



## XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção  
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

# BIM EM GERENCIADORAS DE EMPREENDIMENTOS DE INFRAESTRUTURA<sup>1</sup>

**CAREZZATO, Gustavo G.; BARROS, Mercia M. S. B.; SANTOS, Eduardo T.**

(1) POLI-USP, e-mail: gustavo.carezzato@usp.br; (2) POLI-USP, e-mail: mercia.bottura@usp.br; (3) POLI-USP, e-mail: etoledo@usp.br

## RESUMO

A metodologia BIM (*Building Information Modelling*) é considerada como uma nova abordagem da produção e gestão da informação em todas as fases do ciclo da construção civil. Todo o setor da construção civil nacional que busca no BIM um agente inovador para aperfeiçoar seus processos internos necessita passar por importantes reestruturações, e o segmento das gerenciadoras de grande porte que atuam em projetos na área de infraestrutura não é diferente. Visando apoiar a implantação e utilização do BIM nas empresas do setor da construção civil, neste trabalho são analisados os guias institucionais para implantação de BIM disponíveis no mercado brasileiro e desenvolvido um estudo de caso da implantação e utilização do BIM em empresa gerenciadora que atua em projetos de infraestrutura no país. Como conclusão, é sugerido o desenvolvimento de um documento técnico que possua diretrizes que norteiem os trabalhos de gestão das informações BIM que serão utilizadas por empresas gerenciadoras de grande.

**Palavras-chave:** BIM (*Building Information Modelling*). Gerenciamento da Informação. Planejamento de Obras.

## ABSTRACT

The BIM (*Building Information Modelling*) methodology is considered as a new approach to information production and management in all phases of the construction cycle. All national construction industry sectors that seek BIM methodology as an innovative agent to improve their internal processes need to undergo important restructuring and large management companies which work on the infrastructure projects area are no different. Aiming to support implementation and use of BIM in construction sector companies, this work analyses BIM Guides produced by institutions in Brazil and develops a case study on an infrastructure project management company. As a conclusion, it is suggested the development of a technical document to guide the BIM information management work that will be used by large management companies.

**Keywords:** BIM (*Building Information Modelling*). Information Management. Construction Planning.

## 1 INTRODUÇÃO

Todos os segmentos da construção civil nacional e internacional estão migrando para o BIM (*Building Information Modeling*), metodologia que vai muito além de simples modelagem virtual do empreendimento. Em países

<sup>1</sup> CAREZZATO, Gustavo G.; BARROS, Mercia M. S. B.; SANTOS, Eduardo T. BIM em gerenciadoras de empreendimentos de infraestrutura. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

como EUA e Reino Unido, por exemplo, o nível de amadurecimento na utilização do BIM é alto, isso em razão destes países estarem utilizando a metodologia há mais de uma década (MCGRAW-HILL, 2014).

No Brasil, a implantação do BIM para a produção e gestão de projetos e da obra ainda é recente se comparado com os países antes citados, mas sua utilização vem crescendo nos últimos anos devido à constatação de seus benefícios junto a todos os elos da cadeia produtiva.

Muitas empresas pertencentes à cadeia da construção civil nacional estão se estruturando para desenvolver seus trabalhos baseados na metodologia BIM. Para as gerenciadoras de grande porte que atuam em projetos na área de infraestrutura não é diferente. Entretanto, por terem complexidade de serviços e operações distintas dentro da cadeia construtiva, a utilização da metodologia de forma plena por estas empresas é singular.

Conforme o relatório “Diálogos Setoriais para BIM no Brasil e na União Europeia 2015” (KASSEM; AMORIM, 2015) foram identificados fatores que devem ser considerados para aumentar ainda mais a adesão das empresas brasileiras ao BIM. Tais fatores são: 1) a inclusão do BIM como parte de uma estratégia macro do governo federal no setor da construção civil; 2) tornar o BIM gradualmente obrigatório em projetos a serem desenvolvidos para o governo federal; 3) desenvolvimento de manuais para utilização do BIM em projetos; 4) desenvolvimento e disponibilização ao público de bibliotecas digitais; 5) desburocratização dos incentivos fiscais para compra de equipamentos e ferramentas BIM; e 6) maior investimento em educação e treinamento. Sua adoção pode ser impulsionada pela definição, via órgãos governamentais, de normas BIM (SMITH, 2014).

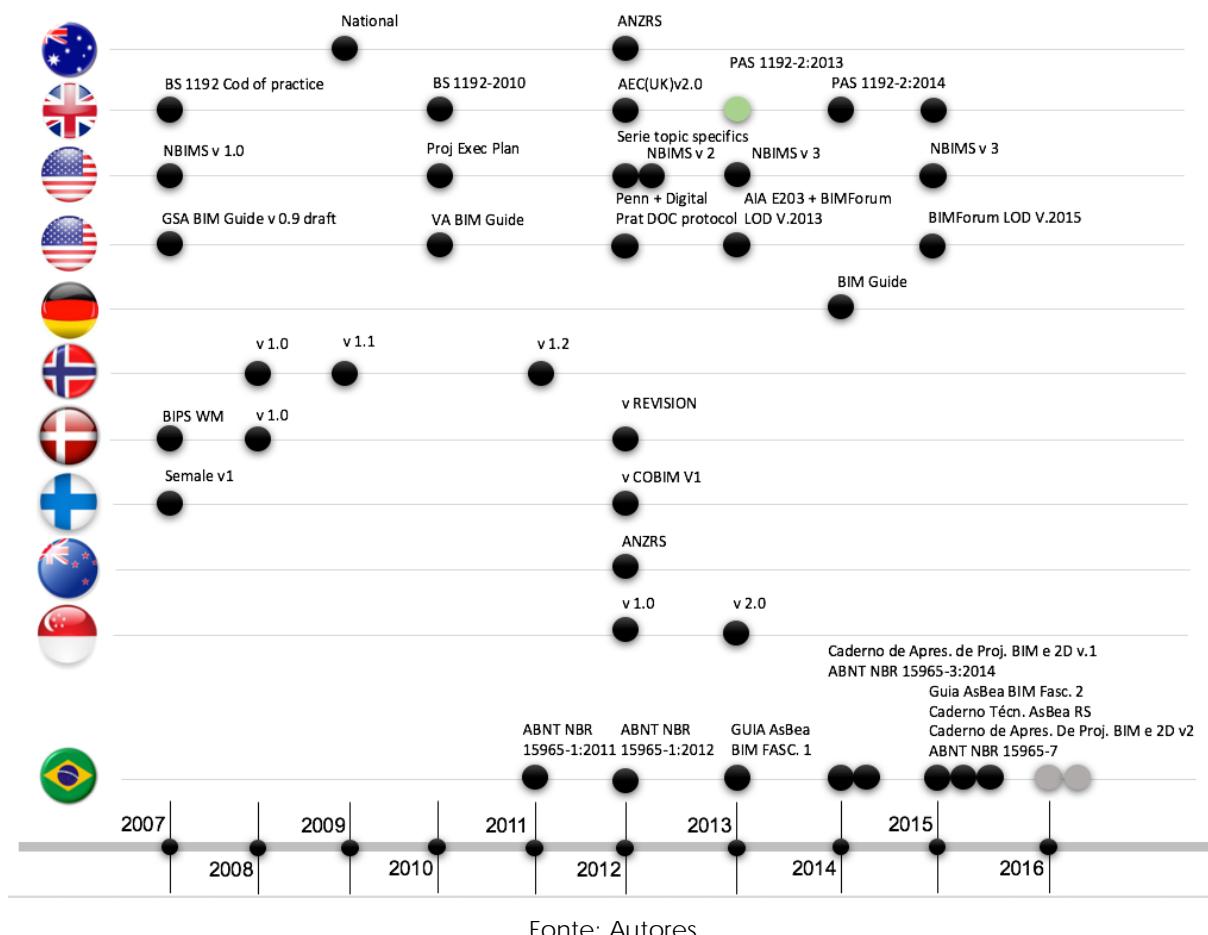
Comparando o número de guias e normas referentes a BIM disponíveis no mundo, EUA e Inglaterra lideram em número de publicações como pode ser observado na Figura 1 que mostra, em uma linha do tempo, o resultado de um levantamento realizado. Estes documentos estão servindo de base para o desenvolvimento de normas em vários países ao redor do mundo, inclusive no Brasil.

