniciativas BIM, tanto públicas como privadas, em toda a cadeia e relacionadas com diferentes tipologias de projeto, foram incluídos exemplos que abrangem áreas diversas (edifícios, estradas, caminhos de ferro, aeroportos, portos marítimos, etc.). Os exemplos de projetos incluem donos de obra privados, porquanto estes demonstram uma inércia menor do que as instituições públicas para alterar métodos e têm maior flexibilidade para adaptar as suas exigências às possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias. Por conseguinte, as iniciativas privadas são incentivadas pois têm um impacto claro na celeridade com que os projetos BIM são divulgados na indústria.

A página inicial (consultar a ligação *infra*) oferece a oportunidade de filtrar exemplos em função da fase (projeto, construção, exploração) ou selecionando utilizações específicas do BIM, a fim de apresentar uma perspetiva alargada do modo como as diferentes empresas podem aplicar esta abordagem para recolher benefícios tangíveis.

Promove as capacidades do BIM junto das empresas de AEC, que começam a adotar metodologias BIM, o que por sua vez melhora a sua imagem junto de potenciais clientes e proprietários de ativos públicos, além de ser útil para atrair talento na forma de novos colaboradores potenciais.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Nesta fase, só alguns dos casos destacados na plataforma constituem o resultado direto das iniciativas públicas espanholas. Assim que os projetos-piloto apoiados pelo Governo espanhol estiverem em andamento, as conclusões e benefícios dos mesmos serão publicados na plataforma (ou por outros meios, segundo o plano de comunicação em fase de preparação pelo Grupo 2 da iniciativa Es.BIM).

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Estão disponíveis exemplos de projetos BIM bem-sucedidos em:
■ <http://www.esbim.es/menu-casos-de-exito/>

É importante reforçar progressivamente, ao longo do tempo, o papel dos contratos públicos, a fim de dar tempo à indústria para melhorar competências e adaptar os seus fluxos de trabalho

CAPACITAÇÃO DA INDÚSTRIA MEDIDA 2 INTENSIFICAR A APLICAÇÃO DA ALAVANCA ESTRATÉGICA PARA REFORÇAR A CAPACITAÇÃO

Qual é a medida?

Uma alavanca estratégica representa um instrumento, como, por exemplo, um contrato público ou um regulamento, que pode ser usado para catalisar uma mudança ou um resultado pretendido. No programa BIM, a alavanca estratégica seria definida pela estratégia. Dado que o presente manual tem como destinatários o setor público na Europa e responde à diretiva europeia relativa aos contratos públicos, recomenda-se que os contratos públicos ou as políticas públicas sejam considerados como instrumentos impulsadores da utilização do BIM, a fim de gerar benefícios para os setores público e privado.

Por que razão a medida é importante?

A utilização de fatores impulsadores de políticas públicas (como contratos públicos ou regulamentos) transmite certeza e confiança à indústria para iniciar a transição para a construção digital, assim como imprime a motivação necessária para investir no reapetrechamento e requalificação da sua força de trabalho.

Sem o impulso ou a motivação para utilizar o quadro de colaboração do BIM (referido na secção 3.1.3), é pouco provável que a globalidade do setor empreenda a transição para o digital. As organizações líderes e os primeiros utilizadores aproveitariam a oportunidade, mas dada a grande dimensão e a elevada fragmentação do setor, esta abordagem poderá deixar muitas organizações para trás na transição digital.

É importante reforçar progressivamente, ao longo do tempo, o papel dos contratos públicos a fim de dar tempo ao setor para melhorar competências e adaptar os seus fluxos de trabalho.

Quais são as recomendações?

	Recomendada
Intensificar a aplicação da alavanca estratégica para reforçar a capacidade	O programa BIM do setor público deve proporcionar incentivo ou requisitos coerentes e de longo prazo para desenvolver progressivamente a capacidade da indústria em matéria de métodos digitais. Recomenda-se a utilização dos contratos públicos como incentivo à aplicação progressiva do BIM em empreendimentos de construção.

Contratação pública no Reino Unido

Enquadramento/critadram de desempenho: Quadro estratégico

Tadro : Intensificar a aplicação de uma medida estratégica para avaliar a capacidade da força de trabalho

Recomendaar : Proporcionar incentivo ou requisitos coerentes e de longo prazo para desenvolver progressivamente a capacidade do setor em matéria de BIM

CONTEXTO

Uma das decisões mais importantes tomadas pelo programa BIM do Reino Unido consistiu no reconhecimento de que era necessário começar por alterar os requisitos dos projetos, para que fosse possível a mudança do setor no seu todo.

O desenvolvimento de um quadro normativo só por si era insuficiente para promover a transformação de todo o setor. As ações de comunicação deram ensejo a uma interação crucial com a indústria; contudo, a utilização de contratos públicos foi o motor estratégico central do programa BIM do Reino Unido.

Em 2011, o programa BIM do Reino Unido anunciou o objetivo de todos os projetos de obras públicas financiados pelo Governo aplicarem o BIM até 2016. Entre 2012 e 2015, o portefólio de projetos financiados com recursos públicos, que adotam os requisitos do BIM de Nível 2, aumentou significativamente de cerca de 100 milhões para mais de 9 mil milhões de GBP.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

Este aumento gradual do número de projetos públicos, em que o BIM de Nível 2 é exigido, foi essencial. Tanto para consolidar consistentemente a capacitação da cadeia de abastecimento, como do dono da obra público. Concedeu tempo para que o desenvolvimento e a aprendizagem de competências ocorressem no âmbito do Grupo de Trabalho BIM do Reino Unido, dos donos de obra pública e do setor.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

A utilização gradual e crescente dos contratos públicos constituiu uma medida eficaz de incentivo a uma atitude digital na indústria. Não foi definido um limiar mínimo de exigência da aplicação do BIM em projetos, o que foi considerado positivo para motivar a participação das PME e de todo o setor.

Foi usado um conjunto diverso de tipos de ativos nas fases iniciais, por forma a assegurar que a aprendizagem ocorresse a diversos níveis do ambiente construído.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

A página Web do *Cabinet Office* dá conta do número crescente de projetos em que foi aplicado o BIM de Nível 2, no âmbito da política para a construção 2011 do Governo britânico, e que pode ser consultado através da ligação seguinte:

- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/466952/20150825_Annex_A_Departmental_Cost_Benchmarks_Cost_Reduction_Trajectories_and_Cost_Reductions_2015_Final_Draft.pdf

CAPACITAÇÃO DA INDÚSTRIA MEDIDA 3 AVALIAR E ACOMPANHAR O PROGRESSO E INCORPORAR A MUDANÇA

Qual é a medida?

O objetivo do programa é melhorar certos importantes indicadores do setor público, como valor para dinheiro público ou a entrega atempada de público projetos de construção. Esta ação é medir o impacto nessas metas de alto nível e monitoramento progresso do programa BIM.

Recomenda-se que a avaliação dos projetos-piloto seja utilizada para demonstrar melhorias e apoiar os objetivos de alto nível.

Como indicadores de sucesso do programa BIM, poderão ser utilizados inquéritos à indústria sobre os níveis de adoção.

Por que razão a medida é importante?

As avaliações dos empreendimentos de construção e do programa são úteis para inspirar e continuar a congregar o apoio da indústria com vista à sua transição digital.

Do mesmo modo, os indicadores-chave de desempenho no setor público são úteis para obter o apoio dos donos de obra pública que estão potencialmente a aplicar o BIM no respetivo património imobiliário público.

Quais são as recomendações?

