

PROPOSTA DE UM MAPA DE PROCESSOS PARA O PROJETO DE EDIFÍCIOS ADEQUADO À REALIDADE PORTUGUESA

Paulo Hugo Pereira⁽¹⁾, Ana Paula Assis⁽²⁾, Miguel Azenha⁽¹⁾

(1) ISISE, Universidade do Minho, Guimarães

(2) Top Informática, Lda., Braga

Resumo

Apesar do reconhecimento da importância da elaboração de Planos de Execução BIM (PEB) para as várias realidades de um empreendimento (particularmente na fase de projeto), é ainda reduzido o número de projetos realizados em Portugal com elaboração específica de PEB, e envolvimento de todas as especialidades de projeto em BIM. Apesar desta realidade, a perspectiva de adoção do BIM tem sido crescente, fruto da consciencialização por parte dos donos de obra que começam cada vez mais a tomar exigências relativamente à adoção de processos BIM. Por outro lado, os esforços crescentes da Comissão Técnica CT197-BIM estão a culminar na emissão de novos documentos de apoio como é o caso do “Guia de contratação” e do “Plano de execução BIM”. No entanto, a generalidade a que estes documentos são obrigados de modo a serem aplicáveis a qualquer tipologia/dimensão de obra e forma de contratação, torna-os relativamente pouco concretos no que diz respeito a projetos correntes de edifícios (que representam uma parte muito significativa do mercado corrente de projeto). O presente trabalho pretende apresentar uma abordagem ao Plano de Execução BIM, do projeto de edifícios, com enfoque nos Mapas de Processos como parte fundamental deste plano. Apresenta-se uma proposta de um Mapa de Processos, dando especial ênfase à modalidade de contratação tradicional, mantendo, no entanto, coerência com a documentação emitida (ou em processo de emissão) por parte da CT197.

1. Introdução

A prática corrente na elaboração de projetos em Portugal traduz-se, em grande parte, numa fragmentação do que deveria funcionar como um todo. As várias especialidades do projeto ainda trabalham generalizadamente de forma separada, onde os processos colaborativos são residuais.

Na maioria das vezes os arquitetos organizam-se em pequenos “ateliers” que prestam serviços apenas de arquitetura. No caso das engenharias, grande parte dos gabinetes não contemplam nos seus quadros, engenheiros para todas as áreas da engenharia, vendo-se assim forçados a adjudicar algumas das especialidades de engenharia a outros gabinetes.

Este tipo de abordagem carece ainda de processos colaborativos entre todos os intervenientes, sobretudo quando esses mesmos intervenientes pertencem a gabinetes distintos onde os métodos e as filosofias de trabalho diferem. De salientar que a figura central de coordenador de projeto, entidade prevista na lei nº 31/2009 de 03 de julho, responsável pela compatibilização de todos os projetos, nem sempre é assumida pelas entidades envolvidas no processo, uma vez que representa um acréscimo de trabalhos e responsabilidades, sendo frequentemente conotado como um processo com mau retorno económico.

Como consequência, estes factos levam a uma descoordenação, ainda em fases sensíveis e precoces do processo, resultando em atrasos nas entregas bem como erros e omissões tais como incompatibilidades entre as especialidades, sendo estas identificadas posteriormente em fase de construção, originando desvios orçamentais e alterações não previstas ao projeto.

A metodologia BIM é a resposta a este problema, tal como foi reconhecido na primeira edição do PTBIM [1]. No entanto, até à data da publicação deste artigo, existe uma enorme carência relativamente à normalização de processos (em particular no contexto nacional), sendo escassos os documentos normativos, recomendações e orientações nos quais os gabinetes se possam apoiar.

Nesse sentido a Comissão Técnica 197 (CT197), que representa Portugal no CEN/TC442, tem sido pioneira nesta área. Publicou recentemente o Guia de Contratação BIM [2], um documento de apoio à contratação de serviços BIM com o objetivo de orientar e recomendar boas práticas nesta área. Esta abordagem de contratação contribui para que exista logo à partida uma harmonia entre os objetivos do dono de obra e as condições que o contratado oferece e se compromete para que esses mesmos objetivos sejam alcançados.

