



Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais

Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

## **BIM E CONTRATOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DAS RELAÇÕES CONTRATUAIS PARA A GESTÃO DO PROJETO REMOTO**

**RODRIGUES, Diogo<sup>1</sup> (1); MICHEL, Patricia (2); SILVA, Juliano L. (3)**

**(1)** IMED, diogopf79@gmail.com

**(2)** IMED, patriciadallalanamichel@gmail.com

**(3)** IMED, juliano.silva@imed.edu.br

### **RESUMO**

*Com a implementação da estratégia nacional de disseminação do Building Information Modeling (BIM) o governo federal brasileiro, seguindo tendência mundial, exigirá seu uso como principal ferramenta para gestão dos projetos que fazem uso de recursos públicos a partir de 2021. Assim este estudo tem por objetivo, através de revisão da bibliografia e entrevistas com especialistas, delinear um framework conceitual com as necessidades para implantação de plataforma de distribuição e gerenciamento de projetos remotos. Teve como método, a realização de entrevistas com profissionais atuantes na academia e no setor público, e a criação de um diagrama de fluxo de dados em três níveis para obtenção do framework conceitual. Foram realizadas quatro entrevistas e como resultado foi delineado o framework conceitual incorporando as informações coletadas nas entrevistas. Após discussões foi possível entender o potencial de implantação e a viabilidade da proposta onde o trabalho apontou para a investigação da possibilidade de uso do protocolo P2P (rede peertopeer) para troca de informações em projetos BIM compartilhados.*

**Palavras-chave:** BIM no setor público; Contratos; BIM; gestão de contratos.

### **ABSTRACT**

*With the implementation of the national dissemination strategy for Building Information Modeling (BIM), the Brazilian federal government, following a global trend, will demand its use as the main tool for managing projects that make use of public resources from 2021 on. Thus, this study aims to objective, through review of the bibliography and interviews with specialists, to outline a conceptual framework with the needs for the implementation of a distribution platform and remote project management. It had as method, the accomplishment of interviews with professionals working in the academy and in the public sector, and the creation of a data flow diagram in three levels to obtain the conceptual framework. Four interviews were conducted and as a result the conceptual framework was outlined, incorporating the information collected in the interviews. After discussions, it was possible to understand the implementation potential and the feasibility of the proposal where the work pointed to the investigation of the possibility of using the P2P protocol (peer to peer network) to exchange information in shared BIM projects.*

**Keywords:** BIM in the public sector; Contracts; BIM; contract management.

---

<sup>1</sup> RODRIGUES, Diogo; <sup>2</sup> MICHEL, Patricia; <sup>3</sup> SILVA, Juliano L.. BIM E CONTRATOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DAS RELAÇÕES CONTRATUAIS PARA A GESTÃO DO PROJETO REMOTO. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2020.

## 1 INTRODUÇÃO

Afim de incentivar a modernização dos processos de projetar, gerenciar a construção e a manutenção das edificações no Brasil e dar mais eficiência a aplicação dos recursos públicos, o Governo Federal, Governos Estaduais e municipais, através de seu poder de compra, a partir do ano de 2018, iniciaram a exigência do uso de BIM (Building Information Modeling) em projetos considerados estratégicos para o acesso a recursos públicos (MDIC, 2018), com a publicação do decreto 9.983, de 22 de agosto de 2019 que dispõe sobre a estratégia nacional de disseminação do BIM e que instituiu o comitê gestor da estratégia, a partir do ano de 2021, conforme estabelecido em calendário.

Para atender a esta demanda de projetos técnicos pelos maiores compradores deste tipo de serviço, o poder público, há a necessidade de estruturar o conceito de uma plataforma de gerenciamento e distribuição de projetos em BIM baseada nos parâmetros estabelecidos pela *Industry Foundation Classes (IFC)* que vise aproximar os profissionais com as habilidades necessárias em suprir todas as disciplinas de projeto envolvidas nos processos em BIM.

