

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA

PRISCILA RUEGGER JARROUGE

Gestão de Projetos em Empresa Incorporadora de Pequeno Porte

São Paulo
2019

PRISCILA RUEGGER JARROUGE

GESTÃO DE PROJETOS EM EMPRESA INCORPORADORA DE PEQUENO PORTE

Monografia apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Especialista em Gestão de Projetos na
Construção Civil

Orientador: Prof. Silvio Burrattino Melhado

São Paulo
2019

Catálogo na publicação

Jarrouge, Priscila Ruegger

Gestão de Projetos em Empresa Incorporadora De Pequeno Porte. São Paulo, 2019. 100p.

Monografia (Especialização em Gestão de Projetos da Construção Civil - Escola Politécnica da universidade de São Paulo. Poli Integra.

1. Processo de Projeto 2. BIM. 3. Incorporadora Pequeno Porte. 4. Gestão de projeto.

AGRADECIMENTO

Agradeço ao meu orientador, Prof. Silvio Burrattino Melhado, pelo apoio e incentivo ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Às minhas colegas de curso e amigas da vida, que fizeram esses últimos anos passarem rapidamente e com mais leveza, me apoiando e ajudando sempre que necessário.

À minha família pelo apoio incondicional em todas as jornadas da minha, estando sempre presentes e prontos a escutar e me ajudar com as dificuldades e obstáculos transpostos.

Ao meu amigo, confidente e parceiro de todas as horas, Bruno, pelo esforço em me incentivar e me alegrar nos momentos de tensão, trazendo sempre momentos divertidos e descontraídos, com muito carinho e atenção.

E por último, e não menos importante, à minha eterna companheira Milla, e seu novo fiel escudeiro Birru, pela companhia nem sempre tão silenciosa, mas com carinho incondicional.

RESUMO

Com a crise econômica vivida no Brasil nos últimos anos, as empresas do mercado imobiliário tiveram de repensar profundamente seus processos visando aumentar sua competitividade. Para enquadrar-se nessa nova realidade do mercado as Incorporadoras e construtoras mergulharam em soluções para otimizar seus custos, diminuir seus prazos e atender melhor as demandas do mercado através do investimento em treinamento de equipes, ferramentas de gerenciamento de projeto e soluções tecnológicas com softwares que facilitassem as atividades de gerenciamento e minimizassem os erros e desperdícios do processo como um todo. Neste cenário a metodologia BIM (Building Information Modeling), surge com potencial para melhorar os processos de forma geral, facilitando o dia a dia do seus gerenciadores com ferramentas de compatibilização de projetos, detecção de erros, desenvolvimento dos desenhos em 3D que facilitam a visualização do projeto construído e suas interferências no todo. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo analisar através do estudo de duas situações reais de uma incorporadora de pequeno porte, os reais ganhos obtidos com o uso de metodologia BIM, quando aplicada a obras de pequeno e médio porte, com grau de complexidade de execução moderados. Além do processo de convencimento interno do diretores e equipe para implantação desta mudança com grande investimento inicial e resultado finais subjetivos. Os dois estudos de caso foram acompanhados durante sua fase de planejamento, projeto e execução até a entrega final ao cliente, e analisados sob os seguintes pontos de vista: gestão do processo de projeto, da comunicação, de mudanças, integração e resultados da implementação BIM. Como resultados percebeu-se que apesar das novas tecnologias e ferramentas de gestão BIM disponíveis no mercado, as empresas precisam investir também e de forma prioritárias nas equipes de gestão de projetos que têm como competências além das atribuições de coordenação do processo, o planejamento de custos, etapas e prazos, contratação de projetistas e análise de projetos, gestão de partes interessadas, acompanhamento físico financeiro do processo, evolução e planejamento de obra, além da finalização e pós ocupação do empreendimento, tornando-se peça chave para a qualidade do processo e para o sucesso do empreendimento e das empresas envolvidas no processo de construção e incorporação.

Palavra – chave: Processo de Projeto. BIM. Incorporadora Pequeno Porte. Gestão. Equipe.

ABSTRACT

With the recently economic recession in Brazil, real estate companies have had to rethink their processes to increase competition and conform to new market demand. Developers and construction companies have immersed themselves in solutions to optimize their costs, shorten their deadlines and better meet market demands through investment in team training, project management tools and technology solutions with software that facilitating management activities and reduce errors in the process as a whole. In this context, the BIM (Building Information Modeling) methodology has the potential to improve processes in general, facilitating the day-to-day management of projects with compatibility tools, clash detection, 3D drawings development that facilitate visualization of the constructed project and its interferences in the whole. This work aims to analyze through the study of two real situations of a small-scale developer, the actual earnings obtained with the use of BIM methodology, when applied to small and medium-sized projects, with low to moderate complexity of execution. Other point of study is the internal convincing process of the directors and team to implement this change with significant initial investment and subjective results. The two cases were followed during their planning, design and execution phase until final delivery to the customer; they were analyzed under the following points of view: project process management, communication, management of changes, integration and BIM implementation results. As a result, it was realized that despite the new technologies and BIM management tools available in the market, companies also need to invest as a priority in project management teams that have as competences beyond the attributions of: process coordination, cost planning , stages and deadlines, contracting of designers and project analysis, management of stakeholders, physical financial follow-up of the process, evolution and planning of the work, as well as the completion and subsequent occupation of the project, becoming a key part of the process quality and for the success of the project and of the companies involved in the construction and developing process.

Keywords: Design Process. BIM. Small Developing Company. Management. Team

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Esquema de Análise de partes interessadas internas no projeto	21
FIGURA 2: Esquema de Análise de partes interessadas externas no projeto	23
FIGURA 3: Relação entre nível de influência e tempo de projeto	24
FIGURA 4: Visão geral do gerenciamento de risco no projeto	28
FIGURA 5: Relação entre elementos de mudança organizacional	32
FIGURA 6: Relação entre áreas de conhecimento e gestão da integração	35
FIGURA 7: Comparativo de adoção do uso BIM no Brasil e no Mundo	40
FIGURA 8: Organograma da empresa em estudo	49
FIGURA 9: Ficha técnica estudo de caso A	51
FIGURA 10: Cronograma inicial estudo de caso A	57
FIGURA 11: Implantação	58
FIGURA 12: Planta pavimento térreo	59
FIGURA 13: Planta mezanino	59
FIGURA 14: Cortes	60
FIGURA 15: Fachadas frontal e lateral	60
FIGURA 16: Esquema estrutural fachadas	61
FIGURA 17: Ficha Técnica estudo de caso B	63
FIGURA 18: Organograma equipe de projetos	64
FIGURA 19: Diagrama do desenvolvimento do projeto	65
FIGURA 20: Estudo de Massa	66
FIGURA 21: Esquema projetistas técnicos terceirizados	67
FIGURA 22: Ferramentas de desenho e planejamento	68
FIGURA 23: Fluxograma construtora e equipe de obra	68
FIGURA 24: Passo a passo planejamento obra	69
FIGURA 25: Implantação	70
FIGURA 26: Planta pavimento térreo	70
FIGURA 27: Planta mezanino	71
FIGURA 28: Cortes	71