O Plano de Execução BIM, incluído nas definições do Guia de Contratação BIM acima mencionado, especifica os processos que permitirão dar cumprimento aos objetivos do dono de obra. Com efeito, o Plano de Execução BIM é frequentemente considerado como umas das mais importantes ferramentas a definir/despoletar a aplicação do BIM e, neste sentido, proporciona orientações e regras para a sua conceção. Em Portugal a CT 197 está a desenvolver documentação de apoio para a elaboração do Plano de Execução BIM com vista a apoiar os prestadores de serviço para melhor responderem aos requisitos de informação BIM da entidade contratante.

Os processos que ocorrem no desenvolvimento de um projeto em BIM constituem um dos mais importantes instrumentos com vista ao sucesso do projeto de construção, quer na fase de projeto propriamente dita quer nas fases de construção e operação. Cada processo define o procedimento de transformação para obter um determinado conjunto de resultados. A forma como os vários processos se relacionam, bem como as trocas de informação que ocorrem entre eles, podem ser apresentadas graficamente, constituindo assim um Mapa de Processos. Podem coexistir vários níveis de Mapas de Processos, desde aquele que representa as interações dos processos globais até ao que representa fluxos de trabalho de usos BIM.

O presente trabalho desenvolve uma abordagem ao Plano de Execução BIM para edifícios segundo normativas existentes e propostas. Destacando o Mapa de Processos como instrumento fundamental deste mesmo plano, apresenta-se uma proposta para o Mapa de Processos para as fases de projeto preconizadas na portaria 701-H/2008 [3].

O Mapa de Processos foi desenvolvido pelos autores em parceria com a *Task Force BEP* da CT197, à qual se agradece o seu contributo.

2. Plano de execução BIM: abordagens existentes

A metodologia BIM oferece um incremento de produtividade e ao mesmo tempo redução dos custos do projeto. Esta abordagem tem sido uma aposta forte no setor da AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação) que se encontra divulgada um pouco por todo o mundo, sendo que de forma e em maturidades distintas.

Ao nível internacional existem várias propostas para planos de execução BIM, tais como a BIM Project Execution Planning Guide [4], National BIM Standard, BIM Planning Guide for Facility Owners [5] (normativas americanas) e AEC (UK) BIM Protocol [6], PAS1192-2 [7] (normativas inglesas), que têm surgido não só a partir de entidades governamentais mas também por universidades e empresas do setor privado. Em Portugal a CT197 é a entidade nacional que está a desenvolver documentos e informações de natureza BIM no contexto da sua atividade subjacente ao IPQ (www.ct197.pt).

É relativamente consensual que um plano de execução BIM deve apresentar capítulos onde se definem os objetivos e usos BIM a considerar para o projeto, em função da tipologia do edifício, os softwares adotados para o desenvolvimento dos modelos, bem como os responsáveis por cada um dos processos e pela gestão da informação produzida ao longo das fases consideradas. Deve estabelecer os tipos de formatos que se utilizarão para as trocas de informação e a qualidade que deverá estar presente no modelo de acordo com níveis de desenvolvimento. Deve estabelecer os requisitos para trocas de informação, procedimentos de colaboração, procedimentos de modelação e apresentar um capítulo específico para a gestão da qualidade. Os conteúdos que o Plano de Execução BIM requer não diferem muito de país para país, uma vez que as principais diferenças recaem essencialmente no maior aprofundamento em determinados capítulos. A proposta que se encontra atualmente em preparação por parte da CT 197 explora os capítulos que se podem encontrar na bibliografia.

No que concerne especificamente aos Mapas de Processos, o BIM Project Execution Planning Guide [4], explora com detalhe a criação destes documentos, e possui um capítulo específico com o procedimento para a conceção de Mapas de Processos. As orientações presentes neste documento específico surgem no sentido de serem elaborados dois tipos de Mapas de Processos. O primeiro deve conter os processos globais, designado por “nível 1”, e o segundo, designado por “nível 2”, deve conter o detalhe dos usos BIM. Os mapas do “nível 1” devem permitir explorar as diversas interações entre os usos BIM e conter as trocas de informação de alto nível que ocorrem ao longo do projeto. Os mapas do “nível 2” devem definir a sequência dos vários processos a executar ao nível dos usos.

O Mapa de Processos que se apresenta neste trabalho baseia-se no mapa “nível 1”, explora as interações entre os intervenientes, atendendo às fases de projeto definidas na portaria 701-H/2008 [3], e foca-se na troca de informação.

3. Proposta de um mapa de processos para a fase de projeto de um edifício

O Mapa de Processos tem como objetivo explorar as interações entre os diferentes intervenientes assim como as diversas trocas de informação que ocorrem ao longo de cada uma das fases de projeto.