	Recomendada	Incentivada
Avaliar e acompanhar o progresso e incorporar a mudança	<p>Recomenda-se que as práticas de trabalho e os níveis de maturidade digital sejam avaliados desde o início. Tal fornece uma base para objetivos e formas de trabalhar comuns à escala do setor.</p> <p>A nível europeu (e internacional), recomenda-se a definição e a adesão a um conjunto de métricas comuns, a fim de avaliar e acompanhar a adoção e os efeitos do BIM na prática.</p> <p>Produzir relatórios sobre inquéritos e lições aprendidas que identifiquem áreas para melhoria e coloquem assim a tónica no desenvolvimento de competências e capacidades no setor.</p>	<p>Produção de avaliações e relatórios de projetos-piloto e dos níveis de adoção da indústria para incentivar a transição a longo prazo para métodos digitais.</p>

Administração dos Transportes da Suécia

Enquadramento/critérios de desempenho: Capacitação da indústria

Tópico: Avaliar e acompanhar o progresso e incorporar a mudança

Recomendação: Recomenda-se vivamente que as condições, processos de trabalho e efeitos sejam avaliados desde o início da aplicação do BIM. Obtém-se assim uma base para analisar correlações e fatores críticos de sucesso, com vista a fundamentar esforços de melhoria baseados em factos nos projetos, nas organizações e na indústria como um todo.

CONTEXTO

A Administração dos Transportes da Suécia avalia a utilização do BIM, desenvolvendo um modelo de avaliação, baseado em questionários, destinado a compreender a experiência dos participantes em empreendimentos com a aplicação de modelos digitais, em que medida os modelos digitais estão a ser utilizados na prática e, por último, qual o efeito do BIM nos empreendimentos de construção. O questionário é complementado com dados quantitativos sobre os projetos em matéria de prazos, custo, qualidade e segurança.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

A Administração dos Transportes da Suécia está convicta de que os atores principais da indústria devem assumir mais responsabilidade para exercer pressão em prol da mudança na indústria. Através da análise das diferenças entre empreendimentos em que o BIM é aplicado ou não, assim como da divulgação pública desses resultados, a indústria sente-se motivada a intensificar a sua utilização de modelos digitais colaborativos. A publicação dos resultados revela igualmente áreas a melhorar e fundamenta a melhoria baseada em factos nos empreendimentos de construção, nas organizações e na indústria como um todo.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Os inquéritos por meio de questionários têm-se revelado uma experiência positiva. Os resultados quantitativos apontam para diferenças significativas, em diversas áreas, entre casos em que o BIM é aplicado ou não. A fim de proporcionar um melhor entendimento dos resultados, seria necessário conduzir um inquérito complementar que usasse métodos quantitativos e uma análise exaustiva das correlações estatísticas.

No entanto, a realização de inquéritos não é por si só suficiente para promover a mudança pois têm de ser contextualizadas, dentro de um modelo estruturado de melhoramentos, em que os resultados sejam usados como fundamento de esforços de melhoria baseados em factos. Este exercício ainda não foi realizado.



Recomendações ao nível de aplicação

A presente secção sobre recomendações de aplicação explica as medidas a tomar pelas entidades públicas adjudicantes, com vista a introduzir o nível comum de desempenho descrito na secção anterior. Para cada critério, esta secção explica:

- **Qual é a medida?**
- **Por que razão a medida é importante?**
- **Qual é a recomendação de aplicação?**
- **De que modo foi aplicada a medida recomendada?**

O público principal a quem se destina esta definição do nível de implementação compreende:

- **Entidades públicas adjudicantes e gestores técnicos em organizações de donos de obra pública**
- **Responsáveis pela elaboração de políticas técnicas e especialistas jurídicos do setor público**
- **Responsáveis pela regulamentação de edifícios e infraestruturas**
- **Fornecedores do setor (designadamente fabricantes, arquitetos, engenheiros, empreiteiros e operadores de ativos)**

3.2.1

Política

CRITÉRIO DAS POLÍTICAS 1 DISPOSIÇÕES CONTRATUAIS

Qual é a medida?

O principal objetivo das disposições contratuais é permitir a criação de modelos de informação da construção em etapas definidas de um empreendimento de construção. As disposições contratuais relativas à utilização de modelos BIM e dos dados derivados são acordadas entre as partes contratantes através de um protocolo, adenda contratual ou contrato separado. As disposições contratuais abrangem obrigações e responsabilidades específicas, assim como limitações associadas, designadamente as finalidades permitidas da aplicação dos modelos, o tratamento da propriedade intelectual, a responsabilidade pela utilização dos modelos e dos dados, o intercâmbio de dados eletrónicos e a gestão da mudança.

Por que razão é importante?

As disposições contratuais contribuirão para a adoção de práticas de trabalho colaborativas e eficazes no seio das equipas de projeto. Assegurarão que todas as partes que criam e disponibilizam modelos e dados adotam as normas ou os métodos de trabalho comuns descritos nas disposições contratuais e que todas as partes que utilizam os modelos tenham direito legítimo a fazê-lo. Contribuirão ainda para a proteção dos direitos de propriedade intelectual, um aspeto que constitui uma preocupação crucial para muitos fornecedores de informação no ambiente colaborativo e rico em dados gerado pelo BIM.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada
Disposições contratuais	Incorporação no contrato de obrigações, responsabilidades e limitações associadas relativas ao BIM, designadamente na forma de uma adenda ou protocolo específico sobre o BIM.	Facultar formulários BMI específicos destinados a diferentes tipos de contratação.

Administração dos Transportes da Suécia

Enquadramento/critérios específicos em: Capacitação da indústria

Tdo se: Disposições contratuais

Recomendas c: Incorporar no contrato obrigações, responsabilidades e limitações associadas relativas ao BIM, designadamente na forma de uma adenda ou protocolo específico sobre o BIM

CONTEXTO

Os modelos de documentos contratuais na Administração dos Transportes da Suécia foram atualizados com alterações e suplementos relativos ao BIM. Foi desenvolvido um conjunto de documentos contratuais normalizados, que são disponibilizados por uma organização industrial (Comité para Contratos de Construção, BKK, Byggbankets kontraktskommitté) à indústria da construção. Os documentos contratuais normalizados atuais não regulamentam a utilização da informação digital a um nível suficiente, pelo que foram alterados pela Administração dos Transportes da Suécia. Estas alterações contemplam vários domínios, tais como os direitos de propriedade intelectual, as obrigações e responsabilidades do dono da obra e do fornecedor, a finalidade para que a informação é fornecida, assim como alterações aos elementos a entregar. Na aplicação do BIM, a Administração dos Transportes da Suécia decidiu que o elemento a entregar, definido contratualmente, é a maquete tridimensional e não a planta bidimensional.

Os suplementos são incorporados no corpo principal dos contratos-tipo e não num protocolo ou adenda BIM separada.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

Na definição contratual da utilização da informação digital, existem determinados aspetos jurídicos que devem ser tidos em conta, tais como os direitos de propriedade intelectual, os elementos a entregar e a responsabilidade.

No que toca à propriedade dos dados, a Administração dos Transportes da Suécia defende atualmente que o «direito de utilização» prevalece sobre a propriedade. O seu ponto de vista é que a propriedade deve pertencer à entidade capaz de melhor utilizar o conteúdo para fins comerciais ou de outra natureza. Com a alteração prevista na gestão da informação a nível da administração, esta questão terá de ser ainda aprofundada.

A decisão de incorporar o BIM nos contratos-tipo foi tomada com o intuito de tornar o BIM no método habitual de trabalho e de tratamento da informação do ativo ao longo do seu ciclo de vida.

Foi decidido não utilizar o termo BIM nos contratos-tipo, mas sim a frase «modelo de informação orientado por objetos». Entendeu-se que o termo «BIM» era demasiado genérico e indefinido.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Os suplementos sobre aspetos jurídicos respeitantes à informação digital no contrato necessitam de ser complementados por um conjunto de outras alterações dos processos e das instruções de trabalho. É fundamental ter uma visão holística da aplicação do BIM para reconhecer a necessidade de os processos e instruções de trabalho apoiarem os requisitos técnicos e os aspetos jurídicos. É importante educar os utilizadores, designadamente os gestores de projeto e as entidades adjudicantes, para que percebam por que razão os aspetos relativos ao intercâmbio de informações digitais devem ser incorporados no contrato. Um outro ensinamento retirado refere-se à importância de termos intuitivos, coerentes e amplamente aceites para descrever as diferentes componentes do processo e dos modelos.