FIGURA 29: Fachadas frontal e lateral	72
FIGURA 30: Imagem projeto em compatibilização Solibri	72
FIGURA 31: Trecho do Vídeo de Compatibilização.....	73
FIGURA 32: Foto obra em fevereiro de 2019	73
FIGURA 33: Foto obra em abril de 2019	74
FIGURA 34: Curva física obra (previsto x realizado x desafio)	75
FIGURA 35: Croqui de locação da cabine de energia real x projeto	76

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Listagem partes interessadas (stakeholders) internos	21
TABELA 2: Análise partes interessadas (stakeholders)	53
TABELA 3: Plano de Comunicação entre partes interessadas	55
TABELA 4: Matriz de Comunicação	56
TABELA 5: Comparativo características físicas estudos de caso A e B	78
TABELA 6: Comparativo modelo gestão projeto Melhado et al. (2005) e estudos de caso A e B	79
TABELA 7: Comparativo análise de desempenho Melhado et al. (2005) e estudos de caso A e B	81
TABELA 8: Comparativo modelo PMI (2013) com estudos de caso A e B	83
TABELA 9: Comparativo plano de integração PMI (2013) e ações tomadas nos estudos de caso A e B	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D: Modelo Bidimensional

3D: Modelo Tridimensional

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEC: Arquitetura, Engenharia e Construção

AsBEA: Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

AIA: American Institute of Architects

B&D: Building e Design,

BIM: Building Information Modeling

CAD: Computer Aided Design

CBIC: Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CD: Construction Document

CE-BIM: Comitê Estratégico de Implementação Building Information Modeling

CEO: Chief Executive Officer (Diretor Executivo)

COBie: Construction Operations Building Information Exchange

GCCG: Government Construction Client Group

GSL: Estratégia de Pousos Suaves do Governo

IFC: Industry Foundation Classes

IPD: Integrated Project Delivery

NBIMS-US: United States National Building Information Modeling Standard

NBPT: Plano de Transição Nacional do Edifício

NIST: National Institute of Standards and Technology

PMBok: Project Management Body of Knowledge

PMI: Project Management Institute

SD: Schematic Design

SENAI: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

STAKEHOLDERS: Partes Interessadas

SWOT: Strengths (Forças), Weaknesses (Fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças)

TI: Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1. OBJETIVO.....	12
1.2. JUSTIFICATIVA DO TEMA.....	12
1.3. MÉTODO DE PESQUISA.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1. GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO.....	15
2.1.1. PROCESSO DE PROJETO.....	15
2.1.2. GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO.....	17
2.2. PLANEJAMENTO DA COMUNICAÇÃO.....	19
2.2.1. GERENCIAMENTO DE PARTES INTERESSADAS/ STAKEHOLDERS.....	20
2.2.2. GERENCIAMENTO DA COMUNICAÇÃO.....	24
2.2.3. PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	25
2.3. GESTÃO DE RISCOS.....	26
2.4. GESTÃO DE MUDANÇAS.....	30
2.4.1. EMPREENDEDORISMO.....	30
2.4.2. MUDANÇA ORGANIZACIONAL.....	32
2.5. GESTÃO DA INTEGRAÇÃO.....	34
2.6. BIM: MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO.....	36
2.6.1. MODELAGEM DA INFORMAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO.....	38
2.6.2. O USO DO BIM NA GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO.....	40
2.6.3. IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO.....	42
3. ESTUDO DE CASO.....	48
3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO.....	48
3.2. ESTUDO DE CASO A: CENTRO COMERCIAL LOCAÇÕES – MINI MALL.....	50
3.3. ESTUDO DE CASO B: PRÉDIO ESCRITÓRIO MONOUSUÁRIO.....	62
3.4. ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS DE CASO.....	77
3.4.1. QUANTO A GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO.....	79
3.4.2. QUANTO AO PLANEJAMENTO DA COMUNICAÇÃO.....	82
3.4.3. QUANTO A GESTÃO DE RISCOS.....	84

3.4.4. QUANTO A GESTÃO DE MUDANÇAS.....	85
3.4.5. QUANTO A GESTÃO DA INTEGRAÇÃO.....	86
3.4.6. QUANTO À IMPLANTAÇÃO DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO BIM.....	87
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS	92

1. INTRODUÇÃO

Com a profunda crise econômica vivida no Brasil nos últimos anos, as empresas do mercado imobiliário, construtoras e incorporadoras, que há décadas já apresentavam uma grande ineficiência produtiva comparada a outros setores de produção industrial, tiveram de repensar profundamente seus processos visando aumentar sua competitividade e reduzir seus custos para manterem-se ativas e saudáveis financeiramente.

Para Coelho et al. (2015), esse fato se deve à sua baixa produtividade, ao baixo nível de industrialização, ao alto desperdício de materiais e força de trabalho e à reduzida qualificação de mão de obra, resultando em baixa qualidade do produto final.

Segundo Melhado (2001), a baixa produtividade na indústria da construção civil é causada por alguns fatores como a cultura atrasada dos principais agentes do setor, a fragmentação das atividades ao longo do empreendimento e o emprego de métodos de gestão ultrapassados.

De acordo com Haron, Marshall-Pointing e Aouad (2009), a baixa rentabilidade das operações financeiras, o pouco investimento em pesquisa e desenvolvimento, a crise no treinamento para a substituição dos profissionais que vão envelhecendo, a tendência do cliente de selecionar o menor preço, o planejamento inapropriado, a falta de controle, os atrasos das subcontratadas e a aplicação de métodos incorretos de execução, também estão entre as questões levantadas que contribuem para o atraso do setor.

Para enquadrar-se nessa nova realidade do mercado as Incorporadoras de forma geral mergulharam em soluções para otimizar seus custos, diminuir seus prazos e atender melhor as demandas do mercado através do investimento de suas equipes em ferramentas de gerenciamento de projeto e de soluções tecnológicas com softwares que facilitassem as atividades de gerenciamento e minimizassem os erros e desperdícios do processo como um todo.

As diversas ferramentas de gestão de projetos disponíveis no mercado passando desde simples diagnósticos de stakeholders, matriz SWOT ou complexas ferramentas de BIM (Building Information Modeling) que com muita tecnologia auxiliam e facilitam o dia a dia dos gestores, esta realidade ainda encontra diversas barreiras para sua implementação quando

pensada dentro de empresas de pequeno porte com perfil de desenvolvimento de empreendimentos moderado.

O BIM surge como uma nova visão e metodologia de trabalho prometendo ajudar e melhorar esses processos de forma geral, seja facilitando o dia a dia do seus gerenciadores com ferramentas de compatibilização de projetos, através do *clash detection*, seja com o desenvolvimento dos desenhos em 3D facilitando a visualização do projeto construído e suas interferências no todo.

A diretriz para implementar a gestão de projetos tem de ser acreditada por todos os integrantes da equipe, desde os CEO's e diretoria que devem definir premissas básicas para a empresa, até todos os demais envolvidos no processo pois deverão colaborar e compartilhar deste ciclo visando o atendimento de objetivos e metas pré-estabelecidos para a equipe como um todo.