O Mapa de Processos proposto, cujo esquema geral se apresenta na figura 1, está estruturado em “colunas” que representam as fases de projeto e em “linhas” que representam, com exceção da segunda, os intervenientes responsáveis pelas diferentes especialidades consideradas para o projeto em questão. No mapa proposto tentou-se, tanto quanto possível, respeitar a notação BPMN 2.0 [8].

	Trabalhos preparatórios	Programa base	Estudo prévio	Anteprojeto	Projeto de execução	Assistência técnica
Promotor e gestor BIM do empreendimento						
Informação compartilhada						
Coordenador de projeto						
Arquiteto						
Projetista da especialidade (n) de engenharia						
Coordenador de obra						
Gestor de ativos						

Figura 1: Esquema de colunas e linhas do mapa de processos

Para o desenvolvimento do Mapa de Processos, tal como anteriormente referido, foram consideradas as fases sugeridas na portaria 701-H/2008 [3]: programa base, estudo prévio, anteprojeto, projeto de execução e assistência técnica. A montante destas foi considerada uma outra fase denominada de trabalhos preparatórios que pretende fazer a ligação com o processo de contratação.

Os intervenientes considerados para o projeto constituem quatro grupos distintos: promotor, projetistas, construtor e gestor de ativos.

Relativamente à equipa que desenvolve os projetos de especialidades foi considerado o coordenador de projeto, figura central de todo o processo relativo ao projeto, o arquiteto e, de forma genérica, o projetista da especialidade (n) que representa as especialidades de engenharia, uma vez que estas dependem da tipologia do edifício. A razão pela qual se dá ênfase ao arquiteto prende-se com o facto da arquitetura na maioria das vezes ser o suporte e a base de desenvolvimento das outras especialidades. De forma a simplificar o Mapa de Processos, fica implícito um conjunto de interações entre estas, uma vez que entre as especialidades também existe uma sequência natural.

Foi definida também como “linha” a plataforma de gestão e registo de ficheiros. Denominada por ‘informação compartilhada’, esta linha de carácter especial pretende representar o depósito e armazenamento dos diferentes documentos produzidos pelos intervenientes ao longo das fases de projeto. É seguida a sua divisão em quatro zonas principais: “em curso”, “validação”, “em vigor” e “arquivo”, em coerência com o previsto no Guia de Contratação BIM [2]. De ressaltar que as informações produzidas são transitáveis entre fases estando disponíveis para os intervenientes de acordo com as permissões de acesso atribuídas.

O trecho do Mapa de Processos correspondente à fase de trabalhos preparatórios pode observar-se na figura 2.

É nesta fase de trabalhos preparatórios que se desenvolve a reunião de arranque, onde todos os intervenientes que colaboram no projeto estão presentes (incluindo o coordenador de obra e o gestor de ativos, caso já sejam conhecidos à partida). São dados os últimos ajustes relativamente ao PEB, é configurada a plataforma de gestão e registo de ficheiros, são discutidas as condicionantes da obra em função do ponto de vista de cada especialidade. Os dados de entrada da reunião de arranque são: o Contrato, a Adenda Contratual BIM e o PEB Pré-Contrato, provenientes da fase de contratação e em coerência com o Guia de Contratação BIM da CT 197 [2].