CRITÉRIO DAS POLÍTICAS 2

REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DO PROMOTOR

Em que consiste?

Existem diferentes tipos de requisitos de informação relativos à fase de execução ou operação de um ativo, desde requisitos de informação organizacional a requisitos de informação sobre os ativos e requisitos de informação sobre o empreendimento de construção.

Todas as informações sobre os ativos e o empreendimento a fornecer no âmbito da gestão dos ativos ou da execução dos projetos devem ser especificadas pela entidade contratante, por meio de Requisitos de Informação do Promotor (Employer's Information Requirements - EIR, na sigla inglesa). Devem ser expressos, por forma a poderem ser incorporados nos contratos ou nas instruções¹² relativas aos empreendimentos e transmitidas ao longo da cadeia de abastecimento.

O conteúdo dos EIR abrange basicamente três domínios:

- **Técnico: dados sobre as plataformas de *software*, definições dos níveis de pomenor, etc.**
- **Gestão: dados sobre os processos de gestão a adotar em relação ao BIM num empreendimento de construção**
- **Comercial: dados sobre os elementos do modelo BIM a entregar, periodicidade das trocas de dados e definições das finalidades da informação**

Estas informações sobre o ativo e o empreendimento a apresentar coletivamente pelos prestadores de serviço (ou seja, os engenheiros, o empreiteiro e os fornecedores) só podem ser fornecidas se os próprios proprietários e operadores dos bens imóveis tiverem exprimido claramente, numa fase inicial, as suas necessidades e exigências, dado que serão estas que formarão a base de qualquer validação e entrada em serviço ou aceitação futuras da infraestrutura a edificar. Incluem-se aqui o próprio projeto e os respetivos objetivos em matéria de BIM.

Por que razão é importante?

A digitalização gera uma quantidade de dados e informação sem precedentes. Tanto as organizações como os projetos são muitas vezes inundados de uma quantidade excessiva de dados e informações. A produção e o processamento excessivos de dados, só porque a tecnologia o permite e o custo do armazenamento de dados é baixo, aumenta significativamente a produção de desperdício, os custos e os riscos.

Os EIR constituem um elemento importante da aplicação do BIM em empreendimentos de construção, porquanto são usados para indicar claramente ao proponente qual a informação necessária e para que fins será usada. Destinam-se a limitar a produção e disponibilização de informação ao estritamente necessário num determinado momento, tornando a produção de informação num processo sem desperdício. Os EIR permitem às entidades contratantes planearem a entrega das informações necessárias. Sempre que exista uma cadeia de abastecimento, os requisitos de informação devem descer ao longo da cadeia até ao nível em que a informação pode ser mais facilmente fornecida.

Uma metodologia útil para a especificação dos requisitos de informação pela entidade contratante consiste em abordar as questões a que é necessário responder, a fim de tomar decisões relativas ao ativo ou ao projeto ou a fim de avaliar um risco em diferentes momentos durante a execução e exploração do ativo.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada
Requisitos de Informação	<p>Os dados e as informação exigidos pela entidade contratante devem ser especificados nos documentos de concurso.</p> <p>Deve evitar-se a especificação excessiva e deve ser adotada uma metodologia de boas práticas.</p> <p>Os proprietários e gestores de operação de edifícios e infraestruturas devem exprimir claramente as suas necessidades e requisitos operacionais, para o empreendimento em causa mas também para a estratégia BIM a implementar num determinado momento.</p>	<p>Disponibilizar modelos e ferramentas para os documentos de EIR relativos a diferentes tipos de empreendimentos de construção.</p>



Desenvolvimento dos EIR para as instalações de radioterapia de prótons do Hospital do University College de Londres

Enquadramento/critérios de desempenho: Critérios de desempenho

Tópico: Requisitos de informação do promotor

Recomenda de: Disponibilizar modelos e ferramentas para os documentos de EIR relativos a diferentes tipos de projetos

CONTEXTO

Elaboração dos EIR no empreendimento de construção das instalações de radioterapia de prótons do Hospital do University College de Londres (UCLH, na sigla inglesa) como uma iniciativa exemplar para o desenvolvimento de modelos e ferramentas de EIR que o hospital pode utilizar à escala do seu programa de investimentos, partilhando a aprendizagem com outras instituições do Serviço Nacional de Saúde do Reino Unido. O UCLH presta cuidados de saúde agudos e especializados a pessoas em todo o Reino Unido e no estrangeiro. O novo edifício, financiado pelo UCLH e pelo Ministério da Saúde britânico, será construído na proximidade imediata do Centro de Oncologia e dos serviços de radioterapia do UCLH, criando um polo de vanguarda para o tratamento do cancro no centro de Londres.

As instalações de radioterapia de prótons serão localizadas no subsolo e terão cinco pisos adicionais à superfície, que prestarão cuidados e tratamento do cancro do sangue e cirurgia em regime de internamento de curta duração. A instalação do mais recente equipamento de radioterapia de prótons comporta desafios logísticos específicos, uma vez que cada unidade pesa cerca de 120 toneladas.

As obras já arrancaram e prevê-se que o centro comece a tratar doentes em 2019. O projeto será desenvolvido em conformidade com o BIM de Nível 2. Ambiciona igualmente obter certificação BREEAM® com o estatuto de «Excelente». O UCLH empreendeu a transição digital no âmbito da respetiva Direção-Geral de Infraestruturas e Investimentos de Capital. Neste contexto, uma transição digital corresponde à passagem de uma forma de trabalhar «analógica», em que a informação sobre os ativos do ambiente construído do UCLH é adquirida e utilizada com base em papel e ficheiros, para uma forma de trabalhar digital, em que a informação relevante é obtida e utilizada com base em dados digitais fiáveis e imediatamente acessíveis, que podem ser facilmente mantidos e reutilizados de várias maneiras. A base da transição digital do UCLH consiste em adquirir dados sobre o desenvolvimento de ativos do ambiente construído através da aplicação do BIM.

A visão da UCLH é a de que todos os projetos de investimento fornecem dados estruturados, que apoiam a tomada de decisões e a racionalização da gestão de ativos, ao mesmo tempo que geram economias de até 20 % em despesas de capital através da aplicação de uma abordagem BIM de Nível 2.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

O UCLH desenvolveu uma estratégia BIM própria, reconhecendo os benefícios em termos de custos, prazos, atenuação de riscos e qualidade, que o BIM de Nível 2 proporciona aos programas de investimento, assim como a disciplina necessária para definir e articular os requisitos de informação do promotor em cada etapa do projeto. O projeto de radioterapia de prótons deparou-se com um conjunto de desafios técnicos e logísticos relativos à tecnologia da radioterapia de prótons e ao local extremamente condicionado no centro de Londres, tornando-o no projeto ideal para desenvolver os respetivos requisitos e capacidades no âmbito do BIM de Nível 2, com vista à divulgação de boas práticas à escala do património do UCLH e de outras instituições do SNS.