Segundo Filippi e Melhado (2015), é preciso somar esforços para entender como os processos, ferramentas e recursos humanos se interligam para a obtenção do sucesso do projeto. Este desenvolvimento coordenado só é possível com a definição de objetivos e metas, além de definição clara de parâmetros, escopo, recursos e prazos para desenvolvimento de todas as atividades e recursos envolvidos.

Como primeiro passo para a aplicação dessas diretrizes e metodologias é necessário que a empresa entenda que seus processos atuais precisam ser modificados, e que analisar os processos até então praticados é necessário para mitigar os novos erros nos projetos futuros. Conforme Formoso *et al.*, (1998), O processo de projeto precisa ser planejado e controlado com o objetivo de minimizar os efeitos da complexidade das interações entre as disciplinas e da incerteza das informações. A falta de planejamento de projeto resulta em informações insuficientes para concluir tarefas de projeto e inconsistências refletidas nos documentos de construção.

Ao introduzir tal prática no dia a dia de trabalho de gerenciamento de projetos de uma incorporadora e desenvolvedora imobiliária de pequeno o gerente de projetos depara-se com as seguintes questões:

Como justificar o investimento necessário tanto físico através da compra dos softwares, econômico ao desembolsar maior investimento na contratação de profissionais até o treinamento de uma equipe até então acostumada com o padrão 2D CAD que proporciona

uma visão parcial do projeto ou de planilhas em Excel que não interagem diretamente com o desenho apresentado?

Será que o retorno do uso do BIM se enquadra em todos os tipos de obra, será que obras menos complexas necessitam do uso do BIM para serem melhor equalizadas em prazo e custo? E será que apenas a implantação de ferramentas de projeto em BIM é suficiente para garantir o sucesso do projeto? Ou será que ferramentas de gestão de partes envolvidas e planos de comunicação não são suficientes para tal demanda?

Neste cenário é proposto o estudo de situações reais visando consolidar as dificuldades de implantação do BIM no que se refere ao convencimento inicial dos diretores e equipe e que deverão ser justificados com ganhos claros financeiros, mas que inicialmente deverão obter maior investimento em expertise, equipe técnica, softwares e treinamentos.

1.1. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo o estudo de situações reais de uma incorporadora de pequeno porte sob diversos pontos de vista do processo de gerenciamento de projeto, desde o planejamento da comunicação, gestão dos riscos e de mudanças, gestão da integração até a análise dos ganhos reais obtidos com e sem a aplicação da modelagem da informação BIM quando aplicada a obras de pequeno e médio porte, com grau de complexidade de execução moderados.

Objetiva-se também a analisar as dificuldades de implantação do BIM no que se refere ao convencimento inicial dos diretores e equipe e que deverão ser justificados com ganhos claros financeiros, mas que inicialmente deverão obter maior investimento em *expertise*, equipe técnica, *softwares* e treinamentos.

1.2. JUSTIFICATIVA DO TEMA

Este trabalho justifica-se pelo fato de serem escassas, no Brasil, as bibliografias e pesquisas que relatem os fatores limitantes e dificuldades reais encontradas no processo de convencimento da diretoria e CEO's em hierarquias superiores, responsáveis pela tomada de decisão em empresas incorporadoras de pequeno porte, no que diz respeito a alteração da

metodologia 2D CAD para BIM aplicados a empreendimentos de pequeno porte e com baixa a moderada complexidade de execução em suas soluções de arquitetura e técnico construtivas. Além de pouco discutirem os reais ganhos da aplicação BIM neste mesmo nicho de projetos.

A escassez de informações e publicações sobre o tema no Brasil é devido à recente implementação do BIM, e as grandes dificuldades encontradas para aplicação da metodologia, quando comparado a países desenvolvidos como Estados Unidos e Reino Unido, resultando na falta de indicadores históricos nacionais de medições anteriores para o tema em estudo.

Os trabalhos encontrados abordam em sua maioria fatores como as dificuldades de transição da metodologia CAD 2D e BIM com foco nos temas: altos investimentos necessários, treinamento de equipe técnica, aquisição de softwares, prazo de implantação e períodos de transição conforme indicado em Coelho (2017). Para uma análise mais profunda do tema relacionando ganhos e investimentos é preciso analisar o antes e depois da implementação ao longo do tempo e com isso criar conclusões que serão transformadas em indicadores de resultados, sem essa história e tempo de maturação não é possível tirar conclusões e fazer publicações.

1.3. MÉTODO DE PESQUISA

Para os objetivos deste trabalho, foram adotados os seguintes métodos: revisão bibliográfica e Estudo de Casos Múltiplos de forma qualitativa.

Foi realizada uma revisão dos conceitos relevantes para este estudo envolvendo a Gestão do Processo de Projeto, o Planejamento da Comunicação, a Gestão de Riscos, a Gestão de Mudanças e a Gestão da Integração. A análise foi construída a partir de consultas a teses e dissertações, livros, guias, artigos de revistas e periódicos nacionais e internacionais, além de sites referentes ao tema abordado.

O estudo de caso por sua vez, é considerado uma estratégia de pesquisa abrangente com o intuito de coletar e analisar dados específicos para as questões levantadas por este trabalho. O enfoque qualitativo apresenta as seguintes características: o pesquisador é o instrumento chave. O ambiente é a fonte direta dos dados; não requer o uso de técnicas e métodos estatísticos; tem caráter descritivo; o resultado não é o foco da abordagem, mas sim

o processo e seu significado, ou seja, o principal objetivo é a interpretação do fenômeno objeto de estudo de Godoy, (1995).

Segundo Schramm (1971), a essência de um estudo de caso é tentar esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados.

Segundo Ventura (2007), os estudos de caso têm várias aplicações e são apropriados para pesquisadores individuais. São indicados também para a investigação de fenômenos, quando há grande variedade de fatores e relacionamentos que podem ser diretamente observados. São úteis na exploração de novos processos e comportamentos devido à importante função de gerar hipóteses e construir teorias.

De acordo com Yin (2001), estudos de caso podem ser considerados como uma das ferramentas possíveis para a realização de pesquisas. Esse tipo de ferramenta deve ser utilizado quando se pretende conhecer as características de eventos contemporâneos da vida real, principalmente quando o foco da pesquisa são questões de “como “ e “porque” determinados eventos ocorrem, e sobre os quais o pesquisador possui pouco ou nenhum controle.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO (DESIGN)

O objetivo da revisão sobre o a gestão do processo de projeto é mostrar como o assunto vem sendo trabalhado, e utilizado por pesquisadores e docentes brasileiros, com foco no processo sócio técnico, onde o valor e qualidade são percebidos por todos os agentes que dele participam ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

2.1.1. PROCESSO DE PROJETO

Antes de abordar a questão da gestão sobre o processo de projeto será definido e conceituado o significado de Projeto, diversos autores o assunto com diferentes enfoques e visões, conforme o contexto em que estão inseridos.

A palavra projeto na língua portuguesa tem dois sentidos distintos, quando relacionada a desenho, *design* do inglês, refere-se à arte de representar objetos ou edificações através de ferramentas de desenho que podem ser manuais ou softwares em 2D ou 3D e quando relacionada no sentido de *project* do inglês, em que refere-se ao um processo que pode ser desde um incorporação e construção de um prédio até o lançamento de um novo produto ou serviço.