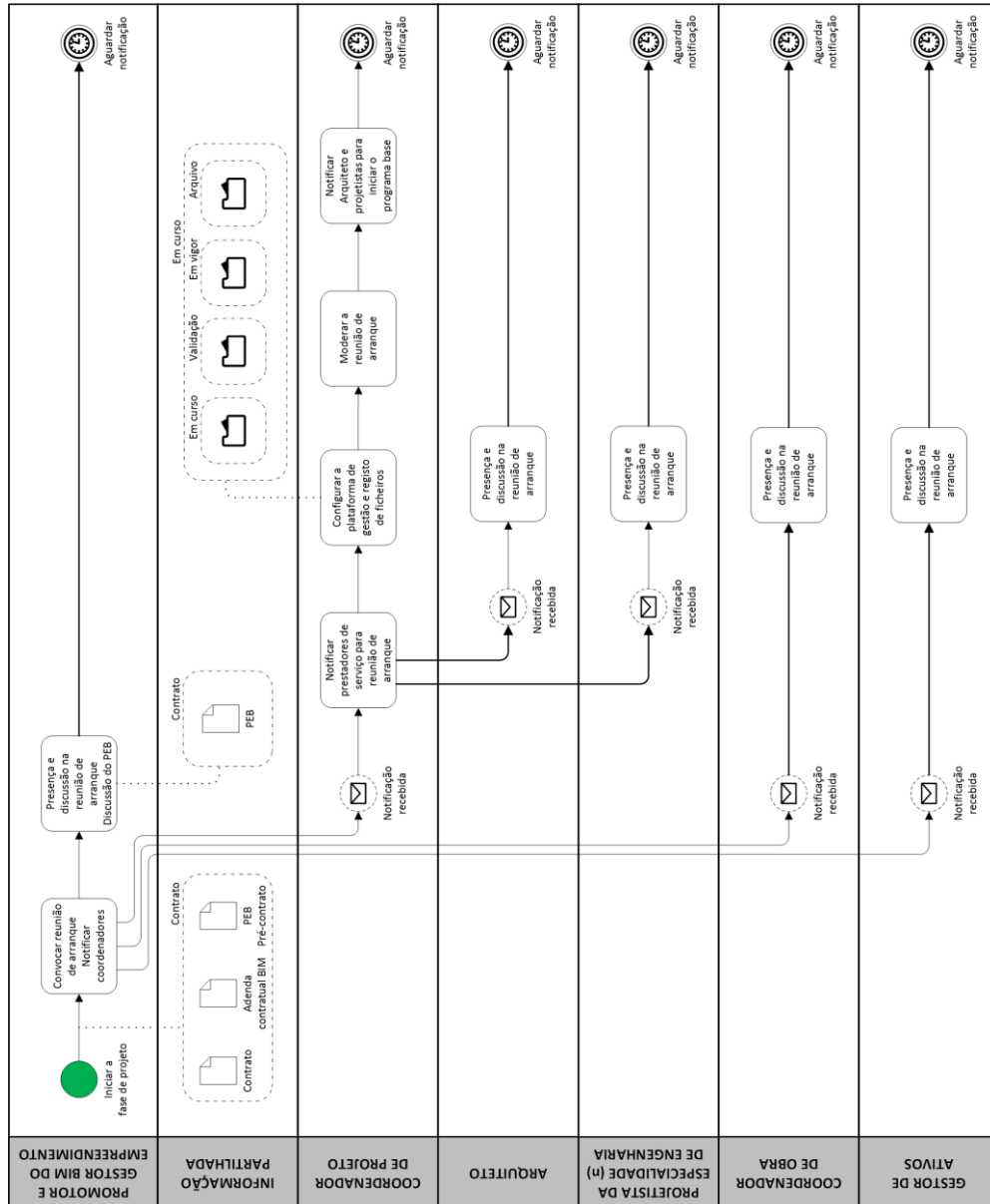


Figura 2: Fase de trabalhos preparatórios

Concluída a fase de trabalhos preparatórios dá-se início às fases de desenvolvimento do projeto. A primeira fase, o programa base, figura 3, inicia com uma notificação do coordenador de

projeto ao arquiteto e aos projetistas. Cada um dos intervenientes fica responsável por desenvolver e partilhar toda a documentação na plataforma de partilha de dados. No final será enviada uma notificação ao coordenador para apreciação dos documentos disponibilizados na pasta “Em curso”. Entretanto é feito um compasso de espera até surgir nova notificação para dar seguimento aos trabalhos.

Desta feita os documentos disponibilizados por cada uma das especialidades serão sujeitos a dois níveis de coordenação para aprovação.

O primeiro nível é efetuado pelo coordenador de projeto e consiste na comparação com os requisitos técnicos do PEB. Uma vez cumpridos os requisitos, o programa base fica aprovado na pasta “Validação” e o fluxo avança para o segundo nível de coordenação. Caso não seja possível a aprovação, o fluxo é retomado num dos momentos anteriores interagindo com as entidades relevantes.

Passado o primeiro nível de coordenação, o coordenador de projeto encaminhará o programa base para o promotor que, junto do gestor BIM do empreendimento, fará o segundo nível de coordenação de acordo com os objetivos propostos. O promotor fará o seu juízo contando com a opinião do coordenador de obra e do gestor de ativos, entidades notificadas anteriormente pelo próprio e que estarão sempre a par dos desenvolvimentos do projeto emitindo sugestões e opiniões relevantes.

Uma vez que os documentos sejam aprovados, estes são transferidos para a pasta “Em vigor”. O programa base encerra com a notificação do coordenador de projeto para o início dos trabalhos referentes à próxima fase.