## **1.1 Objetivos**

Visando apoiar a implantação e utilização do BIM nas empresas do setor da construção civil, entre elas as gerenciadoras de grande porte, este trabalho se propõe a atingir os seguintes objetivos específicos:

- Analisar os guias institucionais para implantação de BIM disponíveis no mercado brasileiro;
- Desenvolver um estudo de caso da implantação e utilização do BIM em empresa gerenciadora que atua em projetos de infraestrutura no país;

Figura 1 – Linha do tempo em que são identificadas normas e guias BIM disponíveis em diversos países



Fonte: Autores

## 2 MÉTODO DE PESQUISA

Este artigo apresenta os resultados de pesquisa exploratória, em que são demonstrados os resultados da sondagem em guias e manuais nacionais disponíveis no mercado focados no tema de implantação de BIM e, tendo caráter descritivo, o estudo de caso realizado em uma gerenciadora de grande porte voltada ao setor de infraestrutura.

Os métodos utilizados neste trabalho são detalhados a seguir.

### 2.1. Pesquisa bibliográfica

Focando apenas o contexto nacional, foram identificados quatro documentos relevantes à pesquisa exploratória.

Ao analisar essa bibliografia com intuito de compreender as diretrizes necessárias para que uma empresa possa desenvolver trabalhos em BIM, foi constatada a indicação de uma série de determinações, conceitos e diretrizes.

## 2.2. Estudo de Caso

O estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa gerenciadora de grande porte, localizada na cidade de São Paulo, que será chamada neste trabalho de Empresa A. Esta empresa atua em diversos segmentos da construção civil nacional na área de infraestrutura (transporte, saneamento, etc.).

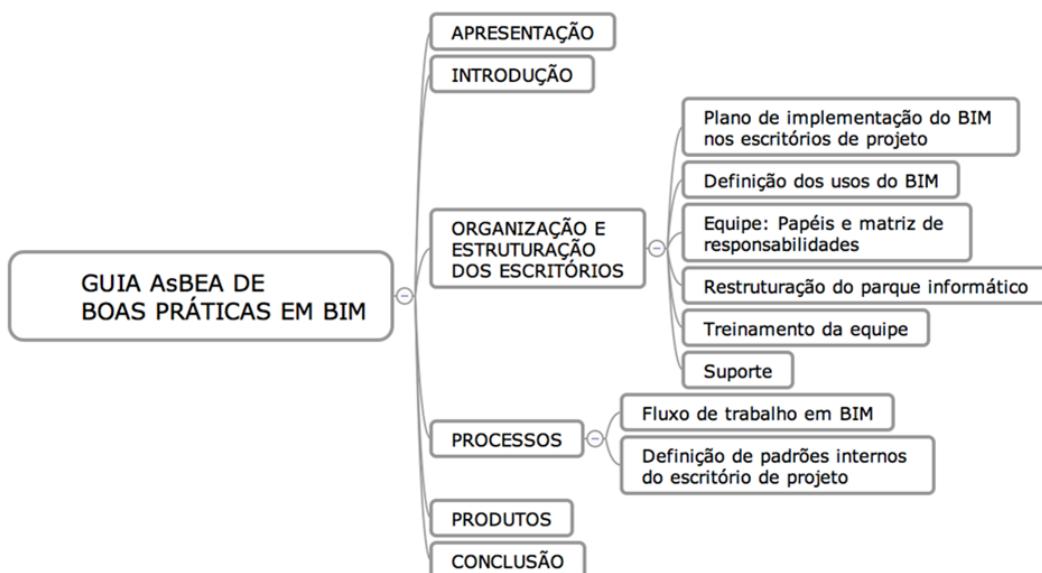
As informações da Empresa A sobre a utilização do BIM em suas atividades de gerenciamento foram obtidas a partir de entrevistas e levantamento de indicadores de resultados com os profissionais diretamente ligados à implantação, utilização da metodologia BIM e das análises de documentos internos, tais como manuais de procedimentos e matriz de maturidade. As atividades e suas etapas, as ferramentas utilizadas, seus benefícios e/ou barreiras foram as diretrizes para a elaboração do conteúdo das entrevistas e coleta de informações.