Enquanto definição do projeto como Project temos a definição dada pelo Guia Project Management Body of Knowledge (PMI, 2013), onde o projeto pode ser definido como "um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo" em que a palavra temporário refere-se a ter início e término definidos e exclusivo, que cada projeto cria um produto, serviço ou resultado serão únicos.

Ainda dentro deste sentido, o Instituto de Arquitetos do Brasil IAB, em seu roteiro para desenvolvimento de projeto de Arquitetura da edificação, traz a seguinte definição: "A palavra projeto significa, genericamente, intento, desígnio, empreendimento e, em sua acepção técnica, um conjunto de ações caracterizadas e quantificadas, necessárias a concretização de um objetivo."

Quando trabalho sob o sentido de projeto design, Melhado (1994) define projeto como o procedimento ou prática de projetar; no entanto, quando se trata de projeto em edificações,

acredita-se que esse conceito deve ser extrapolado para a visão do produto e encarado como a atividade de construir.

Ainda segundo o autor, o processo de projeto ocorre através da sucessão de diferentes etapas, em que a liberdade de decisões entre alternativas vai sendo substituída pelo amadurecimento e desenvolvimento das soluções adotadas.

Segundo Manziane (2013), as ações de melhoria do processo de projeto estão fortemente influenciadas pela maneira como ele é conceituado e praticado. Nesse sentido, organizar o conhecimento existente sobre ele é o ponto de partida fundamental para sua melhoria.

Para Fabricio e Melhado (2011), do ponto de vista intelectual e técnico, o projeto se caracteriza por informações criadas e tratadas por diferentes estratégias mentais e metodológicas que envolvem os sentidos, as abstrações, representações, bricolagens abstratas, esquemas, algoritmos e demais projetistas participantes.

Nesta análise de Fabricio e Melhado (2011), o projeto é um processo cognitivo que deverá ser desenvolvido por equipe multidisciplinar de habilidades intelectuais focadas na capacidade de análise e síntese de informações, criatividade, raciocínio lógico, conhecimento do todo e capacidade de comunicação e interação entre todos os envolvidos.

Para os referidos autores, cada uma dessas habilidades pode ser trabalhada individualmente, porém nos processos mentais elas são dependentes e inter-relacionadas, causando o aprimoramento sucessivo de ideias e compreensão do problema inicial.

Fabricio e Melhado (2011), destacam ainda que, as demandas sociais cada vez mais complexas dos clientes, associada à ampliação das ferramentas e conhecimentos tecnológicos disponíveis e especialização de profissionais, tem implicado em um aumento na complexidade dos empreendimentos e conseqüentemente das exigências relativas a custos, prazos de construção, qualidade e manutenibilidade dos edifícios.

Neste contexto, os autores afirmam que a complexidade dos produtos e empreendimentos exige o tratamento e integração de várias dimensões de projeto, além de dificultar a busca de soluções consensuais. A qualidade do empreendimento estará relacionada e dependente não só da capacidade e formação técnica dos profissionais envolvidos, como da organização e eficiência do processo de projeto, através da cooperação e integração dos processos cognitivos de criação e social, focadas no desenvolvimento de melhores soluções de projetuais para o edifício.

2.1.2. GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO

Para Melhado et al. (2015), a gestão do processo de projeto compreende o conjunto de ações envolvidas no planejamento, organização, direção e controle, envolvendo tarefas de natureza estratégica, tais como estudos de demanda ou de mercado, prospecção de terrenos, captação de investimentos ou de fontes de financiamento, definição das características do produto a ser construído, além de tarefas ligadas diretamente à formação das equipes de projeto em cada empreendimento.

O modelo de gestão apresentado por Melhado et al. (2015) contempla os seguintes itens:

- Estruturação das equipes multidisciplinares;
- Identificação das Principais etapas do processo de projeto;
- Definição de parâmetros de desempenho para acompanhamento da gestão da equipe;
- Desenvolvimento do produto projetado;
- Gestão de prazos;
- Gestão da integração entre concepção de projeto e execução de obra.

Para garantir a qualidade no processo de projeto este modelo requer que alguns fatores essenciais estejam presentes:

- Competência e comprometimento dos profissionais de projeto;
- Escolha de profissionais especializados para cada área específica de projeto;
- Elevado de grau de informações contidas nos desenhos e textos de projeto;
- Padronização de informações na apresentação do projeto;
- Atender as necessidades e expectativas do empreendedor e usuários;
- Controle nas exigências de execução;
- Eficiência na coordenação dos projetos.

Quanto à estruturação de equipes multidisciplinares, segundo os autores, deve-se adotar uma equipe que promova o desenvolvimento integrado das disciplinas e a geração de

um conjunto harmônico e coerente de informações compatibilizadas não só pelo sob o ponto de vista da conformação do produto às solicitações do cliente, mas em relação ao auxílio na sua produção. O sucesso desta interação fica a cargo da capacidade das respectivas equipes de projeto se relacionarem de forma interativa o que é viabilizado pela ação de uma função específica que tem sua origem na multidisciplinaridade, a coordenação de projetos.

Ainda seguindo os autores Melhado et al. (2005), eles generalizam o desenvolvimento de projeto ao longo das seguintes etapas:

1. Idealização do Produto: configurações do produto a partir de soluções de projeto que atendam às necessidades e restrições inseridas no programa de necessidades do empreendimento, atendendo os aspectos técnicos, simbólicos, sociais, ambientais, tecnológicos e econômicos;
2. Desenvolvimento dos Produtos: análise mercadológica, econômica e técnica do produto idealizado, contemplando aspectos de custo, adequação ao uso e as restrições legais correspondentes;
3. Formalização do Produto: desenvolvimento e solução das interfaces técnicas do projeto do edifício;
4. Detalhamento do Produto: integração entre equipe de projeto e construção interagindo em conjunto para o desenvolvimento do detalhamento final;
5. Planejamento para Execução: promove a simulação de alternativas técnicas e econômicas, com a finalidade de melhorar e racionalizar a produção;
6. Entrega Final: desenvolvimento integrado e entrega da obra para o cliente, nesta última etapa, são coletadas as informações para retroalimentação do processo e melhoria do mesmo.

Quanto à medição dos parâmetros de desempenho, os autores sugerem que se aplique um conjunto de indicadores para monitoramento e avaliação do processo e do produto, que de forma geral referem-se aos seguintes aspectos:

- Legalização;
- Alternativas técnicas para definição do produto;
- Atendimento das restrições do programa do projeto;
- Qualidade das soluções Tecnológicas;
- Nível de compatibilização entre as soluções técnicas adotadas;

- Atendimento à Normatização;
- Princípios de racionalização e construtibilidade inseridos nas soluções;
- Avaliação dos aspectos de desempenho em uso;
- Avaliação de custo e tempo para a execução.

No que se refere a gestão de prazos, os autores sugerem que seja realizado a partir das seguintes etapas:

- Levantamento de recursos necessários para sua realização;
- Definição de atividades de trabalho a partir das entregas pré-estabelecidas;
- Controle do tempo previsto nos indicadores de desempenho acima citados;

Sobre a análise da integração entre concepção de projeto e execução de obra, os autores enfatizam que esta relação é de extrema importância para medir o desempenho e qualidade final do produto, ressaltando os benefícios de utilização deste modelo com o objetivo de melhoria no processo como um todo através de integração entre projeto e obra.