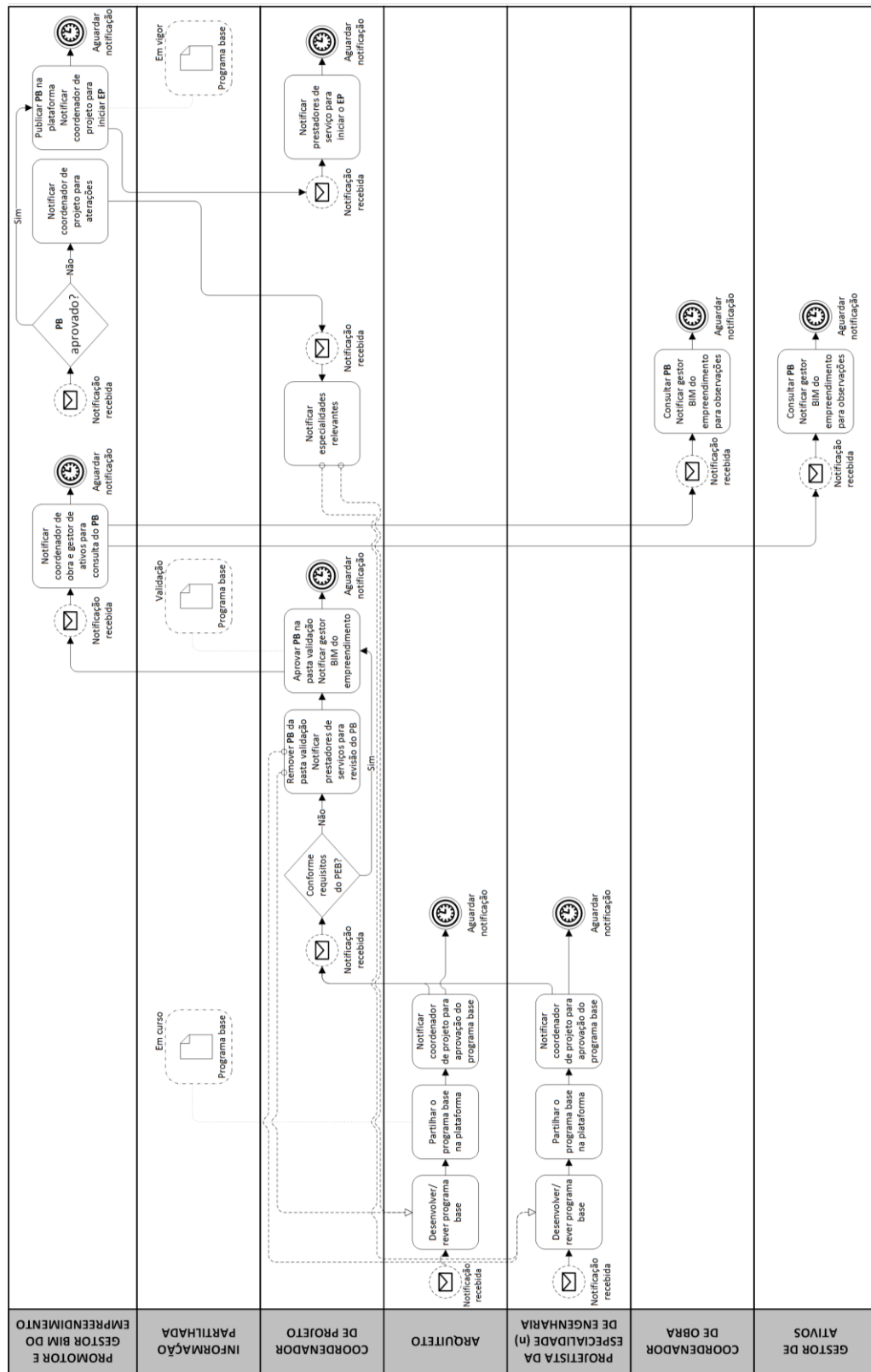
A fase seguinte, o estudo prévio, consiste no estudo da solução que melhor se ajuste aos requisitos do dono de obra, relativamente à conceção geral da obra. São apresentados os modelos BIM, bem como peças escritas e peças desenhadas que transmitam as opções tomadas. Esta fase apresenta interações semelhantes às identificadas na figura 3.

