

ASSOCIAÇÃO DA METODOLOGIA BIM AOS MÉTODOS ÁGEIS NA GESTÃO DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO

Diana Gonçalves ⁽¹⁾, João Pedro Couto ⁽²⁾, João Marcelo Silva ⁽³⁾

(1) BMTC Engineering, Porto

(2) Universidade do Minho, Guimarães

(3) dstgroup, Braga

Resumo

A crescente generalização e utilização do BIM tem revelado alguns problemas e desafios entre os diferentes intervenientes envolvidos nos projetos, muitas vezes em virtude da ausência de documentos normativos e regulamentares, que possibilitem regular o relacionamento contratual inerente aos projetos desenvolvidos e geridos em contexto BIM.

Por outro lado, os métodos ágeis caracterizam-se pelo fato do modelo de entrega da informação se basear em ciclos iterativos e incrementais, traduzindo-se em flexibilidade e adaptabilidade.

Uma vez que tanto o método ágil – *Scrum* como o BIM são metodologias que visam facilitar a gestão e controlo de projetos, é pertinente perceber de que forma é que em conjunto essas ferramentas podem potenciar os resultados provenientes da gestão de projetos de construção.

Neste contexto, e na sequência de uma dissertação levada a cabo na Universidade do Minho, foi realizado um inquérito junto de um conjunto selecionado de intervenientes nacionais, com atividade em BIM, visando perceber de que forma o BIM tem sido implementado pelas organizações em Portugal, as dificuldades que têm encontrado nesse processo e quais as lacunas, quer a nível legislativo, quer a nível formativo, que vão enfrentando. Adicionalmente, o inquérito teve ainda como objetivo auscultar os intervenientes selecionados sobre a utilidade dos métodos ágeis associados ao BIM dando um primeiro passo no sentido de convergir para um esboço de uma proposta preliminar que vise facilitar o processo de contratação e pagamento de serviços efetuados sob a metodologia BIM.

Os principais resultados apontam para a necessidade de discutir a uniformização de critérios e a maturidade da metodologia em Portugal, assim como dissipar as incertezas que ainda permanecem nas fases iniciais do projeto, discutindo o peso que se deverá atribuir ao trabalho desenvolvido estas fases, uma vez que é usual o cliente pretender apenas o projeto de licenciamento mas acabando por ficar com o estudo referente ao projeto de execução, o que não se reflete nas condições de pagamento contratualizadas.

1. Introdução

O BIM tem vindo a difundir-se globalmente enquanto metodologia de gestão e coordenação de projetos nas suas diferentes fases. Todavia, a sua utilização tem evidenciado diversos problemas e dificuldades que carecem de análise e desenvolvimento de propostas de ajustamentos normativos e regulamentares, que visem facilitar a sua utilização e potenciar os benefícios e proveitos para os diferentes intervenientes.

Convém aqui enquadrar a nova realidade e contexto da Indústria e construção. A Indústria 4.0, também considerada a 4ª Revolução Industrial, é uma evolução dos sistemas produtivos industriais. Ela incorpora tecnologias como inteligência artificial, computação em nuvem, robótica, análise de dados e a internet das coisas, e isto tudo de forma integrada e coordenada. Essa evolução registou-se face a um avanço considerável da capacidade dos computadores e de um enorme volume de informação digitalizada.

Na cadeia de produção da construção, a Indústria 4.0 afigura-se como o caminho natural para aumentar a eficiência, a competitividade, a produtividade, a redução de custos, contribuindo de forma decisiva para colocar o setor em patamares de desempenho e eficiência consideravelmente superiores. A 4ª Revolução Industrial também confere maior destaque ao BIM (*Building Information Modelling*), à manufatura aditiva (impressoras 3D), à realidade aumentada e à análise de *Big Data*.

Contudo, presentemente o sector da construção ainda é considerado ineficiente quando comparado com outros sectores da indústria, o que em grande parte se deve a uma baixa aposta na utilização de tecnologias de informação e comunicação, o que resulta numa inadequada gestão da informação.

Todavia, os intervenientes envolvidos ao longo de todas as fases do ciclo de vida dos projetos são diversos e dependentes entre si, pelo que a transferência e comunicação da informação produzida é determinante para que os mesmos decorram com normalidade e sejam concluídos com sucesso.