Os objetivos de informação do promotor em relação ao projeto consistiram em:

- Prestar informações abertas, definidas e partilháveis sobre os ativos para utilização em sistemas de operação e manutenção, com a finalidade de apoiar a tomada de decisões sustentáveis e a racionalização dos processos.
- Apoiar a aceitação das propostas dos prestadores de serviço, utilizando ferramentas de modelação da informação.
- Compreender e confirmar todas as implicações na programação, sequência e logística, utilizando ferramentas de modelação da informação.
- Avaliar e resolver problemas de segurança, proteção e sustentabilidade, utilizando ferramentas de modelação da informação.
- Compreender o planeamento e a estimativa de custos, utilizando ferramentas de modelação da informação.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Os EIR elaborados foram disponibilizados aos projetistas e empreiteiros de primeiro nível na cadeia de abastecimento, como parte do processo de concurso. Os EIR estipulavam que o plano de execução dos prestadores de serviço (plano de execução BIM) [consultar Políticas/Plano de Execução] devia seguir a ordem dos EIR. Em geral, os planos de execução da cadeia de abastecimento não seguem a ordem dos EIR, o que torna morosa a avaliação da qualidade de cada plano de execução em relação aos EIR. Por este motivo, o UCLH criou um modelo de plano de execução que seguia rigorosamente os EIR. O modelo permite ao UCLH avaliar rapidamente a conformidade, identificando lacunas de desempenho, assim como avaliar em que áreas a proposta de um prestador de serviço acrescenta valor.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

A ligação seguinte fornece informações gerais sobre o projeto:

- <http://www.uclh.nhs.uk/news/Pages/ProtonbeamtherapycomingtoUCLH.aspx>

CRITÉRIO DAS POLÍTICAS 3

CRITÉRIO DE CAPACIDADE EM BIM

Em que consiste?

No processo de concurso, antes da adjudicação do contrato, a entidade contratante avalia as competências e capacidades dos fornecedores na medida que se revele necessária para considerá-los aptos a realizar trabalhos e a fornecer serviços a potenciais compradores. A avaliação das competências e capacidades relativas ao BIM, às normas da indústria e aos requisitos de informação da entidade contratante inclui o compromisso e a experiência da entidade contratada, em termos gerais, e da equipa proposta, o acesso à tecnologia da informação especificada ou prevista e a experiência nessa mesma tecnologia, assim como o número de colaboradores experientes e adequadamente apetrechados da entidade contratada com disponibilidade para trabalhar no projeto proposto.

Por que razão é importante?

A avaliação das competências e capacidades em BIM, assim como o compromisso e a disponibilidade, igualmente importantes, de um proponente para respeitar o processo BIM e os requisitos de informação definidos pela entidade contratante, são cruciais para o sucesso da execução de um projeto BIM. Os critérios de capacidade são também necessários para transformar o processo de contratação de uma decisão unicamente orientada pelo preço mais baixo numa decisão baseada em critérios de avaliação da qualidade robustos e objetivos.

Acima de tudo, os critérios de capacidade devem ser concebidos, por forma a não serem discriminatórios e a incentivarem a participação mais alargada possível (por exemplo, para incluírem as PME).

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	
Critérios de capacidade em BIM	A avaliação das competências e capacidades dos concorrentes deverá incluir a avaliação das atividades fortemente recomendadas, apresentadas neste documento, e o compromisso dos proponentes de cumprir as normas pertinentes, o presente guia e os requisitos de informação da entidade contratante.	Embora a experiência do BIM continue limitada a algumas regiões e mercados, os critérios de avaliação não devem excluir uma grande percentagem de prestadores de serviço, caso contrário poderá não existir oferta suficiente no mercado.	Aplicar critérios de capacidade em BIM que possam ser avaliados objetivamente. Cada pergunta pode compor-se de duas partes: em primeiro lugar, uma resposta sim/não, como, por exemplo, «a cadeia de abastecimento faz alguma coisa/tem capacidade?» Em segundo lugar, informação pormenorizada sobre o que a cadeia de abastecimento pode fazer/como pode fazê-lo.

Variante E4 de Estocolmo, Suécia

Enquadramento/critérios de desempenho: Critérios de desempenho

Titêri: Critérios de capacidade em BIM

Recomendação: A avaliação das competências e capacidades dos concorrentes deverá incluir a avaliação das atividades fortemente recomendadas, apresentadas neste documento, e o compromisso dos proponentes de cumprir as normas pertinentes, o presente guia e os requisitos de informação da entidade contratante.

CONTEXTO

O projeto da Variante E4 de Estocolmo utilizou a capacidade em BIM como um critério de qualificação. Durante a fase de pré-qualificação, os concorrentes tiveram de demonstrar a capacidade técnica e profissional necessária para executar os serviços solicitados. O dono da obra indicou e exigiu vários critérios de capacidade pertinentes.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

No projeto da Variante de Estocolmo, a Administração dos Transportes da Suécia está a implementar uma iniciativa com vista à racionalização da indústria da construção, promovendo a utilização generalizada do BIM em todas as especialidades. Futuramente, os modelos tridimensionais substituirão os desenhos bidimensionais tradicionais. Os benefícios previstos da utilização mais ampla dos modelos tridimensionais consistem na redução do número de peças desenhadas, numa melhor coordenação a nível do projeto, assim como numa maior qualidade dos documentos e processos de construção e gestão da informação.

Os elementos a entregar estipulados em contrato, no âmbito do projeto da Variante de Estocolmo, serão modelos tridimensionais, complementados por peças desenhadas. Os empreiteiros são obrigados a entregar documentação da obra «como construída» na forma de modelos tridimensionais.

O sucesso da Variante de Estocolmo, no âmbito desta iniciativa, depende de os adjudicatários demonstrarem que possuem a capacidade, competências e disponibilidade necessárias para cumprir estes requisitos.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Todos os proponentes demonstraram experiência suficiente e relevante para serem aceites. Tornou-se claro que todos tinham compreendido a importância de ter capacidade em matéria de BIM para o sucesso no projeto.

CRITÉRIO DAS POLÍTICAS 4 PLANO DE EXECUÇÃO

Em que consiste?

A adoção de um plano de execução BIM é um requisito que deve ser aplicado imediatamente após a fase de planeamento de uma infraestrutura. Deve ser, subsequentemente, atualizado (e ampliado em termos da inclusão de partes interessadas), conforme necessário, de acordo com as etapas cruciais do projeto, a fim de viabilizar a execução fluida do projeto com base no BIM.

O plano de execução BIM pode ser dividido em duas partes: deve ser utilizado, durante o período de avaliação de propostas, um plano de execução pré-contratual que descreva de que forma o proponente se propõe cumprir os EIR, a fim de criar confiança na cadeia de abastecimento e garantir que a informação seja prestada no momento certo, no formato correto e ao nível de desenvolvimento adequado, e um plano de execução pós-contratual que contenha todos os pormenores acordados pela equipa do projeto no tocante ao cumprimento dos EIR.

No mínimo, o plano de execução contém os dados técnicos que explicam de que modo a informação fornecida cumprirá os requisitos definidos nos EIR, quando a informação será entregue, o que irá ser entregue e quem é responsável por fazê-lo.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	
Plano De Execução	Desenvolver um modelo de plano de execução BIM harmonizado com os EIR, dado que tal constitui uma forma muito rápida de comparar prestadores de serviço e identificar lacunas.	Incorporação de detalhes sobre a gestão e partilha de dados no plano e manual do empreendimento, isto é, formatos, nível de desenvolvimento, critérios de modelação, processos, etc.	Os donos de obra devem assumir um papel ativo no processo para assegurar o cumprimento dos seus requisitos de informação.

Por que razão é importante?

É pelo planeamento da entrega da informação que começa a colaboração no âmbito da metodologia BIM. A ampliação do plano de execução BIM para que inclua a entrega da sua própria informação compete à entidade contratada, mas não é possível sem a participação do dono de obra ou da cadeia de abastecimento. Todas as partes envolvidas nesse ponto devem chegar a acordo sobre um único plano de execução para o projeto ou empreendimento de construção, para que todos conheçam as suas responsabilidades e para que as soluções delineadas no plano respondam aos diferentes requisitos e condicionantes.

EstUDO : Riigi Kinnisvara AS

Enquadramento/critérios de desempenho: Critérios de desempenho

Título: Plano de execução

Recomendação: Deve ser utilizado um plano de execução que descreva de que forma os proponentes devem cumprir os EIR, a fim de criar confiança na cadeia de abastecimento e assegurar a prestação de informações no momento certo, no formato correto e com o nível de desenvolvimento adequado. São incorporados no plano e no manual do empreendimento dados sobre a gestão e partilha de dados, isto é, formatos, nível de desenvolvimento, critérios de modelação, processos, etc.