## 3 ANÁLISE DOS GUIAS INSTITUCIONAIS BRASILEIROS PARA IMPLANTAÇÃO DE BIM

### 3.1. Guia AsBEA-SP - Boas Práticas em BIM, fascículo 1 (ASBEA, 2013).

São abordados temas básicos para a implantação e utilização do BIM em empresas projetistas da cadeia da construção civil, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura do Guia AsBEA-SP – Vol.1



Fonte: Autores

Como ponto de partida, é sugerida a criação de um Plano de Implementação do BIM nos Escritórios de Projeto que tem como finalidade determinar claramente as atividades e as metas. Desta forma, caso seja comprovado que a implantação não está sendo bem-sucedida, pode-se

trabalhar no ponto específico da implantação que necessite de maior atuação.

A estrutura interna das empresas é impactada com a implantação e utilização do BIM. É necessária a criação de novas responsabilidades e papéis internos para que se possam atender às diferentes necessidades de produção e gestão da informação gerada pelo BIM. Atividades comuns dão lugar a atividades com alto nível de conhecimento técnico específico, exigindo conhecimento profundo na atividade que se exerce.

Como em toda mudança de paradigma, é esperado que exista resistência dos profissionais em todos os níveis hierárquicos da empresa. Para minimizar esta resistência, é necessário envolvimento de todos no novo processo, capacitando os envolvidos nas novas ferramentas, fluxos e processos de trabalho.

### **3.2. Guia AsBEA-SP - Boas Práticas em BIM fascículo 2 (ASBEA, 2015)**

São demonstrados os novos métodos e posturas de trabalho entre todos os envolvidos na produção de projetos técnicos que utilizam a metodologia BIM. Na Figura 3 é possível verificar a estrutura do documento.

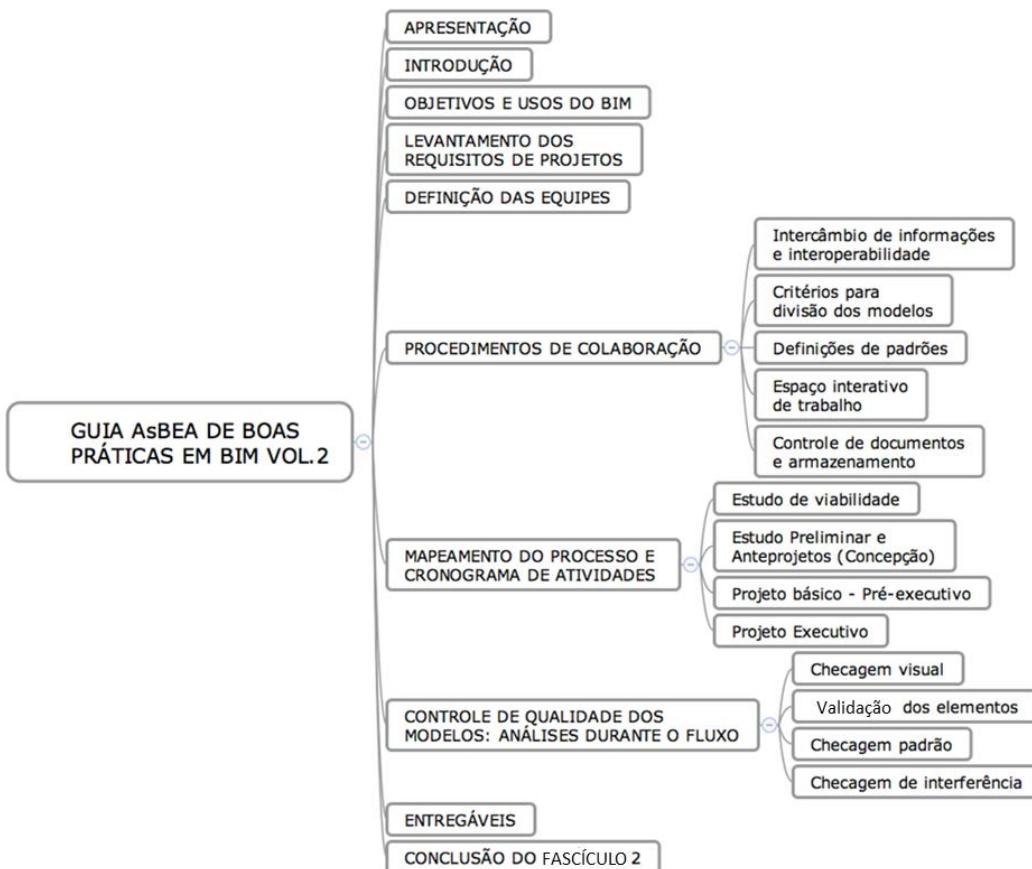
É colocada pelo Guia, como chave de sucesso para que se realize com efetividade um trabalho colaborativo utilizando a metodologia BIM, a criação de um documento, neste caso chamado de Plano de Execução BIM, que envolva a participação de todas as disciplinas. Este documento tem como objetivo garantir que todos estejam cientes das responsabilidades e oportunidades que estão associadas ao BIM.

As mudanças nos fluxos e nos processos de trabalho são colocadas como fundamentais para o sucesso do processo de trabalho colaborativo. O intercâmbio de informações, critérios para divisão do modelo, espaço interativo de trabalho, controle de documentos e armazenagem são atividades que precisam ser observadas e monitoradas pela equipe responsável pela coordenação do desenvolvimento do modelo para que não se perca a integridade das informações do trabalho.

Necessária também é a alteração do conteúdo das fases e etapas de trabalho, desenvolvendo o mapeamento do processo e cronograma das novas atividades e conteúdo a ser desenvolvido em cada etapa de modelagem. São apresentadas sugestões de fluxos para cada fase do projeto, desde o estudo de viabilidade até o projeto executivo.

Por último, o ponto discutido é referente à precisão das informações necessárias em todas as fases do processo. Dentro deste aspecto, o controle da qualidade dos modelos, com desenvolvimento de análises durante o fluxo de produção, é fundamental. Fazem parte das atividades de análise da qualidade do modelo: 1) checagem visual; 2) validade dos elementos; 3) checagem padrão e 4) checagem de interferências.

Figura 3 – Estrutura Guia AsBEA – Vol.2



Fonte: Autores

### 3.3. Caderno Técnico AsBEA-RS - Migração BIM (ASBEA/RS, 2015)

Resultado de reuniões frequentes do Grupo de Trabalho sobre o BIM, criado pela AsBEA-RS em 2010, o caderno tem como finalidade servir de material de apoio para todos que se interessam pela metodologia BIM aplicada à prática do desenvolvimento de projetos. São relatadas experiências de usuários que, na prática, desenvolveram suas próprias metodologias de trabalho para utilizar o BIM. Em seu conteúdo encontra-se informação sobre a adoção do BIM entre os anos de 2009 a 2012 nas empresas no setor da construção civil nacional (Figura 4).