2. Interação entre os Métodos Ágeis e o BIM

2.1. Métodos Ágeis

Os métodos ágeis consistem numa abordagem ao modelo de gestão tradicional de projetos, em que o modelo de entrega da informação se baseia em ciclos iterativos e incrementais, traduzindo-se em flexibilidade e adaptabilidade. Uma das características mais relevantes deste método é a inspeção e adaptação dos ciclos e iterações mediante a volatilidade do projeto, focando-se na contínua melhoria das equipas e processos.

O termo método ágil surge através da criação do Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software, normalmente conhecido por Manifesto Ágil. Este manifesto surge em 2001 depois de um grupo de profissionais da área de desenvolvimento de software se reunir para discutir uma nova abordagem para a gestão de projetos de software. Embora cada um dos intervenientes possuísse as suas próprias práticas e teorias sobre como desenvolver um projeto de software com sucesso, todos concordaram que, tendo em conta as suas experiências anteriores, quando os projetos cumpriam os prazos e os requisitos dos clientes, verificava-se a existência de um conjunto de princípios comuns a todos os projetos realizados [1].

Desta forma, e segundo Jeff Sutherland et al. [2], o Manifesto Ágil baseia-se em quatro valores. Valores esses que conduzem à geração de resultados a partir de uma abordagem construtiva, contemplando pessoas, ambientes e produtos de forma equilibrada. Os valores são:

- Indivíduos e interações em vez de processos e ferramentas;
- Produto funcional em vez de documentação exaustiva;
- Colaboração com o cliente em vez de negociação de contratos;
- Resposta rápida e eficaz à mudança em vez de seguir um plano.

A partir destes pontos é determinada uma escala de valores em que a colaboração e versatilidade dos intervenientes têm mais relevância que o rigor de certos processos e o planeamento clássicos [3]. Através da Figura 1 é possível visualizar a importância dada aos valores que definem o manifesto para o desenvolvimento ágil de software.

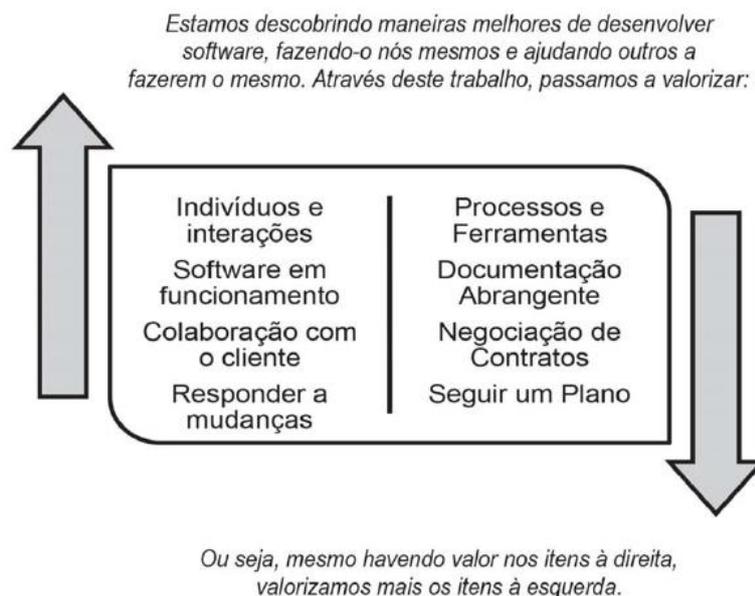


Figura 1: Manifesto para o desenvolvimento ágil de software [3].

2.2. Método SCRUM

“Scrum é um framework ágil, simples e leve, utilizado para a gestão do desenvolvimento de produtos complexos imersos em ambientes complexos” [4]. Ou seja, este método enfatiza a organização e a gestão de projetos complexos, em que o objetivo passa por resolver problemas considerados complexos, ao mesmo tempo que pode entregar um produto de alto valor. Enquanto que [5] afirma, “A principal ideia do Scrum é controlar processos empíricos, mantendo o foco na entrega de valor de um negócio no menor tempo possível”.

De forma sucinta, pode-se dizer que para projetos complexos ou caóticos, o *Scrum* apresenta-se como uma metodologia mais eficiente e capaz de lidar com incertezas e possíveis mudanças, uma vez que o projeto é desenvolvido de maneira incremental dando prioridade aos objetivos de maior valor.

Na Tabela 1 apresentam-se as principais características do método *Scrum* face ao método tradicional de gestão de projetos.