2.2. PLANEJAMENTO DA COMUNICAÇÃO

Para o Guia PMI (2013), o sucesso do gerenciamento de projetos em uma organização é altamente dependente de um estilo de comunicação eficaz, especialmente em decorrência da globalização da profissão de gerenciamento de projetos. As capacidades de comunicação organizacional exercem grande influência em como os projetos são conduzidos.

Conseqüentemente, os gerentes de projetos em locais distantes estão mais capacitados a se comunicar eficazmente com todas as partes interessadas pertinentes no âmbito da estrutura organizacional a fim de facilitar o processo de tomada de decisões. As partes interessadas e os membros da equipe do projeto também podem usar meios de comunicação eletrônica (incluindo e-mail, mensagens instantâneas de texto, redes sociais, videoconferência e conferência pela Internet, e outras formas de mídia eletrônica) para se comunicar formal ou informalmente com o gerente de projetos.

2.2.1. GERENCIAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS (STAKEHOLDERS)

Conforme definições do PMI (2013), stakeholders ou partes interessadas podem ser definidas por:

“Aqueles pessoas, organizações, instituições, agências e outros tipos de organizações que têm, ou acreditam ter, direitos ou parte sobre um projeto e seu resultado”.

Assim como:

“Um indivíduo, grupo ou organização que pode afetar, ser afetado ou acreditar que pode ser afetado positivamente ou negativamente por uma decisão, atividade, ou resultado do projeto”.

Ainda conforme o manual, as partes interessadas incluem todos os membros da equipe do projeto, assim como todas as entidades interessadas dentro ou fora da organização. A equipe do projeto identifica as partes interessadas internas e externas, positivas e negativas, e as partes executoras e orientadoras a fim de determinar os requisitos do projeto e as expectativas de todas as partes envolvidas. O gerente de projetos precisa gerenciar a influência de todas essas partes interessadas em relação aos requisitos do projeto a fim de garantir um resultado bem-sucedido.

Desta forma para definição e enquadramento dos stakeholders dentro de um plano de comunicação podemos definir as seguintes características:

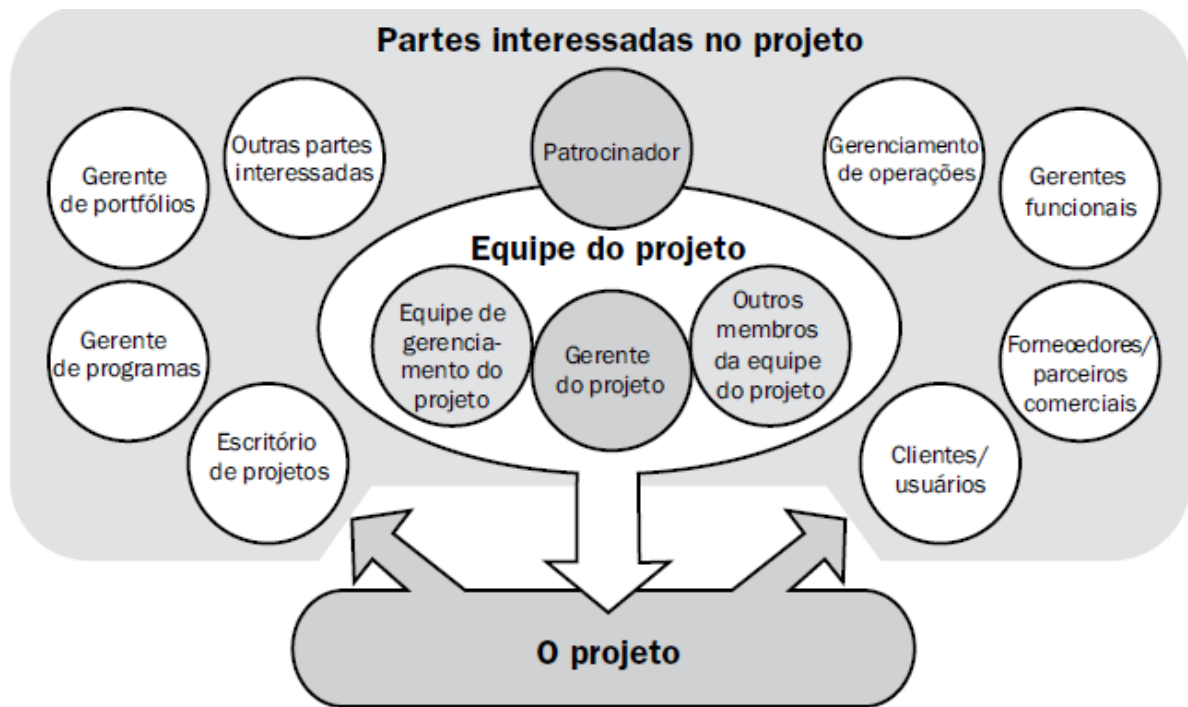
- Ter diferentes graus de responsabilidades, poderes, interesses, expectativas, necessidades, influências e graus de participação no projeto ao longo de seu ciclo de vida;
- Ter posicionamento positivo ou negativo em relação aos objetivos, produtos e escopo do projeto, podendo propiciar riscos e oportunidades;
- Ter maior ou menor adesão com relação aos seus papéis no projeto;
- Ter maior ou menor grau de impacto no sucesso do projeto.

Como função importante do gerente de projetos está a responsabilidade de administrar as expectativas das partes interessadas, balanceando os interesses para garantir que a equipe de projeto interaja com as partes interessadas de maneira profissional e colaborativa.

As partes interessadas, ou stakeholders, de forma geral podem ser divididas em duas categorias: internos e externos.

A figura 1 ilustra a relação entre o projeto, a equipe do projeto e as diversas partes interessadas internas:

FIGURA 1: Esquema de Análise de partes interessadas internas no projeto



Fonte: PMI (2013)

Os stakeholders internos são os diretamente ligados ao processo do projeto com ação mais direta e focada no mesmo conforme descrito na tabela 1:

TABELA 1: Listagem partes interessadas (stakeholders) internos

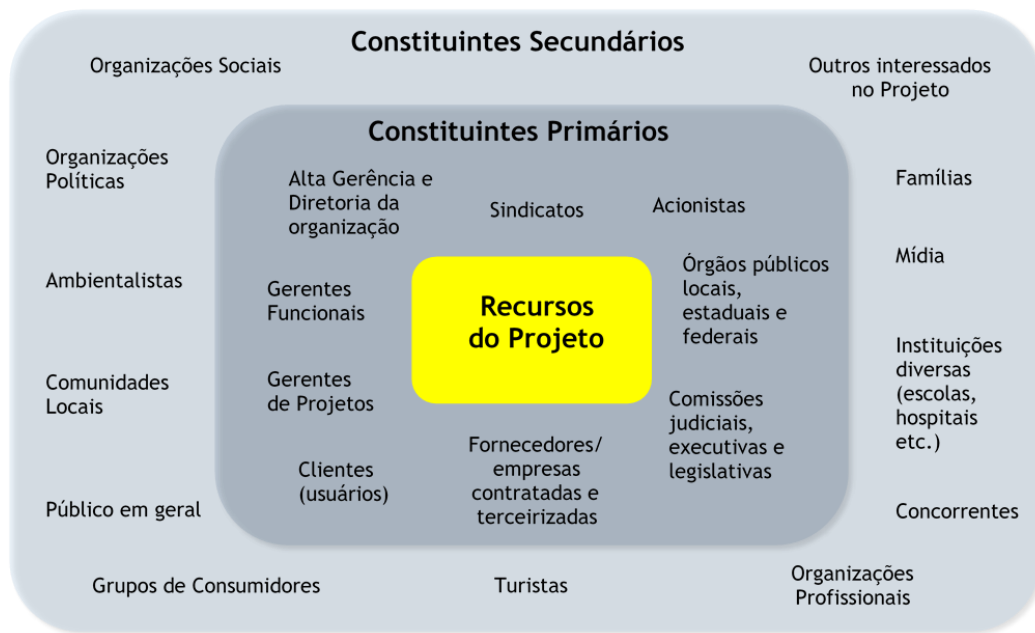
AGENTE	PAPÉIS
<p>Patrocinador</p> <p>Inicia um projeto, reforça a autoridade na equipe e, nela, é o membro mais graduado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Garante que o projeto seja realmente relevante para a empresa ou para o empreendedor • Ajuda a estabelecer objetivos e limites • Age como figura de destaque, referencial
<p>Gerente do Projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Produz um plano de ação detalhado • Motiva e organiza a equipe de projeto

Responsável pela obtenção dos objetivos do projeto e pela liderança da equipe	<ul style="list-style-type: none"> • Comunica informações do projeto aos interessados • Monitora a evolução do trabalho
<p>Membro-chave</p> <p>Dá assistência ao gerente e fornece a quantidade de conhecimento necessária</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dá valiosa contribuição: estuda a viabilidade do projeto e ajuda em seu planejamento • Oferece expertise técnica quando preciso • É responsável pelo encerramento do projeto no prazo e dentro do orçamento
<p>Membro</p> <p>Pessoa que, em tempo integral ou não, executa tarefas do projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Executa atividades segundo foram descritas no plano do projeto • Desempenha papel especializado se envolvido como consultor ou como alguém só é necessário em parte do projeto
<p>Cliente</p> <p>Interno ou externo à empresa, beneficia-se das mudanças que serão trazidas pelo projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Influencia fortemente os objetivos do projeto e o modo de medir seu sucesso • Impõe como e quando algumas atividades devem ser conduzidas • Serve como guia ao gerente de projeto
<p>Fornecedor (em nosso contexto)</p> <p>Fornece materiais, produtos ou serviços necessários para o andamento do projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pode envolver-se bastante no projeto e dar-lhe forte apoio • Entrega os suprimentos no prazo e fornece serviços ou bens a preço fixo, combinado no início com o gerente de projeto

Fonte Adaptado de PMI (2013)

Já os stakeholders externos fazem parte indiretamente do processo, mas não significa que não tenham grande influência sobre seus resultados. A figura 2 ilustra um esquema de análise de partes interessadas externas no projeto.

FIGURA 2: Esquema de Análise de partes interessadas externas no projeto



Fonte: Adaptado de Cleland e Ireland (2002 p. 118)

Após análise definição e mapeamento das partes interessadas é necessário montar um plano de gerenciamento para elas que compreende as seguintes etapas:

- 1- Identificar: relacioná-las, identificando suas necessidades (explícitas) e expectativas (implícitas), seu grau de influência e de participação;
- 2- Planejar a gestão: desenvolver estratégias (abordagens) para comprometer positivamente as partes interessadas nos objetivos do projeto, através de uma análise de necessidades, interesses e poder de impacto em seu sucesso;
- 3- Gerenciar o comprometimento: aplicar o plano produzido no item 2;
- 4- Controlar o comprometimento: ajustar o plano permanentemente e proativamente.

O plano de gerenciamento das partes interessadas, contém os planos detalhados de realização eficaz do gerenciamento das partes interessadas. À medida em que o projeto avança, a comunidade das partes interessadas e o nível exigido de envolvimento podem mudar e, assim sendo, o planejamento do gerenciamento das partes interessadas é um processo iterativo que é revisto regularmente pelo gerente de projetos.

A figura 3 mostra a importância do gerenciamento das partes interessadas, através da relação entre a influência, riscos e incertezas dos Stakeholders e os custos de mudanças ao

longo do processo quando observados em relação ao nível de interferência de cada indivíduo ou organização ao longo do tempo de projeto, concluindo que quanto maior influência, maior será o custo da mudança, ao ponto que ao gerenciar e minimizar esses riscos de perto teremos a inversão proporcional desses custos:

FIGURA 3: Relação entre nível de influência e tempo de projeto



Fonte: PMI (2013)

2.2.2. GERENCIAMENTO DA COMUNICAÇÃO

De acordo com o Guia PMI (2013), o Gerenciamento da Comunicações é a área de conhecimento que emprega os processos necessários para garantir a geração, coleta, distribuição, armazenamento, recuperação e a destinação final das informações do projeto, de forma a garantir o bom desenvolvimento do processo como um todo.

Segundo o Manual, todos os envolvidos no projeto devem entender como as comunicações afetam o projeto e desta forma apontam os seguintes aspectos:

- Planejamento das comunicações: determinação das necessidades de informações e comunicações das partes interessadas no projeto. Nesta etapa é fundamental identificar quem precisa da informação e qual informação precisa, qual informação precisará, como será fornecida e por quem será fornecida.
- Distribuição das informações: colocação das informações necessárias à disposição das partes interessadas no projeto no momento adequado;

- Relatórios de desempenho: coleta e distribuição das informações sobre o desempenho. Isso inclui a elaboração de relatórios de andamento, medição e progresso e previsão do projeto;
- Gerenciar as partes interessadas: gerenciamento das comunicações, a fim de satisfazer os requisitos das partes interessadas no projeto e resolver os problemas com elas.

2.2.3. O PLANO DE COMUNICAÇÃO

O plano de comunicação é a compilação entre as estratégias e táticas definidas para gerenciar cada stakeholders e o fluxo de informações do projeto. Para a preparação do plano é necessário o desenvolvimento das seguintes etapas:

- 1- Análise das necessidades e expectativas de cada stakeholder e definição das estratégias para gerenciá-los;
- 2- Definição de qual “mensagem deve ser comunicada ao stakeholders, além de como, porque, onde, quando e quem tem a responsabilidade de comunicar;
- 3- Definir como será transmitida a mensagem de maneira efetiva e focada para cada parte interessada: métodos, ferramentas e tecnologias disponíveis;

Como ferramenta para a avaliação da efetividade do plano, deve-se monitorar e controlar as comunicações ao longo do ciclo de vida do projeto para garantir que as informações necessárias estejam sendo comunicadas. Ao controlar as comunicações do projeto é possível trabalhar a percepção dos envolvidos de que as necessidades e preocupações elencadas no plano estão de fato sendo consideradas, este controle também tem a função de manter os canais de comunicação abertos e fluidos.