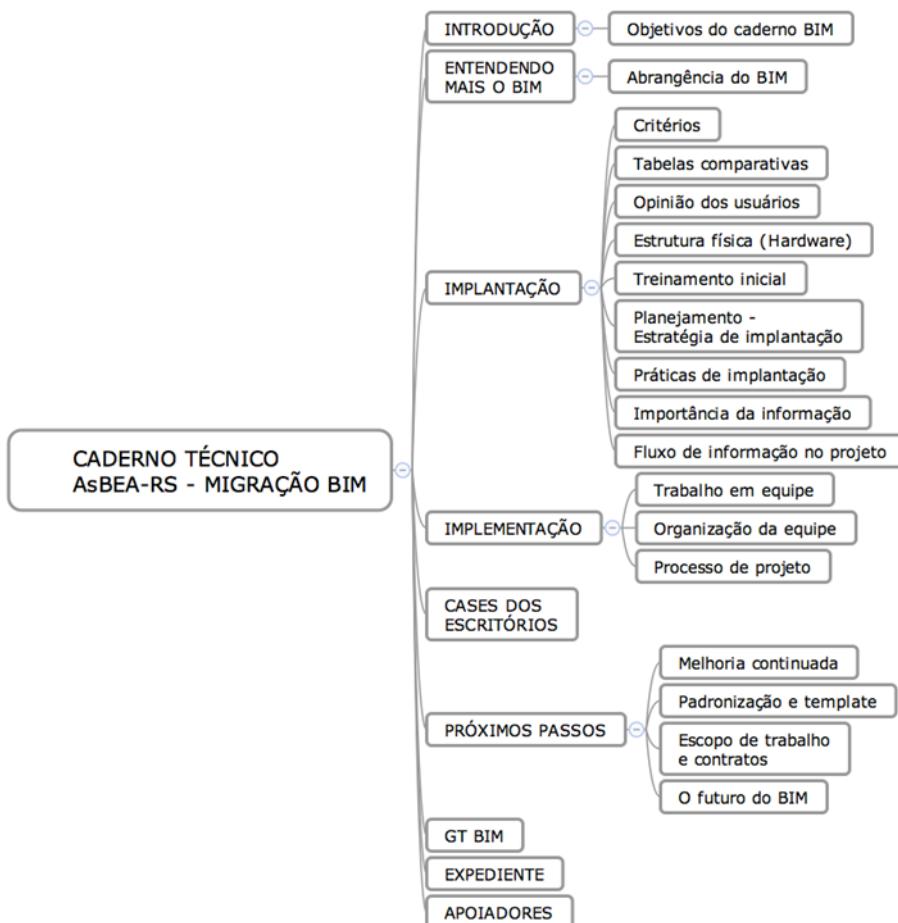
Como ponto de partida, o documento técnico descreve o que é o BIM para nivelar o conhecimento dos leitores sobre o assunto.

Em seguida, o documento sugere que a primeira ação a ser tomada para a migração para a nova tecnologia é a escolha do software a ser utilizado pela empresa – o que considera-se uma prática equivocada, pois os usos pretendidos para o BIM é que devem dirigir a escolha do software (CIC, 2011). Foram levantadas as principais ferramentas existentes no mercado para desenvolvimento de modelagem BIM. Neste contexto, a infraestrutura com equipamentos e sistema operacional tem grande importância juntamente com os treinamentos iniciais a serem ministrados a todos que farão parte da equipe interna de implantação.

Um capítulo é totalmente dedicado ao trabalho colaborativo onde se descreve a importância de inserção de toda informação do empreendimento no modelo digital onde todos os envolvidos trabalham em um único arquivo ou em arquivos ligados (arquivo central e arquivo federado, respectivamente). Acredita-se que a complexidade dos empreendimentos atuais e a inviabilidade de edição simultânea do mesmo arquivo relega a primeira alternativa somente a casos muito específicos.

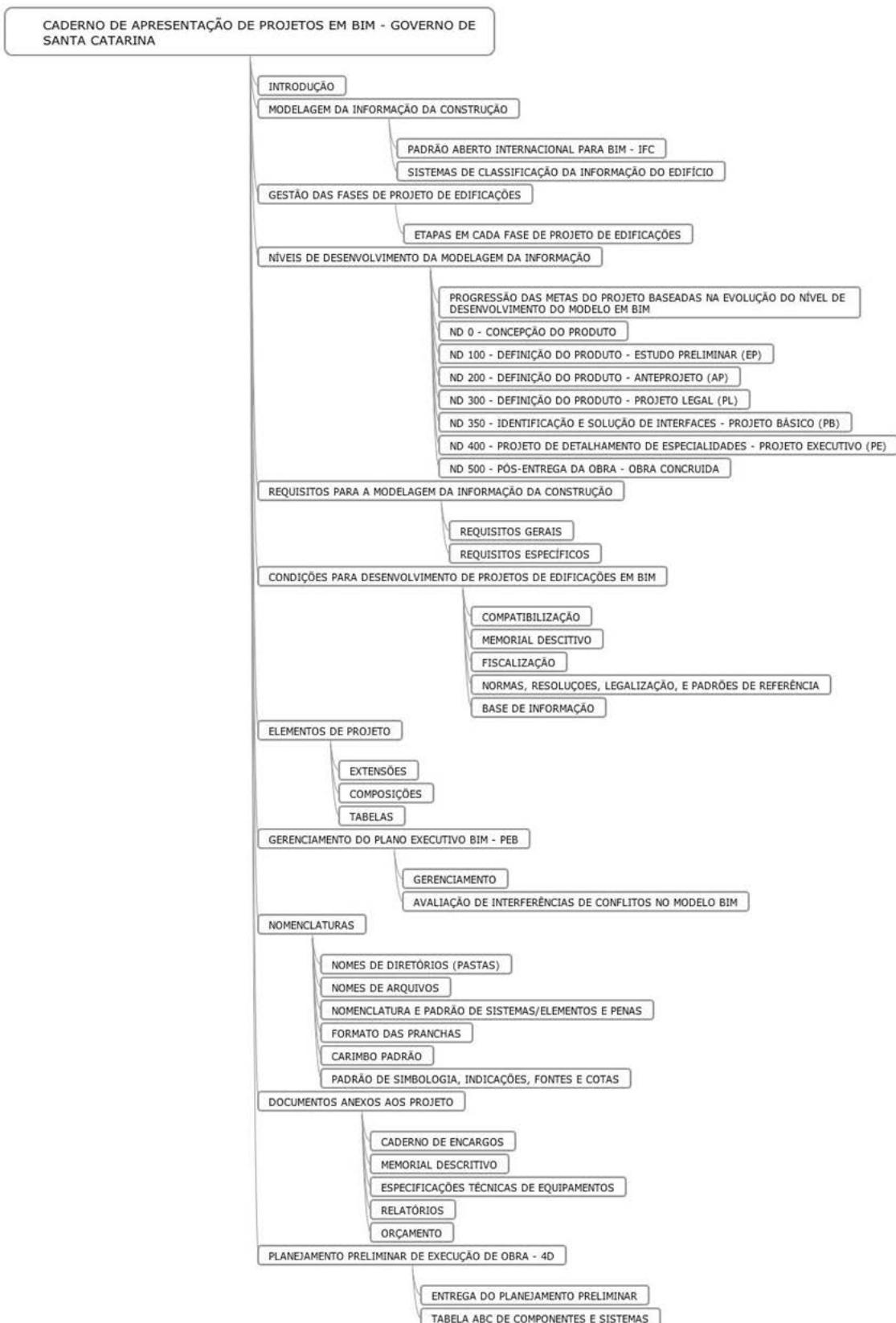
O nível de desenvolvimento do modelo com a devida inserção de informações durante as fases de projeto é um ponto que deve ser bem entendido por todos os envolvidos no processo, principalmente com o cliente. Maior esforço que o necessário para realização de determinada atividade pode gerar produção desnecessária causando custos não levantados na fase de orçamento, o que gera perda de lucratividade pela empresa.