Para tanto propomos neste trabalho uma plataforma online via *web* que aproxime projetistas especializados a fim de suprir as necessidades das diferentes disciplinas exigidas pelo projeto executivo em BIM, e assim reduzir o impacto da alteração do modo de projetar e possibilitar a escritórios de engenharia, arquitetura e profissionais liberais de pequenas cidades que se mantenham competitivos no mercado e possam buscar profissionais qualificados para suprir sua demanda em qualquer localidade do país.

Após discussões foi possível entender o potencial de implantação e a viabilidade da proposta onde o trabalho apontou para a investigação da possibilidade de uso do protocolo P2P (rede peer to peer) para troca de informações em projetos BIM compartilhados e um estudo dos requisitos de software necessários para o uso no setor público.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O termo *Modelling Building Information* foi citado originalmente em publicação de Van Nederveen e Tolman (1992), os diferentes aspectos do processo de modelagem da construção e a ideia que as informações constantes do modelo eram de fundamental importância para a fundamentação das diferentes disciplinas que envolviam o projeto, assim se iniciou a discussão para os seguintes trabalhos acadêmicos e para o que depois foi chamado de *Building Information Modeling*, mudando assim a forma de projetar e abrindo o caminho para as ferramentas de projeto baseadas em CAD (*Computer Aided Design*) de forma colaborativa.

### 2.1 BIM e os métodos de contratação de projetos

Segundo Oliveira e Giacaglia (2018), os contratos organizam e estabelecem como o processo de elaboração e de entrega do projeto deve ser conduzido pode ser de dois tipos: 1. Os contratos relacionais que se baseiam em confiança e colaboração mútua entre os envolvidos, com cláusulas que obrigam a transparência das informações. Dentre os tipos de contratos relacionais a literatura cita a parceria de projeto, a aliança de projeto, o envolvimento precoce do contratante e entrega integrada de projeto. 2. Os contratos transacionais, focados nas cláusulas que descrevem os trabalhos e as penalidades aos envolvidos que de alguma forma não cumpram o acordo firmado, dentre os contratos transacionais a literatura descreve os *design-bid-build*, *design and build* e gerenciamento de construção em risco (ABDI, 2017).

## 2.2 O BIM e a propriedade intelectual dos projetos

O BIM cria a necessidade de se considerar a responsabilidade técnica, questões de propriedade e proteção da propriedade intelectual (MITCHELL; LAMBERT, 2013), assim como na perda de dados no compartilhamento do projeto em arquivos no formato IFC, onde surgem questões relativas as alterações feitas no projeto pelo gerente do modelo BIM, este responsável pela compatibilização de todas as disciplinas envolvidas do projeto (REZGUI; BEACH; RANA, 2013).

A legislação garante aos projetistas direitos autorais sobre os projetos (art. 17 da Lei 5.194/66 e art. 22 da Lei 9.610/98), sendo os direitos patrimoniais por até 70 anos. Esta lei determina ainda que: “O projeto contratado só deverá ser executado para os fins e locais indicados. A reprodução do projeto...depende de autorização prévia e expressa do autor”.

Entretanto, isto se refere aos direitos intelectuais do projeto. E, no caso do BIM, não há ainda uma boa definição sobre os diversos componentes virtuais envolvidos no projeto, nem tampouco sobre o modelo BIM, já que o projeto é desenvolvido de modo colaborativo, sendo composto por objetos virtuais de origens e autorias diversas (ABDI, 2017).

## 2.5 O compartilhamento de projetos

Na metodologia BIM surge a possibilidade e a complexidade da realização de projetos colaborativos, pois o ato de projetar é sequencial e separado para cada uma das disciplinas envolvidas e muitas vezes em escritórios ou empresas diferentes, trabalhando de forma separada, física e em tempos diferentes (JUNIOR; BARACHO; PORTO, 2016).

Segundo Oraee *et al.*, (2017) as redes de colaboração de projetos em BIM se resumem em cinco antecedentes relacionados e com interações recíprocas, que o autor chamou de pentágono onde a equipe é o sistema relacional entre as pessoas envolvidas, o processo que implica nas tecnologias envolvidas para converter recursos em produtos e serviços, tarefa que representa as características das atividades BIM a serem concluídas e ator que se refere ao desempenho dos membros da equipe nos termos de interação e atividade social.