Através destes canais de gerenciamento do plano é possível prever possíveis mudanças em seu projeto a tempo de minimizar seus impactos no processo de projeto. Ao controlar as comunicações é possível:

- Aproveitar os pontos fortes e fracos dos envolvidos em benefício do Projeto;
- Manter contato no nível adequado para que os envolvidos possam avaliar permanentemente e corretamente o Projeto;
- Alterar o comportamento dos envolvidos em favor do Projeto;

- Proteger as informações do Projeto;
- Minimizar impactos de pressões negativas exercidas pelos envolvidos;
- Alavancar ações políticas internas e externas para suportar o Projeto.

O Gerenciamento das comunicações deve ser vista como ferramenta estratégica para o alcance de resultados, e não apenas como suporte das informações que fluem pelo projeto.

2.3. GESTÃO DE RISCOS

A revisão sobre o assunto Gestão de Riscos tem como objetivos compreender como o assunto vem sendo pesquisado e debatido na atualidade, visando focar na questão que este gerenciamento é um componente fundamental para a gestão de projetos.

Por definição PMI (2017), Risco é o evento ou condição incerta que, se ocorrer, afetará os objetivos, positivo ou negativo de um projeto, ou no caso empreendimento.

Segundo o Guia, os objetivos do gerenciamento dos riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos e ou adversas no projeto. Esta definição considera que o risco do projeto está associado a uma condição ou evento incerto que, se ocorrer, terá um efeito positivo ou negativo sobre pelo menos um objetivo do projeto, tal como escopo, cronograma, custo, desempenho ou qualidade.

O professor Marcelo Ramos Martins, diretor da Associação Brasileira de Riscos (ABRisco), em AECweb / e-Construmarket (2018), o risco apresenta duas dimensões: probabilidade, que é a chance de um evento não esperado ocorrer; e impacto, que é o seu efeito sobre os objetivos do projeto caso o evento ou condição venha a se manifestar.

Ainda segundo Martins, “As causas são os aspectos mais importantes e devem ser investigadas, analisadas e compreendidas para que possam ser empreendidas ações adequadas. O gerenciamento de riscos, inclusive seus aspectos técnicos, deve ser conduzido desde o início do projeto, quando as incertezas são maiores, pois a possibilidade de impactos de eventos não previstos aumenta à medida que se caminha para as fases finais do empreendimento”.

Segundo PMI, as condições de risco podem incluir aspectos do ambiente da organização ou do projeto, tais como práticas imaturas de gerenciamento de projetos, falta

de sistemas integrados de gerenciamento, vários projetos simultâneos ou dependência de participantes externos fora do controle direto do projeto.

O PMI (2017) divide o gerenciamento de riscos nos seguintes processos:

1- Planejar o gerenciamento dos riscos: O processo de definição de como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto;

2- Identificar os riscos: É o processo de identificação dos riscos individuais do projeto, bem como fontes de risco geral do projeto, e de documentar suas características;

3- Realizar a análise qualitativa dos riscos: O processo de priorização de riscos individuais do projeto para análise ou ação posterior, através da avaliação de sua probabilidade de ocorrência e impacto, assim como outras características;

4- Realizar a análise quantitativa dos riscos: O processo de analisar numericamente o efeito combinado dos riscos individuais identificados no projeto e outras fontes de incerteza nos objetivos gerais do projeto;

5- Planejar as Respostas a Riscos: processo de desenvolver alternativas, selecionar estratégias e acordar ações para lidar com a exposição geral de riscos, e também tratar os riscos individuais do projeto.

6- Implementar Respostas a Riscos: O processo de implementar planos acordados de resposta aos riscos;

7- Monitorar os Riscos: O processo de monitorar a implementação de planos acordados de resposta aos riscos, acompanhar riscos identificados, identificar e analisar novos riscos, e avaliar a eficácia do processo de risco ao longo do projeto.

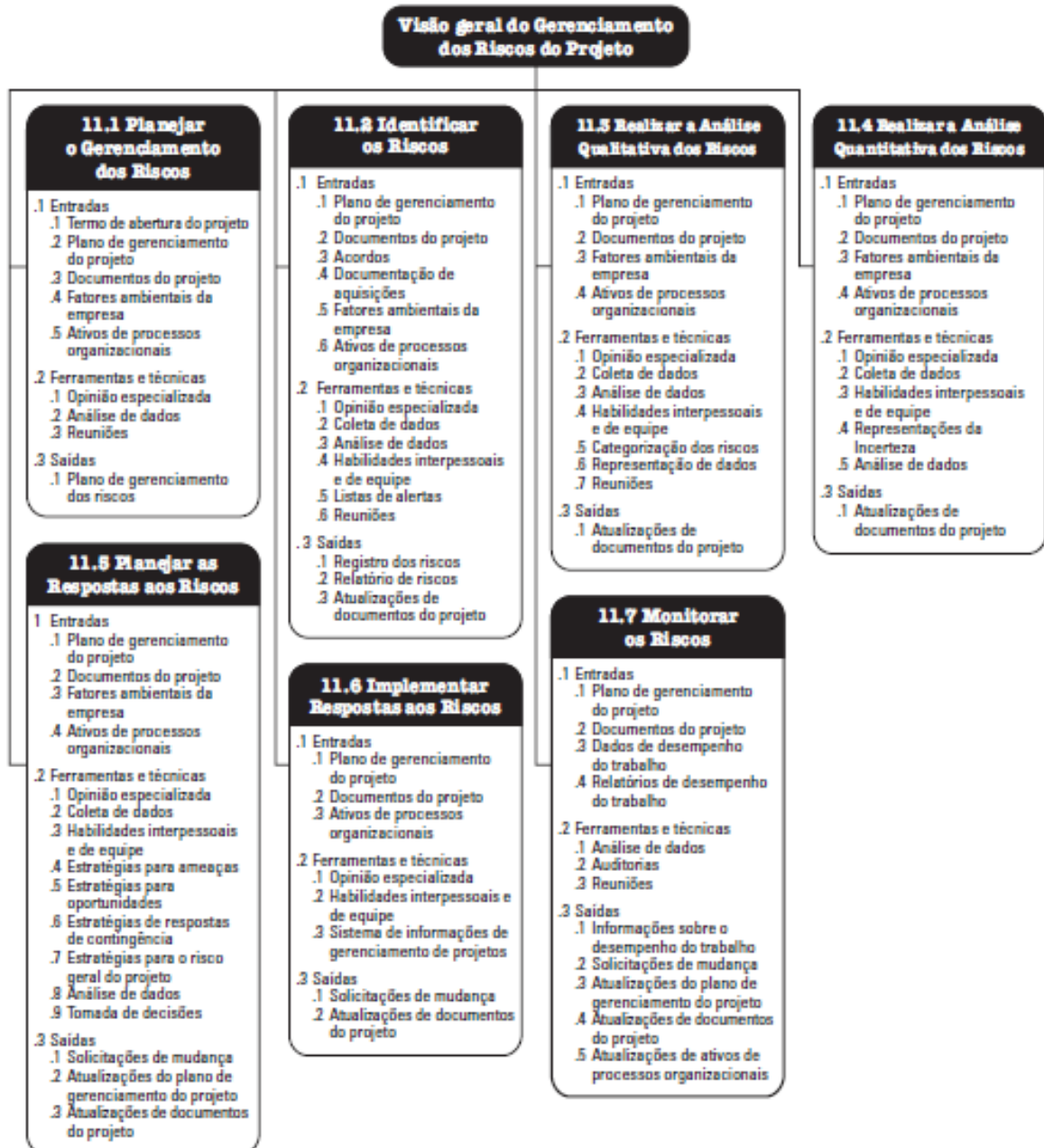
A Figura 4 mostra a Visão Geral do gerenciamento do risco no projeto, conforme o Guia.