Figura 4 – Estruturação Caderno Técnico AsBEA-RS



Fonte: Autores

Figura 5 – Estrutura Caderno BIM do Governo de Santa Catarina



Fonte: Autores

### **3.4. Caderno de Apresentação de Projetos em BIM do Governo de Santa Catarina**

Sendo o primeiro documento técnico com especificações BIM publicado por um governo estadual, este documento de 2014 tem como objetivo dar diretrizes que devem ser utilizadas pelos prestadores de serviços do Estado com a utilização da metodologia BIM. Este documento, desenvolvido pela Secretaria de Planejamento, também deve ser utilizado como anexo em editais para contratação de serviços pelo Estado e que devem ser desenvolvidos com a metodologia.

Na Figura 5 pode ser observada a estrutura descrita no documento, onde são encontradas diretrizes técnicas de como os trabalhos em BIM devem ser desenvolvidos e entregues aos departamentos do Governo de Santa Catarina.

Desta forma, este documento possui estrutura mais abrangente e, ao mesmo tempo, mais técnica que os demais guias analisados neste trabalho.

## **4 ESTUDO DE CASO**

A escolha da Empresa A ocorreu devido a sua atuação em gerenciamento de empreendimentos de grande porte em diversos segmentos de infraestrutura, por seu número de funcionários e presença em diversos estados do território nacional. Conforme a revista O Empreiteiro em sua 44<sup>a</sup> edição do Ranking da Engenharia Brasileira – 500 Grandes da Construção, que indica as maiores empresas de engenharia brasileira, a Empresa A se mantém entre as primeiras colocadas no ranking há 5 anos consecutivos, apresentando última variação de receita 2013/2014 positiva, acima de R\$1bilhão.

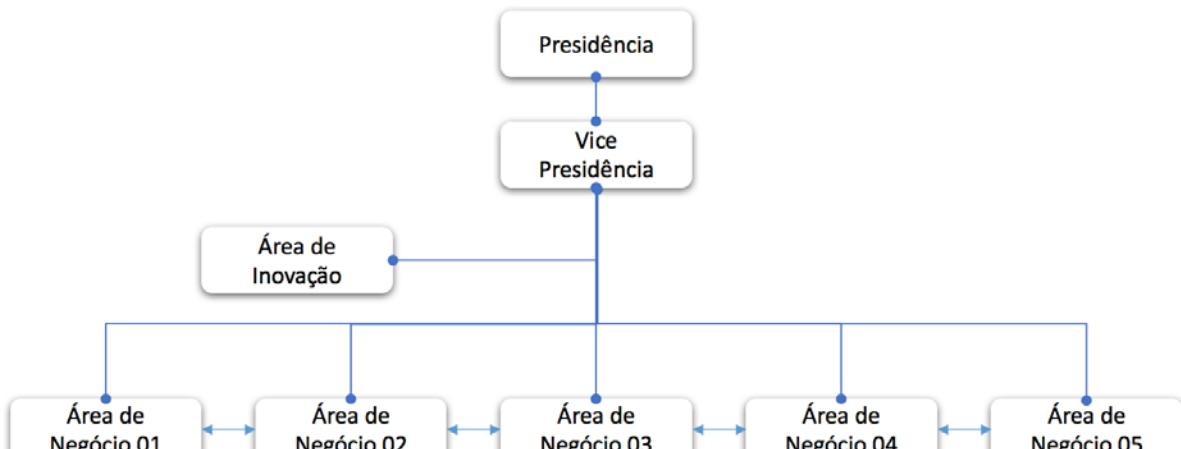
Foi escolhido para o estudo de caso um contrato em que a Empresa A atua no gerenciamento de projetos e da obra de um novo empreendimento de um cliente público, que será chamado neste documento de Cliente F.

No topo da cadeia da construção, os contratantes, sejam eles públicos ou privados, começaram a utilizar como base o documento de Santa Catarina. O Cliente F, por exemplo, usa aquele documento BIM como referência em suas licitações de contratação para desenvolvimento de projetos e gerenciamento dos novos empreendimentos focando o *Facility Management (FM)* - Gerenciamento de Facilidades.

### **4.1. Estrutura Organizacional da empresa estudada**

Com o foco na importância de implantação de novas tecnologias, a Empresa A possui um setor independente na estrutura organizacional que é responsável pelo desenvolvimento de levantamento, testes e desenho de novos processos e metodologias, como é possível observar na Figura 6.