Ainda existem várias dificuldades relacionadas ao projeto compartilhado, como, as limitações de softwares, as dificuldades de interação entre as pessoas envolvidas, a perda de dados, a alocação significativa de recursos por parte das empresas para melhorar a colaboração de projetos, as estruturas contratuais inadequadas, a falta de treinamento das pessoas envolvidas, cabendo assim ao gerente de projeto desenvolver as competências necessárias para sanar as deficiências das equipes de projetos compartilhados (ORAE et al., 2019).

## 3 MÉTODO DE PESQUISA

### 3.1 Entrevistas com especialistas em BIM

A entrevista é considerada uma forma de interação através de uma conversação dirigida com o objetivo de troca de informações entre seus interlocutores (FRASER; GONDIM, 2004).

Foram feitas 4 entrevistas pelo aplicativo Zoom™ com tempo estimado de duração de 15 minutos, com os seguintes temas: 1. As barreiras no desenvolvimento de projetos a distância através do compartilhamento de informações em plataformas BIM. 2. Implantação da estratégia BIM-BR para projetos no governo federal – Aspectos dos decretos e diretrizes de implantação do calendário de obrigatoriedade. 3. BIM no setor público – Panorama da implantação da metodologia BIM no local de inserção.

### 3.2 Produção do framework conceitual da plataforma

O *framework* da plataforma foi desenvolvido conforme as diretrizes da colaboração baseada em modelo, onde foram levadas em consideração as habilidades dos projetistas em modelagem dos parâmetros de sua disciplina de projeto, em plataforma de software proprietário, a colaboração de dados do projeto acontece via troca inter operável de modelos ou peças parciais usando o formato IFC.

Para a produção do *framework* este trabalho utilizou o formato de Diagrama de Fluxo de Dados (DFD), uma ferramenta visual para descrever modelos lógicos, organização e hierarquização do fluxo de dados em um software, apresentando um sistema de símbolos e mecanismos para descrever os fluxos de dados em vários níveis, seguindo a representação da atividade/processo com a simbologia conforme metodologia de (Li; Chen 2009).

### 3.3 Tratamento dos dados das entrevistas

Com o devido cuidado a distanciar-se o suficiente para não fazer o uso de seu conteúdo de forma instrumental e sim de extrair daquilo que é pessoal e subjetivo, o que permite ao pesquisador a compreensão da lógica dos grupos onde o entrevistado participa (DUARTE, 2004). As entrevistas foram transcritas logo após encerradas pelo entrevistador, passaram por uma conferência de fidedignidade e após as informações foram organizadas em dois eixos temáticos, articulados com os objetivos da pesquisa sendo: O BIM no setor público e O projeto remoto e o compartilhamento de informações;

## 4 RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DAS ENTREVISTAS

### 4.1 Evidencias das Entrevistas

Foram entrevistados um Engenheiro de Produção Civil que coordenou grupo de trabalho de estudo e implantação do BIM no Governo do Estado de Santa Catarina e ainda é consultor estratégico em BIM em empresa privada e um Engenheiro Civil Auditor Federal de Controle Externo do Tribunal de Contas da União (TCU), uma Engenheira Civil, Acadêmica professora da UFSC e coordenadora do Grupo de Extensão em BIM (GEBIM) da UFSC e vice-líder do Grupo de Modelagem Avançada (GMA) e um Engenheiro Civil, Dr., Acadêmico Professor da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Os entrevistados estiveram ou estão diretamente envolvidos na implantação ou gerenciamento da metodologia BIM nos órgãos em que atuam ou atuavam. As evidencias estão, em destaque no Quadro 1 para cada eixo.