Tabela 2: Scrum x Modelo Tradicional de Gestão de Projetos. Fonte: SCRUMStudy (2013)

	<i>Scrum</i>	Modelo Tradicional de Gestão de Projetos
A ênfase está nas (nos)	Pessoas	Processos
Documentação	Mínima (apenas se for exigido)	Exaustiva
Estilo de processos	Iterativo	Linear
Planeamento antecipado	Baixo	Alto
Priorização de requisitos	Com base no valor de negócio e atualizado regularmente	Fixo no plano de projeto
Garantia de qualidade	Centrada no cliente	Centrada no processo
Organização	Auto-organizada	Gerida
Estilo de gestão	Descentralizado	Centralizado
Mudança	Atualizações no backlog priorizado do produto	Sistema formal de gestão da mudança
Liderança	Colaborativa (liderança servidora)	Comando e controlo
A medição do desempenho	Valor do negócio	Conformidade em relação ao plano
Retorno sobre o investimento	No início e durante o projeto	Final do projeto
Participação do cliente	Alta durante todo o projeto	Varia de acordo com o ciclo de vida do projeto

2.2.1. Os Princípios do Scrum

Segundo o SCRUMstudy [6], são seis os princípios do *Scrum* que devemos considerar como diretrizes fundamentais para a aplicação deste método a qualquer projeto desenvolvido sob esta abordagem. Estes princípios traduzem-se em:

- Controlo de processos empíricos;
- Auto-organização;
- Colaboração;
- Priorização baseada em valor;
- Time-boxing;
- Desenvolvimento iterativo.

2.2.2. Funcionamento do Scrum

O *Scrum* traduz-se numa metodologia ágil para gestão e planeamento de projetos de software sendo comumente aplicada a outros projetos de outras áreas que não a informática.

Neste método, os projetos são divididos em ciclos e chamados de “*sprints*”. Por norma, estes “*sprints*” têm uma meta de curta duração, geralmente entre 2 a 4 semanas. Para que o projeto tenha início é necessário recorrer a uma lista de pendências do projeto chamada de *Product Backlog*. É a equipa responsável pelo *sprint* que define quais as tarefas do *Product Backlog* irão ser trabalhadas e define uma nova lista com as tarefas escolhidas designada de *Sprint Backlog*. Para que o *Scrum* seja aplicado é necessária uma equipa dotada de conhecimentos e preparada para aplicar o método em pleno, traduzindo-se nas seguintes pessoas:

- **Product Owner** – é a pessoa que está mais habilitada a responder a qualquer questão relativa ao projeto. O seu papel passa por priorizar e inspecionar a entrega das tarefas;
- **Scrum Master** – é a pessoa responsável por garantir que as regras do método sejam aplicadas devidamente;
- **Scrum Team** – é a equipa que vai realizar todas as tarefas definidas no *sprint*.

O diagrama presente na Figura 2 auxilia à compreensão do funcionamento da metodologia *Scrum*, de que forma os intervenientes se relacionam e como se processa a troca de informação ao longo do processo.

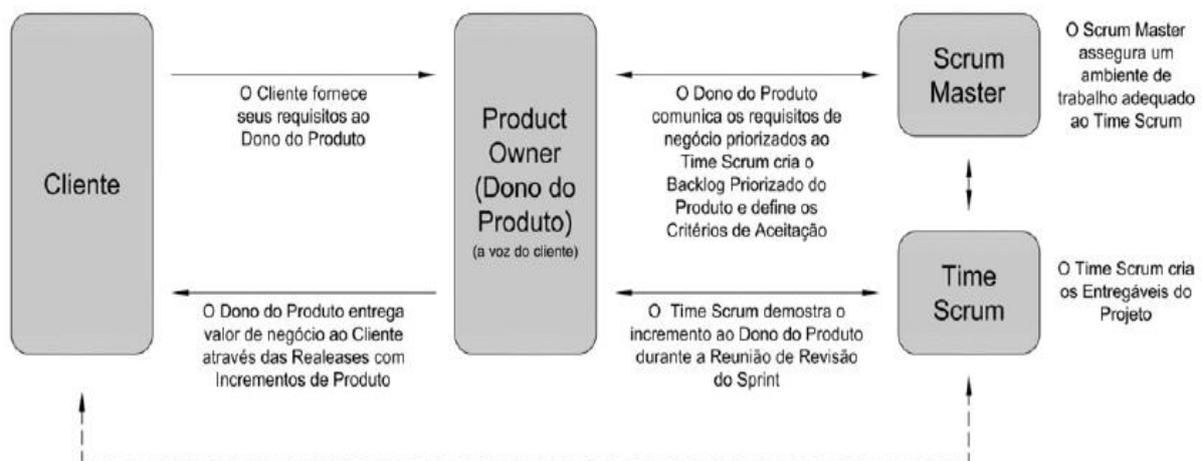


Figura 2: Visão geral dos Papéis do Scrum [3].