CONTEXTO

A empresa pública estónia do setor imobiliário Riigi Kinnisvara AS e o(s) fornecedor(es) selecionado(s) chegam a acordo, durante a reunião inicial, sobre o desenvolvimento de um plano de execução BIM para a fase seguinte. O plano de execução inclui fluxos de trabalho, processos e outros dados relacionados com o BIM, nomeadamente:

- Uma breve descrição do projeto e dos objetivos específicos do BIM;
- Funções e responsabilidades dos parceiros do projeto;
- Processos e fluxos de trabalho relativamente à gestão de informação, coordenação do projeto, etc.;
- Linhas de orientação sobre a modelação, incluindo a estrutura do modelo, formatos de troca de dados, níveis de desenvolvimento, critérios de designação, etc.
- Estratégia de execução para a produção dos elementos a entregar de acordo com o contrato,
- Equipamento e programas informáticos,
- Normas relevantes.

O plano de execução BIM é partilhado com as partes interessadas no prazo de duas semanas após a reunião inicial e torna-se a espinha dorsal da concretização do empreendimento. O plano constitui um documento dinâmico, embora o dono da obra tenha de dar o seu acordo e aprovação a eventuais.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

Um plano de execução BIM desenvolvido e definido em conjunto constitui um marco fundamental para o sucesso de um empreendimento de construção. Dado que as regras e os pormenores são discutidos e acordados entre todos os parceiros do projeto desde o seu início, a comunicação e o entendimento entre aqueles são mais eficientes. Torna-se possível reduzir significativamente equívocos, insatisfações e suposições erradas.

Por outro lado, o dono de obra experiente pode avaliar se o fornecedor e os processos definidos têm o potencial para cumprir os EIR e responder às suas expectativas, bem como ponderar contramedidas possíveis nas fases iniciais do projeto.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

O plano de execução deve ser elaborado e acordado no início do processo (reunião inicial). A taxa de sucesso e a qualidade do projeto podem ser substancialmente reforçadas quando todos os parceiros do projeto participam no desenvolvimento do plano de execução. O esforço conjunto de chegar a acordo sobre aspetos de aplicação e execução específicos do projeto permite que se instale um ambiente de trabalho verdadeiramente colaborativo. Caso existam contratemplos, recomenda-se que os motivos sejam avaliados e que sejam introduzidas melhorias no modelo do plano de execução para o empreendimento seguinte.

A aplicação do BIM constitui um processo contínuo para todos os parceiros, existindo uma curva de aprendizagem que deve ser tida em conta. Uma abordagem à melhoria contínua pode ser útil para elaborar uma lista específica de «lições aprendidas».

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Todos os materiais que a Riigi Kinnisvara AS está a utilizar estão disponíveis em estónio no sítio Web oficial:

- <http://www.rkas.ee/bim>

Aspetos técnicos

CRITÉRIO TÉCNICO 1

TROCA DE DADOS EM FORMATO ABERTO

Em que consiste?

É possível trocar dados em formato de ficheiro aberto e independente de softwares existentes, que não sejam controlados por um único vendedor ou grupo de vendedores. Um formato de colaboração correntemente utilizado no âmbito do BIM é o IFC (Industry Foundation Class). A especificação IFC é de acesso livre e está disponível, estando registada pela ISO como uma norma internacional oficial.¹³

Por que razão é importante?

Os formatos de troca neutros e não proprietários aumentam a interoperabilidade e promovem a troca de dados produzidos com diferentes software, em toda a cadeia de abastecimento e com o dono da obra.

Além disso, trata-se uma forma de apoiar a diversidade na cadeia de abastecimento e no ecossistema de *softwares*, de evitar monopólios e de contribuir para incentivar a concorrência. As normas abertas são muito importantes para as entidades públicas adjudicantes, uma vez que permitem especificar requisitos de dados num formato e modelo de dados que qualquer elemento da cadeia de abastecimento pode fornecer (designadamente as PME), independentemente do *software* por que opte. Pode haver exceções a esta regra de princípio, durante a fase de exploração, quando o proprietário/gestor é obrigado a usar apenas um ficheiro editável.

As normas abertas são também cruciais para arquivar a informação dos empreendimentos de construção. Os modelos, desenhos e documentos podem ser ilegíveis no espaço de poucos anos, se não forem armazenados em formatos abertos, tais como derivados de XML.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Troca de dados em formato aberto	Exigir formatos de troca de dados não proprietários, em etapas cruciais especificadas, a fim de facilitar a troca de dados.		Incentivar a partilha adicional de formatos de ficheiro nativos, a fim de evitar perdas de dados.

Países Baixos, Rijkswaterstaat

Enquadramento/critadram de desempenho: Critérios de desempenho

Titéri: Troca de dados em formato aberto

Recomendadad: Exigir formatos de troca de dados não proprietários

CONTEXTO

Nos seus contratos, a Rijkswaterstaat exige a troca de dados em conformidade com as normas abertas neerlandesas. Uma das normas descreve o processo de troca de dados. Outra norma descreve que tipo de informação deve ser trocada e com que estrutura de dados. Esta exigência funciona muito bem em conjugação com uma biblioteca de tipos de objetos.

POR QUE RAZ Q FOI REALIZADO?

A abordagem baseada em normas abertas torna a troca e a partilha de dados mais eficientes, o que resulta numa melhoria da qualidade e numa redução dos custos. Por outro lado, estabelece-se deste modo uma igualdade de condições para todos os intervenientes, o que é particularmente importante para atrair as PME. Tal alcança-se por meio do uso de normas abertas. Pode evitar-se, desta forma, uma situação de dependência em relação a um vendedor.

INFORMArora COMPLEMENTARES

- http://www.coinsweb.nl/index_uk.html
- <http://www.crow.nl/getmedia/991abf25-8088-4703-8445-de47788eb206/Flyer-What-is-VISI,-100617-rev0.aspx>

CRITÉRIO TÉCNICO 2**ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO ORIENTADA POR OBJETOS****Em que consiste?**

A abordagem «orientada por objetos» descreve as características ou propriedades das coisas. Na abordagem orientada por objetos, o objeto é central, funcionando assim como um repositório de características ou propriedades. As propriedades têm valores, expressos opcionalmente em unidades. O conjunto de propriedades associadas a um objeto estabelece a definição formal do objeto, juntamente com o seu comportamento típico. A função que um objeto deve desempenhar pode designar-se através de um modelo. Para isso, os objetos devem estar relacionados com sistemas de classificação estruturados, através de adequada codificação.¹⁴

Neste contexto, é importante sublinhar que os objetos podem ser produtos da construção, tais como puxadores de portas, janelas ou componentes, que podem ser encomendados ou adquiridos junto de fornecedores, mas podem ser igualmente objetos «virtuais», como um alinhamento, um espaço, um corredor ou uma demarcação.

Quais são as recomendações?**Por que razão é importante?**

A abordagem orientada por objetos proporciona a capacidade de definir o contexto no qual o objeto é utilizado. Permite que a referência de sistemas de classificação, modelos de informação, modelos de objetos, modelos semânticos e modelos de processos seja feita a partir de um quadro de colaboração comum.

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Organização da informação orientada por objetos	Aplicar uma abordagem orientada por objetos em que um conjunto de propriedades está associado a um objeto a fim de estabelecer a definição formal do objeto, juntamente com o seu comportamento típico.	Os sistemas de classificação, os modelos de informação e os modelos de processos devem ser referenciados a partir de um quadro comum de normas internacionais.	

Rijkswaterstaat, OTL

Enquadramento/critadram de desempenho: Critérios de desempenho

Titéri: Organização da informação orientada por objetos

Recomendao d: Aplicar uma abordagem orientada por objetos em que um conjunto de propriedades está associado a um objeto, a fim de estabelecer a definição formal do objeto, juntamente com o seu comportamento típico.