Quadro 1 – Evidencias destacadas pelos entrevistados para cada eixo

Aspectos destacados no eixo BIM no setor público	Aspectos destacados no eixo projeto remoto e o compartilhamento de informações
Há muita incerteza de quando realmente a metodologia BIM vai chegar aos municípios pois iniciativas do governo federal em relação ao BIM, não possuem ação mandatória para os municípios e para as obras públicas, e que sua implantação será de forma gradual.	Ha necessidade de um ambiente comum de dados que seja seguro e acessível a todos envolvidos no compartilhamento das informações dos projetos, que temos plenas condições de seu desenvolvimento;
Empresas que prestadoras de serviços para o estado desconheciam totalmente a metodologia BIM ha pouco tempo	A questão legal, que seria possível de se realizar hoje levando em conta a legislação vigente é a projetaria para os tipos de contratações futuras
As trocas de gestores, a falta da implementação de uma política voltada para o BIM e as mudanças de governos vem dificultando a efetivação da metodologia onde esta iniciou sua implantação.	Criar um visualizador de IFC com leitor de informações, para melhor visualização das entidades envolvidas no projeto em BIM e criar o <i>clash detection</i> para a detecção de interferências nas disciplinas envolvidas no projeto.
Ainda ha baixa demanda de auditorias de projetos elaborados na metodologia BIM, com somente 3 projetos que foram auditados neste formato, o que comparado ao volume de processos auditados pelo tribunal ainda é um número muito baixo de projetos com esta metodologia.	Ha necessidade de se levar em consideração na elaboração da plataforma uma técnica de levantamento de requisitos para softwares, chamada jornada do usuário, que seria levantar as necessidades dos processos, que os usuários do sistema precisam para a facilidade de trabalho com o software, além de um gerador de relatórios para que os envolvidos no processo tenham clareza das ações necessárias para o desenvolvimento dos projetos, e que após a fase de projeto, possam ser incluídas informações ao arquivo IFC para gestão da obra e do ciclo de vida da edificação.
As licitações públicas muito em breve, deverão ser todas em BIM, onde, os governos irão mudar as formas de contratação e o processo licitatório será em BIM do início ao fim, mas, porém, os servidores públicos deverão receber treinamento, independentemente se estes servidores laboram ou não os projetos em BIM.	O grande gargalo do projeto em BIM compartilhado é o fator humano, pois a essência do projeto em BIM é a colaboração entre as pessoas, e se as pessoas não entenderem esta dinâmica do BIM, que é colaboração, integração e trabalho em equipe, não é possível a viabilização do projeto em BIM compartilhado.

Há o problema para os servidores públicos é especificar o programa de necessidades do edital do processo licitatório para a contratação de projetos em BIM.	A figura do coordenador de projetos BIM, é muito importante para a promoção desta articulação entre os envolvidos no projeto, a estrutura organizacional não pode ser hierárquica, e a estrutura que melhor se adapta a este tipo de equipe é a estrutura horizontal.
Há clareza dos benefícios da implantação da metodologia BIM nos órgãos públicos, pois frata melhoria dos processos de gestão, da qualidade das obras e melhor eficiência na aplicação dos recursos públicos.	Independente de o projeto ser remoto, ele tem que ser colaborativo, os profissionais projetistas têm grande dificuldades de trabalhar de forma colaborativa, devido a formação acadêmica destes profissionais, que em termos de formação os acadêmicos não são instigados ao trabalho colaborativo, principalmente os profissionais de engenharia civil e arquitetura
Além disso, a implantação deveria partir dos municípios em outras áreas da gestão pública, por exemplo, na gestão dos planos diretores, na aplicação de ferramentas de análise automática de projetos em BIM para aprovação de novas construções e gestão do uso e ocupação do solo municipais.	A academia deveria trabalhar nos cursos de graduação as competências denominadas <i>soft skills</i> , habilidades gerenciais e comportamentais, e não somente as competências técnicas <i>hard skills</i> . São necessárias <i>soft skills</i> como: a habilidade de trabalho em equipe, gerenciamento de conflitos e a habilidade de trabalho com profissionais de diferentes áreas.