Depois de definida a equipa e de a *Sprint Backlog* estar consolidada, é dado início ao processo. O processo é gerido pelo *Scrum Master*, enquanto que a *Scrum Team* terá reuniões diárias para analisar o progresso do *sprint*, até ao final do mesmo.

Para que o método seja aplicado de forma correta e em pleno é necessário seguir os seguintes passos:

- **Sprint Planning Meeting** – todos os envolvidos têm participação. O Product Owner usa o Product Backlog para ver as tarefas e priorizar, em conjunto com os restantes elementos, quais as tarefas a fazer.
- **Distribuição de tarefas** – as tarefas acordadas em reunião prévia são distribuídas pela Scrum Team que procede à sua execução mediante a orientação e supervisão do Product Owner e do Scrum Master.

- **Daily Scrum** – todos os intervenientes do processo reúnem-se brevemente e fazem uma análise do progresso. Em média estas reuniões têm a duração de 15 minutos e vão acontecendo até que o sprint termine.
- **Sprint Review Meeting** – no final do sprint, a equipa apresenta todas as melhorias efetuadas.
- **Sprint Retrospective** – é efetuada uma reunião para avaliar o trabalho desenvolvido, as lições aprendidas, o que melhorar num próximo projeto e planear o próximo sprint, reiniciando o ciclo.

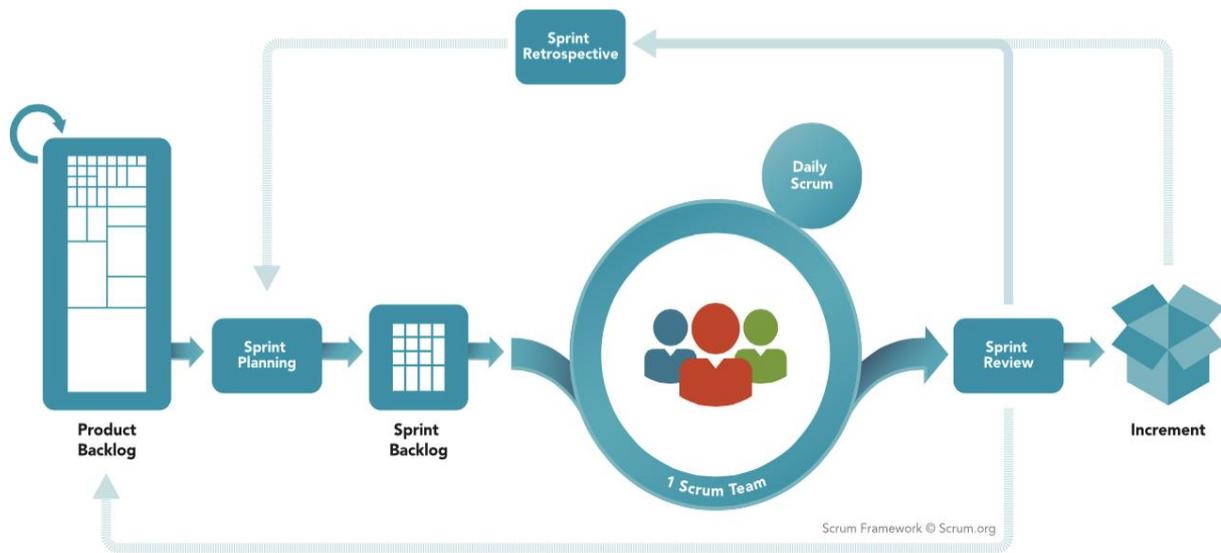


Figura 3: Explicação do Ciclo do Scrum. Fonte: <http://www.scrumportugal.pt/scrum/>

Para um melhor entendimento de como o ciclo do Scrum se efetua, a Figura 3 resume como esta metodologia acontece.

2.3. O Scrum aplicado à Construção

Qualquer projeto de construção civil exige muito planeamento e grande capacidade de execução para que o projeto avance sem entraves ou problemas de orçamento, verificando-se que a maior fragilidade do mercado da construção ainda reside na capacidade de organização e cumprimento de prazos.