Figura 6 – Organograma do setor de engenharia da Empresa A



Fonte: Autores

As principais responsabilidades do setor de inovação envolvem:

- Implantar novos padrões conforme necessidade de cada inovação;
- Definir e revisar manuais internos;
- Disseminar a inovação internamente de forma a uniformizar os diferentes setores;
- Concentrar as lições aprendidas da inovação aplicada para atuar em melhorias e mitigar problemas nos futuros usos;
- Buscar melhorias nos serviços prestados;
- Planejar as metas e objetivos para a implantação das inovações.

#### 4.2. Metodologia de Inovação

Na Empresa A, por sua estrutura de prestação de serviços de engenharia para todos os segmentos da construção civil, a implantação de qualquer inovação se torna uma ação complexa. Toda implantação adotada deve atender ao escopo de cada contrato. No entanto, toda nova inovação deve ser aplicada de forma a integrar todos os serviços ofertados, estabelecendo padrões comuns a todas as áreas. Com este cenário, a metodologia BIM vem ao encontro da necessidade de atingir com mais agilidade a integração das áreas da empresa.

#### 4.3. Implantação BIM

Para melhor aderência e aferição dos resultados referentes ao processo de implantação do BIM, a Empresa A desenvolve o processo de implantação BIM em 4 diferentes etapas, como é ilustrado na Figura 7:

Figura 7 – Etapas da implantação

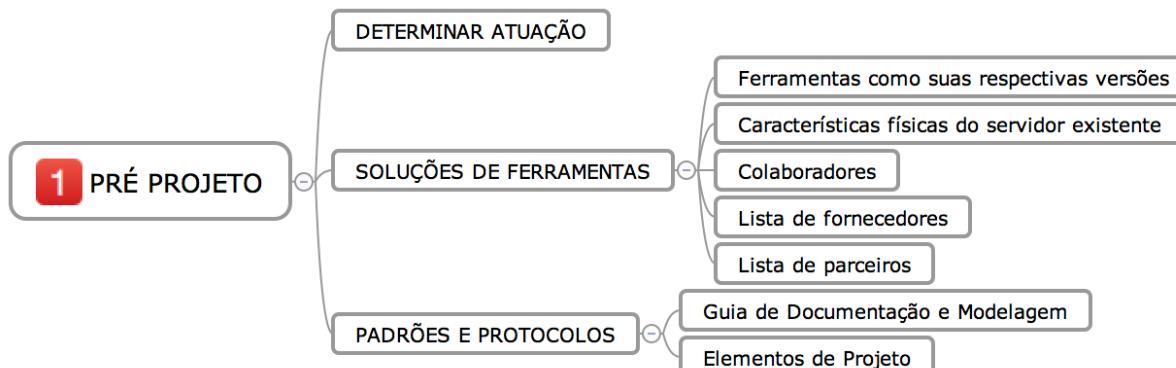


Fonte: Autores

#### 4.3.1. Etapa de Pré-Projeto

Esta etapa destina-se ao conjunto de atividades a serem desenvolvidas como ponto de partida pelos departamentos internos da empresa para aprimorar a otimização dos custos com o início da utilização da metodologia BIM. Nesta etapa, como ilustrado na Figura 8, devem ser levantados dados e recursos para dar subsídios ao início da próxima etapa.

Figura 8 – Atividades da fase pré-projeto

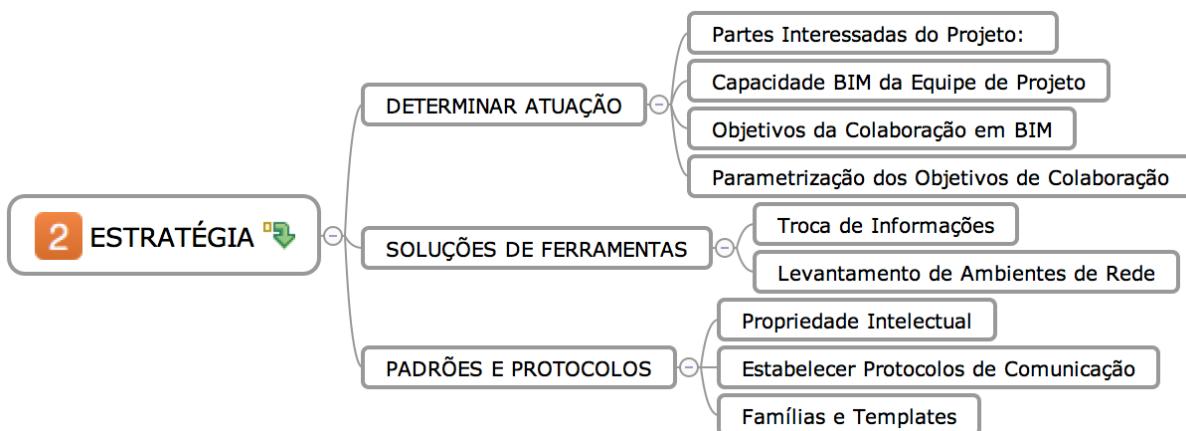


Fonte: Autores

#### 4.3.2. Etapa de Estratégia

A etapa de estratégia se destina ao conjunto de atividades a serem desenvolvidas para melhor definir a estratégia de implantação. Seu foco é dar diretrizes para se evitar utilização de recursos com atividades desnecessárias ao plano de trabalho, otimizando tempo e os custos (Figura 9).

Figura 9 – Estrutura da etapa estratégia

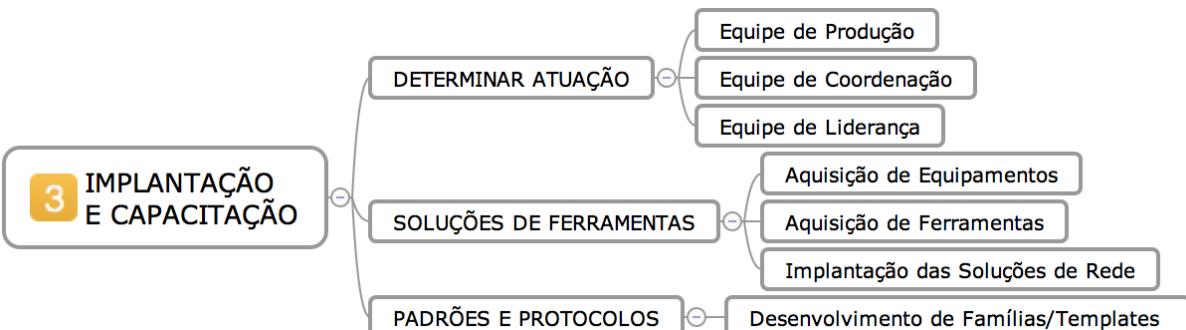


Fonte: Autores

#### 4.3.3. Etapa de Implantação e Capacitação

A etapa de implantação e capacitação destina-se ao conjunto de atividades desenvolvidas durante a fase inicial de implantação, antes da execução dos primeiros projetos. Nesta fase deve ser identificado o escopo, determinar a atuação, adquirir as ferramentas necessárias e desenvolver os entregáveis a partir da metodologia desenvolvida como observado na Figura 10.