O anteprojecto consiste no desenvolvimento da solução apresentada e aprovada pelo dono de obra, destinado a estabelecer, em definitivo, as bases a que deve obedecer a continuação do estudo sob a forma de projeto de execução. Nesta fase são apresentados os modelos BIM para apreciação do dono de obra, bem como peças escritas e peças desenhadas, que constituem os projetos de licenciamento, para apreciação das entidades responsáveis. Esta fase apresenta também interações semelhantes às identificadas na figura 3, prevendo, no entanto, duas etapas distintas, uma relativa à aprovação do anteprojecto da arquitetura e outra relativa à aprovação do anteprojecto das especialidades.

O projeto de execução consiste na preparação de todos os elementos necessários com vista à execução dos trabalhos de construção. Esta fase apresenta também interações semelhantes às identificadas na figura 3.

A fase que fecha o Mapa de Processos do projeto, denominada por assistência técnica, está representada na figura 4. Esta fase prevê o esclarecimento de dúvidas por parte dos autores do projeto enquanto durar a execução da obra. É despoletada pelo coordenador de obra fazendo o pedido de esclarecimento ou pedido de alteração. O pedido de alteração é encaminhado para o coordenador de projeto que distribui aos projetistas relevantes para análise, comentários e eventuais revisões.

O Mapa de Processos completo pode consultar-se na dissertação com o título de “Guia de implementação BIM em gabinetes de projeto” do autor Paulo Hugo Pereira, para obtenção do grau de mestre, encontrando-se em processo de submissão.



PB-Programa base EP-Estudo prévio

Figura 3: Fase de programa base

4. Conclusões

Em Portugal verifica-se uma demora na adoção generalizada da metodologia BIM muito por falta de normativas e recomendações. Ao nível internacional existem várias normativas e recomendações que têm surgido tanto a partir de entidades governamentais como universidades e empresas do setor privado. A Comissão Técnica 197 (CT197), publicou recentemente o Guia de Contratação BIM [2], um documento de apoio à contratação de serviços BIM, e encontra-se a desenvolver documentação para a elaboração do Plano de Execução BIM.

Os Mapas de Processos constituem uma das ferramentas essenciais previstas no Plano de Execução BIM proposto pelas várias normativas. O Mapa de Processos desenvolvido no âmbito deste trabalho considera as fases estabelecidas na portaria 701-H/2008 [3] com vista à conceção do projeto de licenciamento, com entrega e aprovação do projeto de arquitetura, seguido da entrega e aprovação das especialidades de engenharia, prevendo também a fase relativa à assistência técnica.

O Mapa de Processos proposto foca-se na comunicação entre os vários intervenientes, bem como na informação a partilhar. Assim, para além das fases e entidades intervenientes, o mapa prevê a definição e criação de uma plataforma de partilha de informação que deve cumprir as regras estabelecidas no Guia de Contratação BIM. De modo a facilitar a sua aplicação, o mapa prevê também um conjunto de etapas em cada fase de acordo com as práticas correntes e define o fluxo operacional entre estas.

Considera-se relevante que as entidades governamentais estabeleçam metas e mudanças, para o curto e longo prazo, com vista à adoção gradual e responsável das metodologias BIM, por parte das ENTIDADES interveniente no projeto de construção dos edifícios. Esta estratégia permitirá operar melhorias significativas na indústria da construção civil.

Referências

- [1] *PTBIM, 1º congresso português de building information modelling*, Universidade do Minho, Portugal, 2016.
- [2] A. Costa, D. Drumond, I. Rodrigues, *Guia de Contratação BIM*. Lisboa, Portugal: IST, 2017. [Online]. Disponível em: www.ct197.pt. Acedido em: Feb., 10, 2018.
- [3] Portaria 701-H/2008 de 29 de Julho de 2008. *Diário da República n.º 145/2008, 1º Suplemento, Série I de 2008-07-29*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.
- [4] "BIM Project Execution Planning Guide, Version 2.1", Computer Integrated Construction Research Program. 2011. The Pennsylvania State University, 2011.
- [5] "BIM Planning Guide for Facility Owners. Version 2.0", Computer Integrated Construction Research Program. 2013. The Pennsylvania State University, 2013.
- [6] "AEC(UK) BIM Protocol, Implementing UK BIM Standards for the Architectural, Engineering and Construction industry, Version 2.0", AEC(UK) CAD & BIM Standards for Revit and Bentley Building, 2012.
- [7] "PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling", The British Standards Institution, 2013.
- [8] <http://www.bpmn.org/>, consultado em fevereiro de 2018