E de que forma o *Scrum* poderá ajudar a melhorar as questões associadas ao planeamento e gestão de projetos em contexto de obra? Para que o *Scrum* possa ser aplicado é necessário adaptar os papéis da equipa às figuras que o método agrega.

Numa primeira fase é necessário compreender como funciona o método, as suas funcionalidades e casos de implementação em contexto de estaleiro, uma vez que este método tem aplicabilidade em:

- Planear fases da obra;
- Realizar estudos de viabilidade;
- Organizar a logística de equipamentos e materiais.

Numa segunda fase é necessário dotar os colaboradores de conhecimentos para aplicação do Scrum, uma vez que quanto maior a capacitação dos colaboradores, maior são as hipóteses do método funcionar em pleno.

Por último, é fundamental que a pessoa que irá desempenhar as funções de Product Owner defina a lista de precedências, uma vez que é esta lista que serve de base para a análise do planeamento preliminar e ponto de partida do sprint.

2.4. De que forma o *Scrum* e o BIM se podem relacionar?

Uma vez que tanto o *Scrum* como o BIM são metodologias que facilitam a gestão e controlo de projetos, de que forma é que em conjunto eles podem potenciar os resultados provenientes do processo? Estabelecendo uma comparação com o processo tradicional, a abordagem ágil pressupõe que o detalhe do projeto possa ser aprimorado através da constante colaboração entre os investidores, designers e empreiteiros, ao longo do processo.

De forma a criar uma estrutura adaptativa para a solução do projeto, o tradicional Plano de Execução BIM (BEP) foi transformado num veículo inovador de forma a impulsionar o uso de técnicas ágeis, considerando pequenas explosões de *Scrums* (traduzindo-se na formação de pequenas equipas de desenvolvimento a trabalharem ideias resultantes da linha principal de raciocínio) e sprints (entregas de curta duração) para cocriar resultados que respondam de forma rápida e eficaz às mudanças que lhes são apresentadas. As entregas são criadas por meio de iterações rápidas, que validam os requisitos do cliente e rapidamente testam o produto a entregar [7].

A aplicação conjunta das metodologias BIM e *Scrum* pauta-se por ser uma nova forma de gestão de projetos que permite um tempo de comercialização mais rápido e feedback igualmente rápido por parte dos intervenientes do processo. Os resultados provenientes da integração das metodologias já mencionadas têm base nos seguintes pontos:

- 1) Envolvimento total das partes interessadas;
- 2) Considerar o *Scrum* como um caminho, não o destino;
- 3) Curva de aprendizagem;
- 4) Ferramenta de monitorização em tempo real BIM;
- 5) Implementação e uso da metodologia *Scrum*;
- 6) Comunicação transparente.

A Tabela 2 estabelece uma comparação entre as metodologias ágeis – *Scrum* e o BIM.

O exemplo que melhor demonstra essa mesma relação é transmitido através de uma plataforma denominada lego4scrum.com onde são mencionados casos de estudo que demonstram os resultados obtidos através da aplicação do BIM combinada com o *Scrum* (exemplos: Heathrow Terminal 5, One World Trade Center and Istanbul New Airport Yeni Havalimani).

Tabela 3: Comparação entre as metodologias Scrum e BIM, adaptado de [7]

Problemática	Agile	BIM
Conceito	Técnica de agendamento	Building Information Modelling como solução tecnológica na abordagem à gestão de projetos
Principais Princípios	Sobreposição das fases de conceção e construção do projeto	Criação de um modelo de informação Colaboração de equipas Comunicação efetiva
Alvo	Redução do tempo do projeto	Eliminação de omissões e retrabalhos
Método e práticas (exemplo)	Desenvolvimento de produto (engenharia atual) Execução do projeto (fast track, design-build)	
Contribuição prática	A construção começa antes que todas as informações estejam definidas	Envolvimento de todos os participantes em fases iniciais

3. Inquérito – “Pagamentos de Serviços Realizados segundo a Metodologia BIM”

Tendo em consideração o tema de estudo deste trabalho, numa primeira fase foi necessário perceber de que forma o BIM tem sido implementado pelas organizações em Portugal, as dificuldades que têm encontrado nesse processo e quais as lacunas, quer a nível legislativo, quer a nível formativo, que tem vindo a enfrentar. Posteriormente, tentou-se perceber qual o conhecimento relativamente às metodologias ágeis, designadamente o *Scrum*, e a sua aplicabilidade na engenharia civil e em especial a sua potencial utilização em conjunto com o BIM.