Fonte: Os autores a partir das entrevistas

## 5 PRODUÇÃO DO FRAMEWORK CONCEITUAL DA PLATAFORMA PARA PROJETO REMOTO EM BIM

Um dos princípios desta plataforma é a possibilidade de se construir um ambiente comum de dados gratuito, e que a plataforma seja desenvolvida em código aberto, para isso a plataforma utilizará a arquitetura P2P (*Peer-to-peer* do inglês par-a-par ou ponto-a-ponto) para a comunicação e troca de informações entre os usuários, dispensando assim o uso de servidores em nuvem que acarretariam custos elevados de manutenção e processamento.

Para a construção dos diagramas a plataforma foi dividida em 3 níveis: nível 1 de contratação, nível 2 de elaboração do projeto ou disciplina BIM e nível 3 de finalização do contrato.

### 5.1 Nível 1 – Demanda de disciplinas de projetos BIM

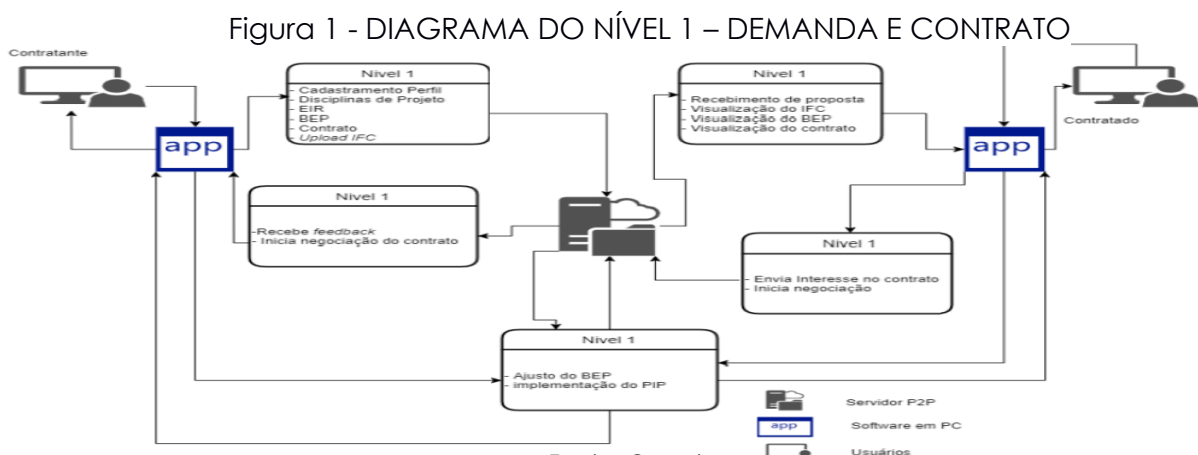
No nível 1 os usuários que demandem de alguma disciplina de projeto em BIM farão sua demanda na plataforma. O Quadro 2 apresenta o passo a passo do nível 1.

Quadro 2 – Nível 1

PASSOS DO NÍVEL 1 - Demanda de disciplinas de projetos BIM
Passo 1: Cadastramento de seu perfil no banco de dados da plataforma;
Passo 2: Escolha das disciplinas de projeto e construção do <i>employer's information requirements</i> (EIR), requisitos de informação do empregador;
Passo 3: Cadastro do BIM execution plan (BEP), plano de execução BIM.
Passo 4: Formaliza o tipo de contrato que pretende estabelecer com o contratado.
Passo 5: Realiza <i>upload</i> do arquivo em formato IFC para a plataforma;
Passo 6: Programa os filtros de disparo do anuncio de projeto BIM;
Passo 7: Dispara o anuncio para o banco de dados de usuários cadastrados conforme filtros pré-estabelecidos;
Passo 8: Recebe o feedback dos usuários interessados em efetivar o contrato para a realização da disciplina do projeto BIM;
Passo 9: Inicia negociação se nos filtros de disparo de anuncio esta opção for aberta;
Passo 10: Efetiva o contrato;
Passo 11: Ajuste de BEP – pós contrato e construção do <i>project implementation plan</i> (PIP), projeto de implementação BIM;

Fonte: Os autores

A Figura 1 apresenta o diagrama do nível 1.