CONTEXTO

A Rijkswaterstaat (RWS), a autoridade nacional rodoviária e das vias navegáveis, concebeu a sua própria biblioteca de tipos de objetos (Object Type Library (OTL) na sigla inglesa) e exige que todos os dados sejam fornecidos em conformidade com essa OTL. Em mais de 20 contratos de infraestruturas da Rijkswaterstaat (estradas, vias navegáveis, eclusas), a autoridade exige que os empreiteiros forneçam os dados de acordo com a estrutura da sua OTL. A OTL constitui uma taxonomia com objetos interligados. Cada objeto contém um conjunto de propriedades que podem incluir dados sobre objetos físicos reais (a construir ou manter).

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

O sistema de gestão de ativos da RWS corresponde a um acervo historicamente desenvolvido de outros sistemas que se sobrepõem ou que, em determinadas áreas, não estão interrelacionados.

Daí que fosse impossível exigir aos prestadores de serviço que fornecessem os dados de acordo com uma única estrutura específica visto que esta não existia. Foi por esta razão que foi criada uma biblioteca de tipos de objetos, a qual garante que a informação pertinente seja prestada com a estrutura exigida e com referência aos tipos de objetos corretos.

Por outro lado, os dados e a estrutura dos objetos podem ser utilizados como a base para a modernização futura do sistema de gestão de ativos.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

A disponibilização de uma estrutura de dados específica a todas as partes interessadas (projetistas, empreiteiros e gestores de ativos) contribui para melhorar a transferência de dados da cadeia de abastecimento para o promotor e deste para o gestor de ativos e vice-versa. Não se trata apenas de uma solução técnica diferente; com efeito, tem um impacto significativo na forma como as pessoas trabalham e como geram e fornecem dados, resultando numa melhor qualidade dos dados e num melhor controlo dos custos.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

■ <https://otl.rws.nl/publicatieomgeving/#/>

Processo

CRITÉRIO DE PROCESSO 1

TRABALHO COLABORATIVO BASEADO EM CONTENTORES

Em que consiste?

O termo «trabalho colaborativo baseado em contentores» foi adotado da versão preliminar da norma internacional ISO/DIS 19650-1:2017. Um «contentor» pode ser um modelo tridimensional, um desenho, um documento, um quadro ou um programa, muitas vezes também designado «ficheiro». As bases de dados, contendo múltiplas tabelas de dados estruturados, são igualmente contentores. Podemos classificá-los como contentores de documentos, contentores de informação gráfica e ainda contentores de informação não gráfica.

O trabalho colaborativo baseado em contentores tem basicamente dois significados:

1. **Continua a aplicar-se o princípio de que o autor ou originador de um elemento de informação, como, por exemplo, um modelo ou um desenho, é responsável pelo conteúdo e pela qualidade; e**
2. **São definidas determinadas regras relativas aos processos de gestão da informação, para que seja possível trocar dados e informação de uma forma segura e eficiente.**

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Trabalho colaborativo baseado em contentores	Aplicar os princípios básicos do trabalho colaborativo baseado em contentores, em que os autores produzem trabalho que controlam, obtendo informação verificada de terceiros mediante referência, federação ou troca direta de informação.	Usar ferramentas adequadas que permitam o trabalho colaborativo baseado em contentores. As ferramentas devem suportar o trabalho distribuído, a gestão de versões e configurações, o controlo do acesso e os fluxos de trabalho.	Recorrer a métodos padronizados, como o BCF (em português Formato de Colaboração em BIM) (BIM Collaboration Format (BCF) na sigla inglesa) para permitir um modo formalizado de troca de mensagens no âmbito do fluxo de trabalho do empreendimento de construção.

Por que razão é importante?

O trabalho colaborativo baseado em contentores constitui uma parte do percurso de maturidade dos desenhos e documentação em papel ao trabalho baseado em servidores, em que os dados são armazenados em bases de dados centralizadas e vários intervenientes trabalham em simultâneo sobre um modelo.

A introdução do conceito de contentor ou de «trabalho baseado em ficheiros», como uma primeira etapa, representa uma mudança capaz de ter impacto e aproxima-se o suficiente da prática corrente para ser implementado sem necessitar de uma alteração radical dos quadros jurídico e contratual. Pretende igualmente ser realista para que as PME adotem este método.

Projeto de Albano, Suécia

Enquadramento/critérios de desempenho: Critérios de desempenho

Titêri: Trabalho colaborativo baseado em contentores

Recomendação: Aplicar os princípios básicos do trabalho colaborativo baseado em contentores, em que os autores produzem trabalho que controlam, obtendo informação verificada de terceiros mediante referência, federação ou troca direta de informações.

CONTEXTO

O projeto do *campus* universitário de Albano, em Estocolmo, envolve inúmeros projetistas de diferentes especialidades. Este facto criou a necessidade de processos robustos de partilha de dados e de coordenação do projeto entre as diferentes empreitadas e especialidades. Todas as partes envolvidas foram obrigadas a aplicar um método para definir e verificar o desenvolvimento iterativo das informações gráficas e não gráficas, com base em normas nacionais e linhas de orientação relativas à classificação e à modelação. O método encontra-se definido no plano estratégico do BIM, como parte do plano do empreendimento, e destina-se a assegurar a gestão eficaz do projeto e a atenuar o risco de desequilíbrios na evolução criativa das diferentes disciplinas de projeto.

POR QUE RAZ Q FOI REALIZADO?

A equipa de gestão do empreendimento de Albano havia identificado o risco de não ter capacidade para garantir um trabalho de projeto eficiente, colaborativo e integrado, em virtude de dificuldades na gestão da entrega da informação específica das diversas disciplinas, em conjunto com a prestação global de informação. Além disso, os requisitos globais do trabalho de projeto eram considerados complexos devido a constrangimentos em matéria de prazos, orçamento e exigências ambientais.

No conceito de trabalho baseado em contentores, a responsabilidade pelos modelos e pelo projeto cabe à disciplina responsável pela sua criação, situação que não sofreu alterações em relação à forma de trabalhar tradicional. Avançando para a troca de dados digitais num formato de ficheiro nativo, considerou-se que este conceito retinha um controlo suficiente da qualidade e do progresso, permitindo ao mesmo tempo tirar partido de modelos digitais coordenados e dos dados associados. O método foi integrado nos documentos contratuais para cada disciplina do projeto.

A gestão do projeto passou das trocas e entregas de informação com base documental para base em modelos, fazendo-se a distinção entre diferentes tipos de entregas, como entregas recorrentes e específicas. Cada entrega foi tratada individualmente, tendo sido elaborada uma especificação do «nível de desenvolvimento» aplicável aos dados gráficos e não gráficos por disciplina, sistema e tipo de objeto, incluindo propriedades. Todas as especificações foram disponibilizadas ao projeto através de um portal informativo, a fim de permitir uma utilização eficiente por todas as partes envolvidas.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

O resultado global foi que os projetistas trabalharam de acordo com instruções rigorosas e claras no que toca ao pormenor, granularidade, conteúdo e estrutura dos dados que tinham de gerar. O processo contribuiu para um processo de execução do projeto mais fiável e coerente.

A abordagem baseada em contentores ou baseada em ficheiros é do conhecimento das pessoas e é bastante semelhante à forma de trabalhar tradicional. Não pressupõe uma alteração radical dos quadros jurídico e técnico, o que reduz substancialmente as barreiras à sua adoção.

INFORMAÇÃO COMPLEMENTARES

- <https://www.albanobim.se/styrande-dokument/bim-strategi/> (em sueco)
- <https://www.albanobim.se/modellhantering/lodfardigstallandegrad/> (em sueco)

As credenciais de acesso podem ser obtidas junto da Trafikverket.

CRITÉRIO DE PROCESSO 2

AMBIENTE COMUM DE DADOS

Em que consiste?