Para tal, foi necessário efetuar uma auscultação junto de um grupo selecionado – grupo de análise – de intervenientes da indústria de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) e com uma posição ativa e experiência considerável no uso da metodologia BIM. Ao longo do processo foram tidas em consideração as recomendações verificadas, quer em contexto internacional, quer em contexto nacional, no que toca à implementação da metodologia e legislação condizente.

3.1. Metodologia – Estruturação do Inquérito

Aquando do desenvolvimento do inquérito foi necessário determinar quais as questões que melhor poderiam servir o tema que este artigo se propõe desenvolver, o grupo de análise que mais se adequava ao propósito e quais os objetivos que se pretendiam alcançar.

Considerando que este ainda é um tema algo delicado e com um potencial de crescimento e estudo considerável, pretendeu-se através deste inquérito, auscultar os intervenientes selecionados sobre a utilidade dos métodos ágeis associados ao BIM e chegar a um esboço de

uma proposta preliminar que vise auxiliar e facilitar o processo de contratação e pagamento de serviços efetuados em BIM.

Na construção deste processo, criou-se um pequeno conjunto de questões que englobam áreas referentes aos benefícios verificados após a implementação da metodologia pelas organizações inquiridas e os obstáculos que estas ainda enfrentam; às lacunas com que as organizações se deparam, quer a nível contratual, quer em termos legislativos; qual o conhecimento dos inquiridos relativamente às metodologias ágeis, em específico o *Scrum*, e de que forma podem integrar esta metodologia com o BIM; e por último, quais as dificuldades mais comuns no que toca à contratualização e pagamentos de serviços BIM, face ao processo tradicional.

Numa segunda fase, e após a consolidação dos temas a abordar no inquérito, seguiu-se a escolha do grupo de análise para este estudo. Considerando que se pretende chegar a um esboço de proposta que vise auxiliar e facilitar o processo de contratação e pagamentos de serviços efetuados mediante a metodologia BIM, era importante selecionar um conjunto de organizações que já possuíssem experiência no uso da metodologia e se encontrassem a trabalhar ativamente. Por último, procedeu-se à distribuição dos inquéritos pelo grupo de organizações selecionado através de um link formulado a partir da plataforma de formulários do *Google Docs*.

3.2. Apresentação de Resultados

Neste tópico pretende-se apresentar a análise dos resultados do inquérito. Os resultados foram extraídos da já mencionada plataforma de formulários do *Google Docs* e, posteriormente, procedeu-se à sua análise mediante os temas mencionados no tópico anterior.

3.2.1. Lacunas encontradas a nível contratual/legislativo em Portugal

Relativamente à questão em que era pedido aos inquiridos que identificassem as lacunas que encontram a nível contratual e/ou legislativo referentes à utilização da metodologia BIM em Portugal, as respostas apontam todas no sentido da falta de diretivas que estipulem o uso do BIM em contratos públicos. Adicionalmente, fica o registo de outras respostas:

- Pouco utilizado em obras públicas;
- Pouco amadurecimento da tecnologia e falta de operadores qualificados;
- Requisitos do cliente e BEP;
- A empresa onde me encontro não trabalha no mercado português por isso não poderei dar uma opinião prática destas lacunas. Pela experiência que tenho é extremamente importante a existência de requisitos claros por parte dos intervenientes que contratam (cliente ou construtor). No caso particular de obras públicas ou mesmo de licenciamento camarário deveria ser planeada uma implementação do BIM ou tecnologias digitais ao longo dos próximos anos para desta forma existir um maior conforto por parte das empresas para implementar estas metodologias;
- BIM não ser obrigatório para obras públicas;
- A uniformização das diversas entidades para aceitação do BIM, bem como a criação de um repositório aberto de BIM.

3.2.2. Conhecimento da existência de metodologias ágeis – Scrum

Neste tópico pretendia-se saber qual o grau de conhecimento dos inquiridos relativamente a outras metodologias, em especial os métodos ágeis – *Scrum*, e à possibilidade de em conjunto

com o BIM, potenciar os resultados decorrentes da gestão e controlo de projetos. As respostas obtidas foram bastante equilibradas, verificando-se que 50% dos inquiridos já tinha conhecimento da existência do *Scrum* (Figura 4).