## 5.2 Nível 2 – Elaboração do projeto ou disciplina BIM

No nível 2 os profissionais já com os contratos efetivados, iniciam a troca de informações para o início do desenvolvimento do projeto o que foi definido no *BIM execution plan* (BEP) e no *project implementation plan* (PIP), além de poderem iniciar o fluxo de dados dos projetos, onde o contratado nesta fase tem total acesso ao arquivo IFC do contratante para o desenvolvimento da disciplina para que foi contratado.

Neste nível a principal ferramenta será o leitor de BCF que pode ser importado pelos softwares BIM, pois é um formato de arquivo desenvolvido pela *Building Smart*, mesma desenvolvedora do padrão IFC, onde é possível realizar a rastreabilidade das informações dentro do modelo, o que facilita muito a coordenação dos projetistas, esta etapa foi sugerida durante a entrevista. Aparecem as informações solicitadas pelo coordenador diretamente dentro do modelo, com opção de adição de comentários, vistas, metas e sugestões de possíveis resoluções para o conflito.

Neste nível os usuários seguiriam os passos descritos no Quadro 2:

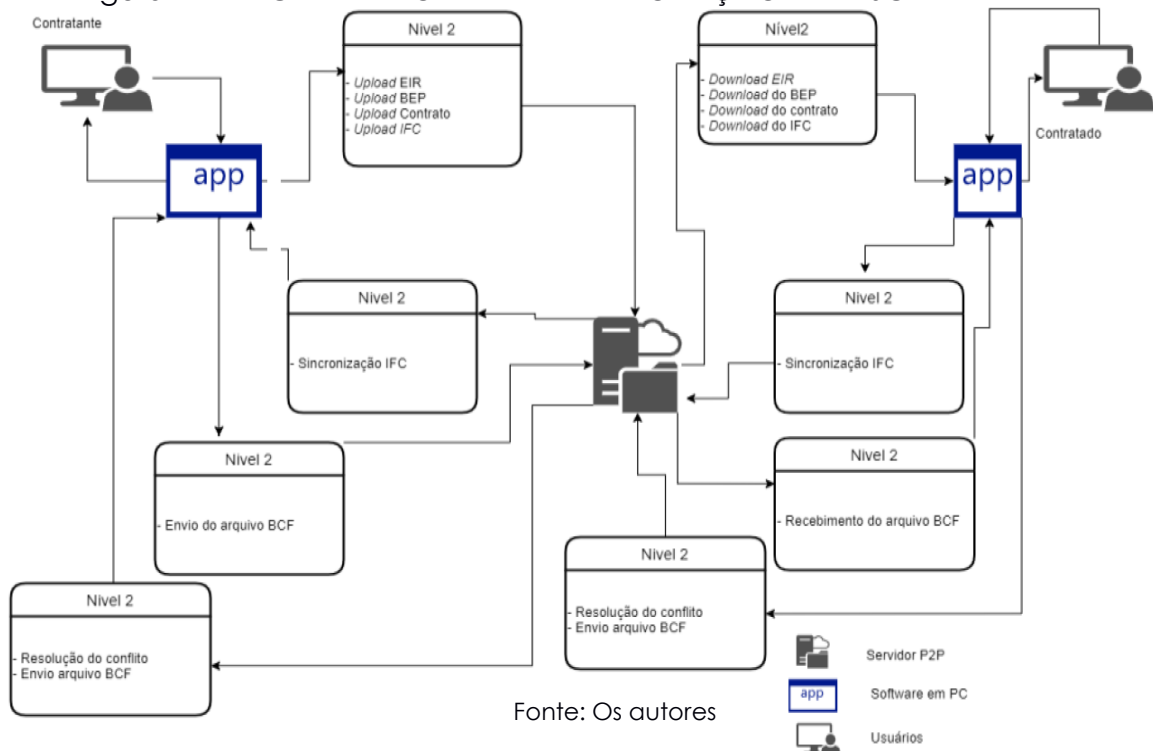
Quadro 3 – Nível 2

PASSOS DO NÍVEL 2 - Elaboração do projeto ou disciplina BIM
Passo 1: Download das informações pertinentes ao desenvolvimento da disciplina pelo contratado;
Passo 2: Início do desenvolvimento da disciplina contratada;
Passo 3: Sincronização do arquivo IFC na pasta da plataforma;
Passo 4: Compatibilização do arquivo IFC pelo contratante;
Passo 5: Análise de clash detection pelo contratante;
Passo 6: Geração do arquivo BCF pelo contratante;
Passo 7: Envio do arquivo BCF ao contratado;
Passo 8: Correções no modelo IFC pelo contratado;
Passo 9: Informação de resolução do conflito e envio do BCF pelo contratante;
Passo 10: Análise do arquivo IFC e BCF pelo contratante;