Figura 10 – Estrutura da fase de implantação e capacitação

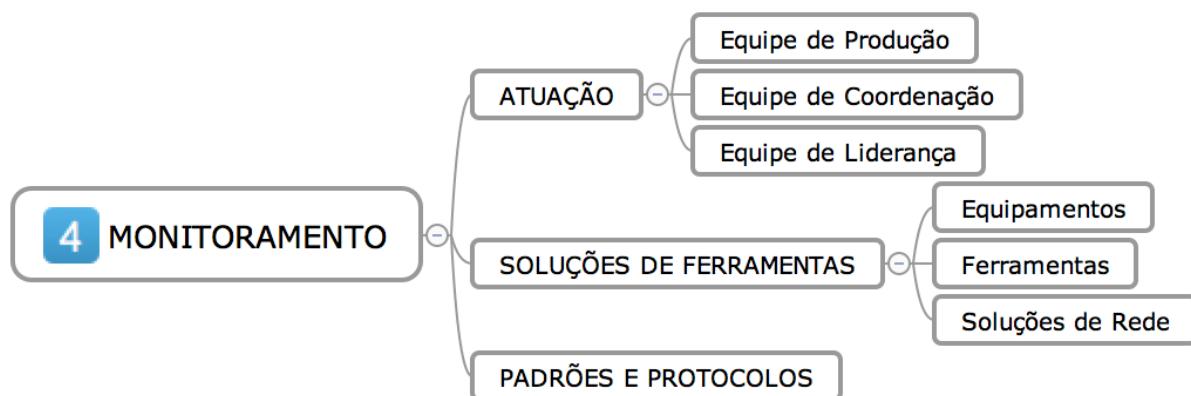


Fonte: Autores

#### 4.3.4. Fase de Monitoramento

Na etapa de monitoramento (Figura 11), são verificados os processos e entregáveis do contrato estudado do setor onde a metodologia foi implantada. Nesta fase, a equipe BIM monitora os trabalhos em desenvolvimento certificando que os procedimentos internos desenvolvidos sejam seguidos.

Figura 11 – Estrutura da fase de monitoramento



Fonte: Autores

Com foco na continuidade do amadurecimento das atividades já iniciadas e da ampliação dos serviços a serem prestados em BIM, o setor responsável pela implantação das inovações faz o monitoramento da maturidade BIM na empresa.

O Nível de Maturidade serve para balizar a abrangência e aderência da implantação da metodologia BIM nas diversas áreas da empresa. Os resultados levantados servem como base para o desenvolvimento de novas estratégias internas referentes à metodologia.

O levantamento é dividido em três grupos (Compartilhamento, Operacional e Gerenciamento) e possuem subitens que são avaliados durante a etapa de monitoramento já apresentada neste documento.

O grupo Compartilhamento é destinado ao armazenamento e troca das informações que foram e estão sendo desenvolvidas pelos departamentos envolvidos na implantação do BIM.

- Interação de entrada;
- Interação de saída;
- Setor de planejamento BIM;
- Fragmentação da informação;
- Padronização da Informação;
- Organização do Nível de Desenvolvimento;
- Infraestrutura Física;
- Organização Hierárquica.

O grupo Operacional é destinado efetivamente a produção dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos.

- Grau de implantação;
- Uso na produção;
- Uso no gerenciamento;
- Uso no controle de qualidade;

- Sistemas Operacionais;
- Infraestrutura Operacional.

O grupo Gerenciamento é destinado aos que coordenam todas as atividades, dimensionam recursos físicos e pessoais e também fazem a negociação com fornecedores e, principalmente, com os clientes.

- Metas Estabelecidas;
- Objetivos buscados;
- Recursos disponíveis;
- Liderança;
- Estrutura de Responsabilidade.

## 5 RESULTADOS

Os resultados apresentados aqui são originários do levantamento de dados obtidos pela equipe responsável da Empresa A na implantação e monitoramento das atividades BIM. Desta maneira, puderam ser observadas as funcionalidades reais no que se havia planejado juntamente com a utilização do material de implantação desenvolvido pela equipe responsável.

Para apresentação dos valores levantados durante a etapa de monitoramento, a equipe responsável pela implantação da metodologia na Empresa A fez uma adaptação, como é possível ver na Figura 11, do diagrama de medição da maturidade BIM (*BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2013*) e utilizado no manual BIM do Governo de Santa Catarina já mencionado neste documento. Para servir de parâmetro de crescimento do nível de amadurecimento em BIM, o gráfico é dividido em diferentes níveis.