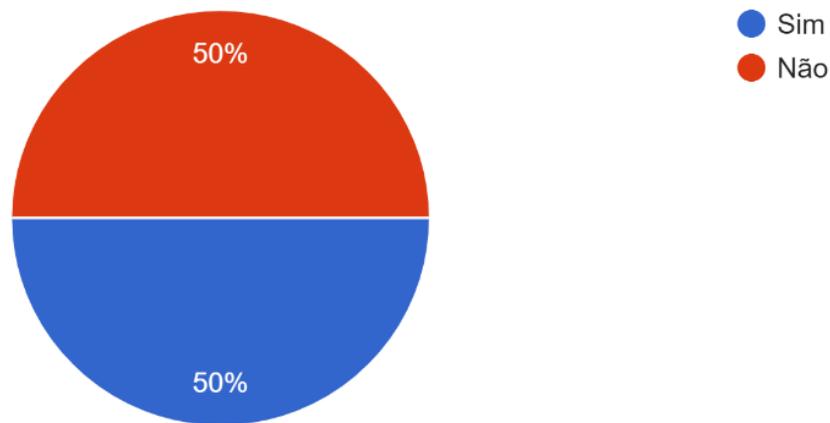


Figura 4: Conhecimento da existência dos Métodos Ágeis – *Scrum*.

Caso os inquiridos respondessem afirmativamente a esta questão, eram direccionados para uma outra em que foram convidados a dar a sua opinião relativamente à integração das duas metodologias em discussão – *Scrum* e BIM, e de que forma elas podem ajudar a otimizar e gerir a informação resultante do processo de gestão e controlo de projetos. A seguir, registam-se algumas das respostas recolhidas:

- Melhoria do processo de controlo, decisão e comunicação;
- BIM consiste num conjunto de tarefas executado por várias pessoas e preconizado em várias etapas. Tal como o *Scrum*;
- O conceito da gestão de projetos, metodologias ágeis e o BIM ajuda na prática e no cumprimento dos objetivos (p.e.: a execução em cascata dos objetivos ajuda na execução do BIM).

3.2.3. Dificuldade encontradas ao nível da contratualização e pagamentos de serviços BIM

Quando foi solicitado aos inquiridos que, em virtude da sua experiência, identificassem que tipo de dificuldades são mais comuns na contratualização e pagamento de serviços efetuados segundo a metodologia BIM, tendo em comparação o processo tradicional, grande parte das respostas centraram-se na ausência de critérios formalmente estabelecidos para o pagamento de trabalhos em face da qualidade e detalhe solicitados para os modelos. Havendo igualmente uma distribuição de resultados, conforme documentado na Figura 5, pelas seguintes respostas:

- Dificuldade em aferir os pagamentos facionados decorrentes das diferentes fases previstas na portaria 701H;
- Dificuldade em definir os custos relativos a revisões e alterações solicitadas pelo cliente;
- A empresa onde me encontro não trabalha no mercado português por isso não poderei dar uma opinião.

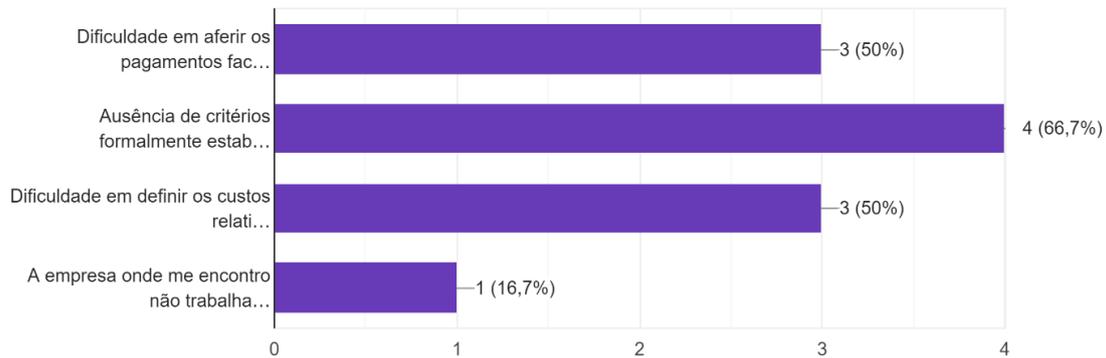


Figura 5: Dificuldades na contratualização e pagamentos de serviços BIM.