Fonte: Os autores

A Figura 2 apresenta o diagrama do nível 2.

Figura 2 - DIAGRAMA DO NÍVEL 2 – ELABORAÇÃO DA DISCIPLINA BIM



Fonte: Os autores

### 5.3 Nível 3 – Finalização do contrato

No nível 3, com o projeto em fase final o projeto é auditado pelo contratante para a verificação dos trabalhos prestados pelos contratados. Há o encerramento do contrato com a geração da documentação do projeto, como permissões de direitos autorais, uso de bibliotecas, responsabilidade técnica sobre a disciplina projetada. Neste nível os usuários seguiriam os passos descritos:

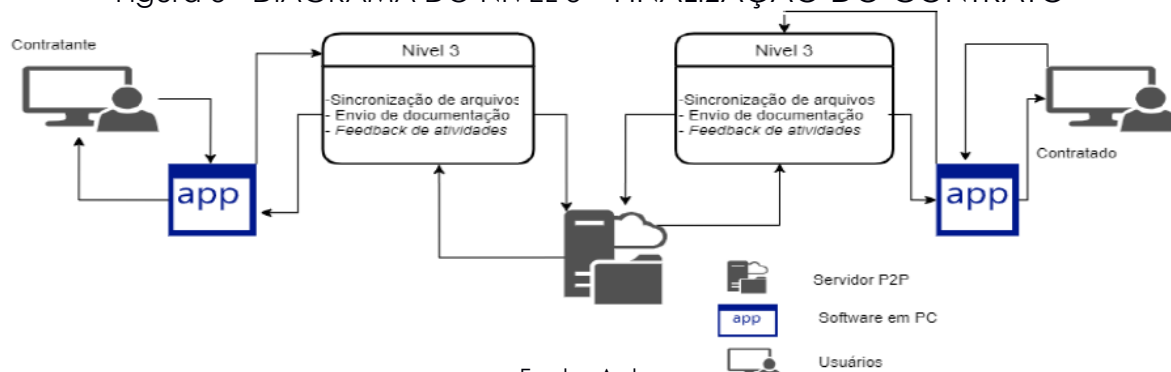
Quadro 4 – Nível 3

PASSOS DO NÍVEL 3 - Finalização do contrato
Passo 1: Conferência do cumprimento dos objetivos do contrato;
Passo 2: Geração da documentação contratada;
Passo 3: Encerramento;
Passo 4: Feedback da avaliação de desempenho do contratado.

Fonte: Os autores

A Figura 3 apresenta o diagrama do nível 3.

Figura 3 - DIAGRAMA DO NÍVEL 3 – FINALIZAÇÃO DO CONTRATO



Nesta etapa, segundo coletado nas entrevistas o *feedback* de avaliação de desempenho é de fundamental importância para a avaliação do perfil do contratante no quesito das habilidades do usuário é interessante ser de mão dupla, ou seja, o contratante avalia o contratado e o contratado avalia o contratante, estes dados ficam armazenados no perfil do usuário para avaliação de novas contratações via plataforma.

## 6 CONCLUSÕES

O presente trabalho de pesquisa teve como objetivos o levantamento bibliográfico de temas relativos a implantação de uma plataforma de projeto remoto em BIM e a realização de entrevistas com especialistas em BIM a fim de colher suas opiniões referentes a operação de tal plataforma e a partir destas propor um *framework* conceitual para futuro desenvolvimento do software desta plataforma, o que se tornou o ponto de partida deste.