Um Ambiente Comum de Dados (ACD) (Common Data Environment (CDE) na sigla inglesa) é um sistema de gestão de dados e informação. O ACD não é simplesmente um «sala de dados» baseada na Web ou na nuvem. Compreende os processos e as regras necessários para garantir que as pessoas trabalhem com a versão atual de um ficheiro ou modelo ou a utilizem, explicando para que finalidade podem utilizá-la. Estes processos eram bem definidos e bem geridos num sistema de arquivo em papel, mas com a adoção das novas tecnologias digitais e o aumento massivo dos dados produzidos num empreendimento de construção, a necessidade de uma boa gestão tem sido negligenciada e os sistemas antigos não foram substituídos.

Os princípios do ACD estão bem definidos e descritos. Foram extraídos de metodologias consolidadas de gestão de projetos e alterados para satisfazer as necessidades específicas dos empreendimentos de construção. Muitos sistemas de gestão de dados digitais aplicam o fluxo de trabalho básico, que permite uma instalação e administração eficazes do processo.

Por que razão é importante?

A colaboração entre os participantes em empreendimentos de construção e na gestão de ativos é crucial para a execução e exploração eficientes das infraestruturas. As organizações trabalham cada vez mais em novos ambientes colaborativos a fim de alcançar níveis de qualidade superiores e uma maior reutilização dos conhecimentos e experiência existente. Uma componente importante destes ambientes colaborativos é a capacidade para comunicar, reutilizar e partilhar dados de forma eficaz, sem perdas, contradições ou interpretações incorretas.

Esta abordagem não exige mais trabalho, uma vez que sempre foi necessário produzir informação. No entanto, o verdadeiro trabalho colaborativo exige compreensão e confiança recíprocas no seio da equipa e um nível de padronização dos processos mais profundo do que se conhecia até agora, para que a informação seja produzida e disponibilizada de forma coerente e oportuna.

Os requisitos de informação devem descer ao longo da cadeia de abastecimento até ao ponto em que a informação pode ser produzida mais eficientemente, devendo ser recolhida à medida que sobe na cadeia de abastecimento. Atualmente, são despendidos todos os anos recursos consideráveis a efetuar correções de dados não padronizados, a formar novo pessoal em técnicas certificadas de criação de dados, a coordenar os esforços das equipas subcontratadas e a resolver problemas relacionados com a reprodução de dados. Tratam-se de desperdícios que podem ser reduzidos, se os conceitos e princípios do ACD forem comumente adotados.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Ambiente Comum de Dados (ACD)	Aplicar o princípio do ACD como um meio para permitir que a informação, de qualidade garantida, seja gerida e partilhada com eficiência e rigor entre todos os elementos da equipa de trabalho, quer essa informação seja geoespacial, de projeto, textual ou numérica.		A segurança deve ser entendida como uma componente do processo de gestão. Incentivar a utilização de um ambiente gerido para armazenar dados e informação comum sobre os ativos, acessíveis de forma adequada e segura por todas as pessoas que devam produzi-los, utilizá-los e mantê-los.

Crossrail, Reino Unido

Enquadramento/critérios de desempenho: Critérios de desempenho

Titêri: Ambiente Comum de Dados

Recomendação: Aplicar o princípio do ACD como um meio de permitir que a informação, de qualidade garantida, seja gerida e partilhada com eficiência e rigor entre todos os elementos da equipa de projeto, quer essa informação seja geoespacial, de projeto, textual ou numérica.

CONTEXTO

A Crossrail, atualmente o maior projeto de engenharia civil na Europa, está em construção no subsolo do centro de Londres a fim de ligar as linhas da Network Rail às zonas este e oeste da capital. Quando abriu em 2018, prestará serviços ferroviários entre Maidenhead e Heathrow, a oeste, e Shenfield e Abbey Wood, a este de Londres.

O número elevado e crescente de empreiteiros e partes interessadas intervenientes no projeto implicou a produção de um volume cada vez maior de informação no âmbito do projeto. Foi então implementada uma estratégia de gestão da informação e dos dados para assegurar boas práticas em matéria de «Gestão do Ciclo de Vida da Informação», uma combinação de normas, métodos e procedimentos, mas também de *software*, ferramentas e *hardware*.

A função de gestão do ciclo de vida da informação no projeto teve com objetivo:

- Reduzir os riscos decorrentes de dados não controlados ou mal controlados
- Melhorar a eficiência dos fluxos de trabalho e do acesso aos dados através da implementação de tecnologia espacial

As obras da Crossrail já iam bastante adiantadas quando a «revolução BIM» conduzida pelo Governo teve início no Reino Unido em 2010/2011. No entanto, tinham sido incorporados na «Estratégia de Dados e Informação», no «Guia de Gestão de Dados» e na «Estratégia de Requisitos» da Crossrail elementos dos critérios do BIM de Nível 2. Foi plenamente implantado o fluxo de trabalho baseado na norma BS1192, através da utilização de um sistema de gestão de conteúdos de engenharia (Engineering Content Management System (ECMS), na sigla inglesa), para todos os desenhos e modelos do projeto, complementado por um sistema de gestão de documentos e de um sistema de informação geográfica *online*, para citar alguns dos componentes de todo o ACD. Com o desenvolvimento da base de dados de gestão de ativos, foi dado mais um passo no sentido da gestão do ciclo de vida da informação.

A ferramenta de colaboração aplicada como ECMS constituiu a base de uma gestão centralizada das normas de projeto. Competiu-lhe a gestão da sincronização da informação gerada por diferentes utilizadores e do fluxo de trabalho baseado na norma BS1192. Foi exigido a todas as partes envolvidas que trabalhassem no âmbito do ACD, a fim de assegurar o cumprimento das normas exigidas, do fluxo de trabalho baseado na norma BS1192 e das convenções de designação de ficheiros.

Outros locais de armazenamento de dados, como unidades USB e unidades C locais, foram desativados. Procedimentos automáticos de verificação da qualidade dos dados foram implementados e sinalizavam não conformidades à equipa de apoio CAD. O dono da obra atribuiu licenças e ministrou formação a todos os intervenientes no projeto.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

O projeto Crossrail visa a máxima integração dos dados espaciais, independentemente do seu formato nativo. A diversidade de disciplinas de engenharia envolvidas no projeto inclui estruturas, geotecnia, escavação de túneis, acústica e vibrações, interfaces e património. Num projeto desta magnitude, todas elas geram e exigem diariamente um enorme volume de informação. Além disso, existe uma vasta quantidade de informação histórica, estudos, relatórios e desenhos de fases anteriores do projeto, gerados ou coligidos por outros consultores. Outras disciplinas no âmbito do Crossrail, que exigem ou geram informação sobre o projeto incluem, por exemplo, a equipa jurídica, saúde e segurança, serviço de apoio, gestão de património e muitas mais. É crucial, para o sucesso do projeto, que os dados e as informações estejam imediatamente disponíveis a todo o pessoal que trabalha no empreendimento e que sejam analisados e atualizados, sempre que surge informação nova ou mais exata. O número de pessoas envolvidas no projeto e os riscos de uma má gestão dos dados constituíram o argumento económico para a implementação abrangente de um ACD.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

Os princípios-chave podem ser resumidos do seguinte modo:

- Tratar os dados como um recurso valioso! (detido pelo dono da obra)
- Estabelecer requisitos próprios (ao nível empresarial e do empreendimento)
- Estruturar os dados tendo em conta a sua utilização final – desde o início
- Uma boa classificação e estrutura de desagregação de ativos – desde o início
- Utilizar bases de dados relacionais – desde o início
- Adotar uma atitude orientada para os dados (criar um ACD)

Estar atento (ou consciente) ao seguinte:

- Interoperabilidade dos dados (ser prescritivo!)
- Ser conduzido pela TI!
- As pessoas não apreciam a mudança!