Noutra questão, os inquiridos foram convidados a dar a sua opinião relativamente a outras questões que considerem pertinentes no que diz respeito à contratualização e pagamentos de trabalhos e serviços realizados segundo esta metodologia, face ao processo tradicional. Tendo sido recolhidas as seguintes respostas:

- No nosso caso há uma questão que tem sido, antes de tudo o primeiro propósito do modelo, que é a extração de quantidades;
- Guidelines para uniformização dos critérios e maturidade BIM;
- Face ao processo tradicional é importante melhorar o faseamento/peso dado às fases iniciais de projeto. Igualmente, os requisitos deverão ser mais detalhados para remover a incerteza presente em fases iniciais;
- O projeto em BIM integra os diferentes níveis de qualidade e desenvolvimento. Por isso é complicado apurar um custo que integre o projeto de licenciamento e execução. Quando o cliente apenas quer o licenciamento. Pois, o cliente fica com o modelo BIM.

4. Conclusões

O artigo apresenta os primeiros resultados de um estudo centrado nos aspetos relacionados com o pagamento para trabalhos efetuados segundo a metodologia BIM, dando especial ênfase às opiniões recolhidas através do inquérito distribuído pelo grupo de análise pré-selecionado. Dadas as características exploratórias e ainda em desenvolvimento deste tema, entende-se ser necessário estender este estudo a outras entidades e envolver a comunidade BIM em Portugal nesta discussão. Desta forma, torna-se relevante partilhar desde já as conclusões preliminares obtidas neste estudo de forma a fomentar a discussão acerca do tema junto de todas as entidades e interessados da indústria AECO, com uma posição ativa e experiência no uso da metodologia BIM. Com efeito, e mediante os resultados recolhidos através do inquérito efetuado, chegou-se a um conjunto de observações apresentadas seguidamente que devem merecer a devida atenção e reflexão:

- Uma vez que a aplicação da metodologia BIM em Portugal tem sido feita à custa do investimento e interesse de organizações que operam no mercado AECO, constatou-se que a falta de legislação em Portugal referente a esta matéria ainda é uma realidade;

- A falta de legislação referente ao BIM reflete-se nos procedimentos concursais públicos, uma vez que estes continuam a fazer-se segundo o método tradicional;
- A falta de recomendações no que toca ao processo de contratação e pagamentos de serviços feitos mediante a metodologia BIM reflete-se na pouca clareza quanto ao faseamento/peso dado às fases iniciais do projeto, relativamente ao processo tradicional;
- Os requisitos BIM deverão ser mais detalhados, por forma a eliminar a incerteza que se encontra nas fases iniciais do projeto;
- A falta de profissionais qualificados e a abertura à implementação da metodologia BIM ainda é uma realidade;
- A falta de clarificações na uniformização de critérios e maturidade BIM ainda é uma lacuna no processo de implementação do BIM;
- Os processos de contratação e gestão contratual dos serviços em BIM carecem de formalismos e sistematização, devendo por isso merecer a devida atenção pelos intervenientes, entidades reguladoras e outras entidades competentes;
- O conceito de gestão de projetos, mediante o uso de metodologias ágeis e do BIM ajuda na prática e no cumprimento de objetivos, traduzindo-se na pronta resolução de uma série de subtarefas relacionadas com uma tarefa mãe.

Referências

- [1] Manuela Cristina de Oliveira Pereira dos Santos Timóteo Fernandes, "Um Sistema Ágil na Gestão da Construção", in *Congresso Construção (2012)*, Coimbra, Portugal, 2012.
- [2] Jeff Sutherland, et al. (2001). *Manifesto for Agile software Development*. Disponível em: <http://www.agilemanifesto.org/2001>
- [3] Ricardo González Marinho de Mattos, "A Utilização da Metodologia Ágil SCRUM como estratégia para a Otimização do Desenvolvimento de Projetos de Arquitetura", MBA em Gestão de Projetos, Fundação Getulio Vargas, Programa FGV Management, Rio de Janeiro, Brasil, Novembro 2015.
- [4] R. Sabbagh, "Scrum gestão ágil para projetos de sucesso", São Paulo: Casa do Código, 2013.
- [5] F. Cruz, "Scrum e Agile em projetos: guia completo", Rio de Janeiro, Editora Brasport, 2015.
- [6] SCRUMstudy. "A Guide to the Scrum body of knowledge (SBOK™ guide) 3rd Edition", Arizona, USA, 2017.
- [7] Razie Qaravi, "Agile Project Management within the BIM based Common Data Environment", International Master of Science in Construction and Real Estate Management, Joint Study Programme of Metropolia UAS and HTW Berlin, Julho 2018.