Além disso também permitiu uma pesquisa mais abrangente dos impactos positivos que a implantação da metodologia BIM nos órgãos públicos poderia trazer para a maior eficiência na gestão dos recursos empregados em obras de construção civil. E também a forma de como estes governos vem implementando a metodologia na administração pública através de entrevistas realizadas com servidores públicos atuantes na implantação do BIM.

No futuro esta plataforma será desenvolvida na filosofia de código aberto, para que outros pesquisadores e instituições possam melhorar seu desempenho e realizar estudos e pesquisas, e seu desenvolvimento será realizado de forma associativa e de distribuição e uso gratuito.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos entrevistados na ordem cronológica da data da entrevista:

Rafael Fernandes Teixeira da Silva – Engenheiro de Produção Civil - Coordenação do Grupo de Trabalho de estudo e implantação do BIM no Governo do Estado de Santa Catarina. GT-BIM - Consultor Estratégico em BIM na FLN BIM

Me. Leticia Mattana – Acadêmica (UFSC) - Coordenadora do Grupo de Extensão em BIM (GEBIM) e Vice-Líder do Grupo de Modelagem Avançada (GMA)

Dr. Reymard Savio Sampaio de Melo - Professor Adjunto da Escola Politécnica UFBA

Me. Cleiton Rocha de Matos – Eng. Civil - Auditor Federal de Controle Externo do Tribunal de Contas da União (TCU)

## REFERÊNCIAS

ABAURRE, Mariana Wyse. Modelos de contrato colaborativo e projeto integrado para modelagem da informação da construção. 2014 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC Guia 04: Contratação e elaboração de projetos BIM na arquitetura e engenharia: [s.l.: s.n.]

DAVIS, G. F. *What Might Replace the Modern Corporation? Uberization and the Web Page Enterprise*. 2016. *Seattle University Law Review*, v. 39, n. May 2016, p. 507–519.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. 2004. *Educar em Revista*, n. 24, p. 213–225. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602004000200011&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602004000200011&lng=pt&tlng=pt)>.

FRASER, M. T. D.; GONDIM, S. M. G. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. 2004. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, v. 14, n. 28, p. 139–152. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-863X2004000200004&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2004000200004&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 12 jun. 2020.

JUNIOR; BARACHO; PORTO; *Gestão da Informação e do Conhecimento nas Organizações análise da dimensão humana no processo de gestão da segurança da informação*. 2016.

LI, Q.; CHEN, Y.-L. Data Flow Diagram. In: *Modeling and Analysis of Enterprise and Information Systems*. 2009. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. p. 85–97.

MITCHELL, D.; LAMBERT, S. BIM: Rules of Engagement, 2013. Disponível em: <[http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB\\_DC27557.pdf](http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC27557.pdf)>.

OLIVEIRA, A. B. de F.; GIACAGLIA, M. E. Collaborative or adversarial production and BIM: a method for better understanding of contracting types, based on BPMN. 2018. n. Figure 1, p. 581–589.

ORAE, M. et al. *Collaboration in BIM-based construction networks: A bibliometric-qualitative literature review*. *International Journal of Project Management*, v. 35, n. 7, p. 1288–1301. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.07.001>>.

ORAE, M. et al. *Collaboration barriers in BIM-based construction networks: A conceptual model*. 2019. *International Journal of Project Management*, v. 37, n. 6, p. 839–854. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.05.004>>.

REZGUI, Y.; BEACH, T.; RANA, O. A governance approach for BIM management across lifecycle and supply chains using mixed-modes of information delivery. 2013. *Journal of Civil Engineering and Management*, v. 19, n. 2, p. 239–258.

VAN NEDERVEEN, G. A.; TOLMAN, F. P. *Modelling multiple views on buildings*. 1992. *Automation in Construction*, v. 1, n. 3, p. 215–224. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/092658059290014B>>. Acesso em: 8 out. 2019.