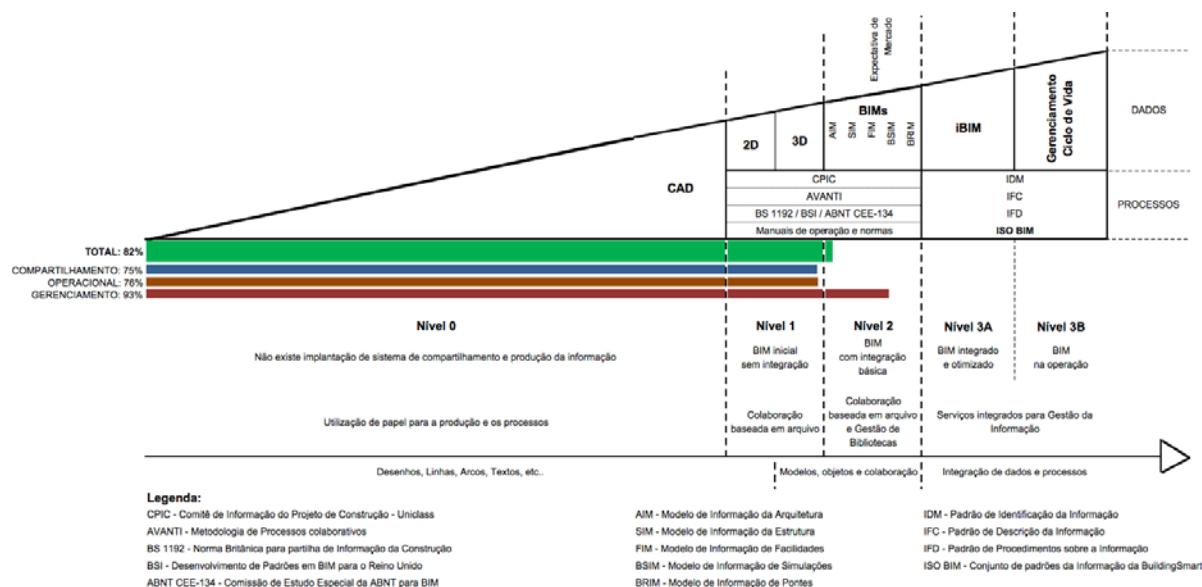
Os valores foram levantados pelo setor responsável da implantação de novas tecnologias da Empresa A, durante a fase de monitoramento das atividades em um departamento que está utilizando a metodologia BIM como impulso inovador no desenvolvimento de seus produtos.

Para obtenção dos dados, foi realizado monitoramento das atividades desenvolvidas pela equipe do contrato no período. O objetivo deste monitoramento é verificar o nível de maturidade BIM no contrato. A duração deste levantamento foi de 12 meses e os resultados foram apresentados internamente para comprovar a eficiência da utilização do BIM para a realização dos serviços no setor.

Após o período de monitoramento e levantamento de dados, foi possível verificar aumento considerável, como pode ser notado na Figura 12, nos três grupos de trabalho levantados.

Como pode ser observado após o trabalho de implantação elaborado pelo setor interno de inovação da Empresa A, houve amadurecimento total em compartilhamento de 75%, operacional de 76%, gerenciamento de 93%. Como resultante, a média de amadurecimento dos trabalhos BIM no contrato foi de 82%.

Figura 12 – Nível de maturidade BIM no caso estudado



Fonte: Adaptação pela Empresa A de BRITISH STANDARDS INSTITUTION (2015).

A partir do levantamento destes dados, é possível determinar que itens como infraestrutura física, organização hierárquica e sistemas operacionais devem receber melhorias para assim poderem obter índices melhores nos próximos monitoramentos.

## 6 CONCLUSÕES

Para obterem-se os níveis esperados de benefício com o uso de BIM, é necessária a criação de orientações claras e objetivas para nortear as empresas que estejam migrando ou expandindo suas operações na nova metodologia. Atualmente, como levantado neste documento, estão disponíveis Guias e Manuais Técnicos que pretendem dar tais diretrizes às empresas. Porém foi observado que alguns pontos devem ser melhor desenvolvidos para melhor entendimento do assunto.

Primeiramente, foi observado que em todos os documentos estudados o termo projeto refere-se ao produto *design* e não ao termo de empreendimento empregado neste artigo. Este fato pode, em primeiro plano, trazer certo desentendimento ao leitor sobre o assunto já que empresas de todas as áreas da cadeia da construção civil procuram tais documentos para adquirir base para suas atuais ou futuras atividades em BIM.

Em segundo, os documentos são em sua maioria desenvolvidos para a produção de projetos, tendo pouco ou nenhum enfoque na gestão da informação gerada durante as fases de desenvolvimento dos produtos e na execução do empreendimento.

Com este cenário, empresas pertencentes à cadeia da construção civil nacional estão se estruturando internamente para desenvolver seus trabalhos baseados não somente nos Guias e Manuais Técnicos BIM disponíveis no Brasil, mas também nos documentos desenvolvidos e utilizados em diversos outros países como Inglaterra, Austrália e Cingapura.

Como verificado no estudo de caso deste documento, uma empresa gerenciadora de grande porte necessita de diretrizes mais abrangentes para implantação e melhorias na utilização do BIM do que se apresenta aos escritórios de arquitetura. Seu foco de trabalho está no gerenciamento das informações geradas nas fases de design para serem usadas em todas as fases do empreendimento.

Desta maneira, este documento indica a necessidade de um Guia ou Documento Técnico nacional para que todos os setores da cadeia da construção civil tenham diretrizes claras e objetivas de como a informação gerada com a metodologia BIM deve ser desenvolvida, compartilhada e entregue, seja ela durante a criação, execução ou operação do empreendimento.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA - AsBEA-SP **Boas Práticas em BIM**. Fascículo 1. São Paulo: AsBEA, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA - AsBEA-SP **Boas Práticas em BIM**. Fascículo 2. São Paulo: AsBEA, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA / Regional RS - AsBEA-RS **Migração BIM**. Volume 2. Porto Alegre: AsBEA/RS, 2015.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **PAS 1192-2: 2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling**. The British Standards Institution, Londres, 2013. Disponível em: <<http://shop.bsigroup.com/Navigate-by/PAS/PAS-1192-22013/>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

**CIC BIM Project Execution Planning Guide 2.0**, 2011.

**CIC Building Information Model (BIM) Protocol**: Standard Protocol for use in project using Building Information Models, 2013. BIM Standards. Disponível em: <<http://www.bimtaskgroup.org/bim-protocol/>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

CIC Building Information Modelling Standards Draft 6.1. Construction Industry Council, **BIM Standards**. 2014.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors**, 2nd Edition. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2011.

GOVERNO DE SANTA CATARINA - SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO - DIRETORIA DE PLANEJAMENTO - COMITÊ DE OBRAS PÚBLICAS **Caderno de Apresentação de Projetos em BIM**. 2014. Caderno Técnico

KASSEM, M.; AMORIM, S. R. L. **BIM**: Building Information Modeling no Brasil e na União Européia (Relatório do Projeto de Apoio aos Diálogos Setoriais União Européia – Brasil). MDIC/UE. Brasília, p. 162. 2015.

MCGRAW HILL **The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets**: How contractors around the world are driving innovation with Building Information Modeling. Bedford: McGrawHill Construction, 2014

SMITH, P. BIM implementation - global strategies. **Procedia Engineering**, Amsterdam, v.85, p.482-492, 2014.