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

- <http://www.atkinsglobal.com/~media/Files/A/Atkins-Global/Attachments/sectors/rail/library-docs/technical-papers/gis-and-information-management-on-crossrail-c122-bored-tunnels-contract.pdf>

Pessoas e competências

PESSOAS E COMPETÊNCIAS

ATRIBUIR A RESPONSABILIDADE PELA GESTÃO DOS DADOS E DA INFORMAÇÃO

Em que consiste?

A clareza em termos de funções, responsabilidade, autoridade e âmbito de qualquer tarefa é um aspeto essencial de uma gestão da informação eficaz. No caso de ativos ou empreendimentos de construção de menor dimensão ou complexidade, as funções de gestão da informação podem ser desempenhadas em acumulação com outras funções: gestor de ativos, gestor do projeto, chefe de equipa de projeto, empreiteiro principal, etc.

A adequação e capacidade da organização para cumprir os requisitos da função são fundamentais para a atribuição de funções, responsabilidade e autoridade¹⁵.

Por que razão é importante?

A importância e a complexidade das atividades e responsabilidades de gestão da informação sobre os empreendimentos de construção e os ativos são muitas vezes subvalorizadas. Cada pessoa individual que trabalha num empreendimento de construção exige e gera um grande volume de dados e informação. Estes não se limitam a modelos e peças desenhadas. Incluem todos os tipos de dados do projeto, designadamente planos, mensagens de correio eletrónico, fotografias, especificações, etc. A escolha e a implementação da solução técnica mais eficaz e adequada, que melhor apoie os processos, a segurança e outros requisitos, assim como as necessidades das pessoas com os dados, não são tarefas triviais.

Quais são as recomendações?

	Fortemente recomendada	Recomendada	Incentivada
Atribuir a responsabilidade de pela gestão dos dados e da informação	As responsabilidades pela gestão dos dados e da informação devem ser atribuídas a pessoas competentes e qualificadas. As funções de gestão da informação não devem confundir-se com as responsabilidades pelo projeto.	A atribuição de responsabilidades pela gestão dos dados e da informação deve ser proporcional à dimensão e complexidade do projeto	Definição de funções baseadas em tarefas: a identificação das necessidades de informação, das tarefas associadas e dos fluxos de trabalho requeridos constitui a base para preencher as funções necessárias a cada contrato..

Iniciativa Es.BIM

Enquadramento/critérios de desempenho: Critérios de desempenho

Titêri: Atribuir a responsabilidade pela gestão dos dados e da informação

Recomendações: As responsabilidades pela gestão dos dados e da informação devem ser atribuídas a pessoas competentes e qualificadas. As funções de gestão da informação não devem confundir-se com as responsabilidades pelo projeto.

CONTEXTO

A iniciativa Es.BIM foi organizada em torno de grupos de trabalho específicos. Um destes (o grupo 2.3) supervisiona a definição de funções específicas num ambiente BIM. Foram identificados e considerados diferentes tipos de empreendimentos e as fases de execução correspondentes.

Ao mesmo tempo, procedeu-se a uma análise rigorosa das regras, normas e práticas comuns internacionais existentes a fim de conhecer e sintetizar a situação corrente em matéria das funções e responsabilidades associadas à BIM em diferentes países. Esta análise de âmbito internacional foi então comparada com a situação presente no setor da AEC espanhol e foram elaboradas recomendações quanto a alterações das funções tradicionais, tendo sido igualmente identificadas novas tarefas para diferentes tipos de projetos em diferentes fases.

POR QUE RAZÃO FOI REALIZADO?

O processo BIM dedica uma atenção muito maior a atividades relacionadas com a gestão dos dados e da informação do que a abordagem tradicional nos projetos de construção. Esta mudança deve refletir-se nas funções e responsabilidades pertinentes; devem ser definidas as tarefas relevantes e deve ser claro a que função correspondem. Com vista à elaboração e disponibilização de um documento que pudesse ser utilizado de forma coerente por proprietários, promotores e fornecedores, a iniciativa espanhola considerou importante avaliar quais as funções ou papéis necessários durante as diferentes fases do ciclo de vida da obra ou da infraestrutura.

Atualmente não existe qualquer norma específica relativa às funções e responsabilidades num «empreendimento BIM». Através da análise da documentação e das boas práticas existentes em diferentes países e das normas internacionais, a iniciativa espanhola procurou tirar partido da experiência mais generalizada com a aplicação do BIM noutras partes do mundo. Ao mesmo tempo, dado o facto de algumas das competências nos projetos em Espanha e de a responsabilidade associada às mesmas serem regulamentadas por lei, foi necessário adaptar os resultados da análise para se harmonizarem com o quadro jurídico espanhol em vigor.

QUE ENSINAMENTOS PODEM SER RETIRADOS?

A primeira versão do documento elaborado pelo grupo 2.3 da iniciativa BIM espanhola sugere várias alterações às funções e responsabilidades existentes num projeto de construção, com vista a:

- definir tarefas mais específicas relacionadas com a gestão de dados e informação, dado que algumas destas são demasiado genéricas para servirem de orientação
- rever algumas das funções e descrever mais claramente as responsabilidades. Tal permitirá identificar interdependências/sobreposições, sobretudo nos casos em que as responsabilidades pela qualidade dos projetos se confundiam com tarefas e responsabilidades pela qualidade dos dados.
- associar mais claramente as tarefas a etapas de execução,
- associar mais claramente as funções a tipos de projetos e empreendimentos.

Prevê-se que futuras versões do documento venham a incluir mais pormenores, sobretudo quando a norma ISO 19650, que define funções e responsabilidades pertinentes, for adotada pelo CEN, passando a ser uma norma europeia.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

A seguinte ligação fornece informações gerais complementares:

- <http://www.esbim.es/descargas/>

Lista de abreviaturas

AEC	Arquitetura, engenharia e construção	Architecture, Engineering and Construction
BCF	Formato de colaboração em BIM	BIM Collaboration Format
BEP	Plano de execução BIM	BIM Execution Plan
BIM	Modelação da Informação da Construção	Building Information Modelling
BREEAM®	Método de avaliação ambiental do Building Research Establishment	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
bsi	buildingSmart International	buildingSmart International
CAD	Desenho assistido por computador	Computer Aided Design
CDE	Ambiente Comum de Dados	Common Data Environment
CEN	Comité Europeu de Normalização	European Committee for Standardization
ECMS	Sistema de gestão de conteúdos de engenharia	Engineering Content Management System
EIR	Requisitos de informação do promotor	Employer's Information Requirement
UE	União Europeia	European Union
EUBIMTG	Grupo de Trabalho BIM da UE	EU BIM Task Group
GDP	Produto interno bruto	Gross Domestic Product
GIS	Sistema de informação geográfica	Geographic Information System
IDS	Especificação sobre a prestação de informações	Information Delivery Specification
IFC	Industry Foundation Class	Industry Foundation Class
ISO	Organização Internacional de Normalização	International Standardisation Organisation
TI	Tecnologias da informação	Information Technology
LOF	Quadro de resultados de aprendizagem	Learnings Outcomes Framework
MVD	Model View Definition	Model View Definition
OGC	Open Geospatial Consortium	Open Geospatial Consortium
OTL	Biblioteca de tipos de objetos	Object type library
PLCS	Gestão do ciclo de vida dos produtos	Product life cycle support
PTNB	Plan Transition Numérique dans le Bâtiment	Plan Transition Numérique dans le Bâtiment
I&D	Investigação e desenvolvimento	Research and Development
CD	Comité Diretivo	Steering Committee
SME	Pequenas e médias empresas	Small and Medium-Sized Enterprises
USB	Barramento série universal	Universal Serial Bus
XML	Linguagem de marcação extensível	Extensible Markup Language



Até 2025, a «digitalização em larga escala... resultará em economias de custos anuais entre 13 % e 21 %, nas fases de projeto, engenharia e construção, e entre 10 % e 17 % na fase de exploração.»

BCG (Boston Consulting Group)

«Digital in Engineering and
Construction: The Transformative
Power of Building Information
Modeling», 2016