O sucesso deste trabalho depende de um plano bem elaborado, no qual devem estar definidas a abordagem e a condução das atividades de gestão para um determinado projeto, além da metodologia, papéis e responsabilidades, orçamento, categorias de risco, definição do impacto e probabilidade dos eventos de risco.

Segundo Martins, a identificação de riscos deve ter como foco os objetivos do projeto, sejam eles intermediários ou finais e consiste em descobrir, definir e documentar fatores, eventos ou condições que poderão afetar estes objetivos. “Trata-se de um processo

investigativo, que requer obtenção de informações confiáveis por meio de registros e documentos, entrevistas e técnicas de trabalho em grupo. Os riscos podem ser identificados a partir dos diversos aspectos ou áreas do empreendimento e uma fonte natural de riscos é o conjunto de premissas em que o projeto se baseia”.

FIGURA 4: Visão geral do gerenciamento de risco no projeto



Fonte: PMI (2017 Cap. 11 p.396)

Segundo PMI (2017), todos os projetos possuem risco, ele tem origem na incerteza existente em todos os projetos. Os riscos conhecidos são aqueles que foram identificados e analisados, possibilitando o planejamento de respostas. Deve ser designada uma reserva de contingência para os riscos conhecidos que não podem ser gerenciados de forma proativa. Os riscos desconhecidos não podem ser gerenciados de forma proativa e, assim sendo, podem receber uma reserva de gerenciamento. Um risco negativo do projeto que já ocorreu também é considerado uma questão de projeto (problema).

Ainda segundo o guia, as organizações entendem o risco como o efeito da incerteza nos projetos e objetivos organizacionais. As organizações e as partes interessadas estão dispostas a aceitar vários graus de riscos, dependendo da sua atitude em relação aos riscos. A atitude das organizações e das partes interessadas em relação aos riscos pode ser influenciada por um número de fatores, que são classificados de forma ampla em três tópicos:

- Apetite de risco: é o grau de incerteza que uma entidade está disposta a aceitar, na expectativa de uma recompensa.
- Tolerância a riscos: é o grau, a quantidade ou o volume de risco que uma organização ou um indivíduo está disposto a tolerar.
- Limite de riscos: refere às medidas ao longo do nível de incerteza ou nível de impacto no qual uma parte interessada pode ter um interesse específico. A organização aceitará o risco abaixo daquele limite. A organização não tolerará o risco acima daquele limite.

Para ter êxito, a organização deve estar comprometida com uma abordagem proativa e consistente do gerenciamento dos riscos durante todo o projeto. É preciso fazer uma escolha consciente em todos os níveis da organização para identificar ativamente e buscar o gerenciamento eficaz dos riscos durante o ciclo de vida do projeto. Os riscos do projeto podem existir no momento em que o projeto é iniciado. Avançar um projeto sem focar o gerenciamento dos riscos de forma proativa pode causar mais problemas, surgidos em virtude de ameaças não gerenciadas.

2.4. GESTÃO DE MUDANÇAS

A revisão sobre o assunto Gestão de Mudanças tem como objetivos compreender como o assunto vem sendo pesquisado e debatido na atualidade, visando focar nas dificuldades encontradas para a implementação de mudanças em empresas Incorporadoras de Pequeno Porte.

Para Drucker (1999), a sociedade, a comunidade e a família são instituições conservadoras. Elas procuram manter a estabilidade e evitar, ou pelo menos desacelerar, as mudanças. No entanto, segundo o autor, as organizações modernas deveriam ser desestabilizadoras por natureza.

Segundo pesquisa realizada por Homkes, Sull e Sull (2015) com gestores de diversos níveis de empresas globais, o maior desafio que as empresas terão que enfrentar na execução da estratégia ao longo dos próximos cinco anos, são as dificuldades de adaptação às mudanças de circunstâncias dos mercados.

Ainda de acordo com a pesquisa, assim como os gestores necessitam de processo mais estruturados para apoiar a coordenação, eles também anseiam por uma estrutura de processo para a adaptação às mudanças. Para os autores, quando os gestores aparecem com soluções criativas para problemas imprevistos ou aproveitam oportunidades inesperadas, não estão minando a implementação sistemática, ao contrário, estão num grau mais elevado de execução.

Afirmam ainda que as adaptações em tempo real exigem que as empresas sejam ágeis para a execução das estratégias. A agilidade deve se encaixar nos limites estratégicos, ou seja, deve estar equilibrada com o alinhamento.

2.4.1. EMPREENDEDORISMO

Segundo Oliveira (2006), toda organização ou empresa é a expressão dos propósitos de seus fundadores ou gestores, que determinam também a forma como são aglutinadas as contribuições individuais de cada um de seus colaboradores.

A compreensão do comportamento organizacional é uma das condições essenciais para o entendimento do processamento de decisões. A sobrevivência de uma organização é

determinada pela capacidade de interação do sistema organizacional interno (pessoas, layout, equipamentos), com o externo (contratantes, concorrentes, agências).

Dentro de uma organização, os comportamentos individuais são determinados pelas características de personalidade de cada colaborador, pela cultura da organização e, também, pela malha de relacionamentos sociais, ou seja, papéis representados em diferentes soluções.

Dessa forma, os fatores que compreendem o processo de tomada de decisão empreendedora englobam não apenas a menor unidade do sistema, que é o comportamento individual dentro do contexto organizacional, mas também a dinâmica do relacionamento interpessoal, grupal e da organização como um todo, bem como a relação com o ambiente ao seu redor.

O empreendedor é alguém deve persuadir terceiros, sócios, colaboradores, investidores e convencê-los de que sua visão poderá levá-los a uma situação de melhoria contínua de seus processos.

Ainda de acordo com Oliveira (2006), um empreendedor sabe identificar oportunidades e buscar recursos para transformá-los em algo lucrativo. Ele deve ser capaz de atrair recursos, demonstrando o valor de sua ideia e comprovando que tem condições de torná-la realidade gerando bons resultados.

Como características de um bom gestor podemos elencar:

- Motivação para realização de novos desafios;
- Persistência na busca de objetivos;
- Flexibilidade;
- Criatividade;
- Autoconfiança;
- Capacidade para assumir riscos.

Não se pode dissociar o empreendedor de sua empresa, ambos fazem parte de um conjunto e devem ser percebidos de forma indissociável. O titular e os próprios colaboradores acabam por influenciar conjuntamente a “personalidade” da empresa.

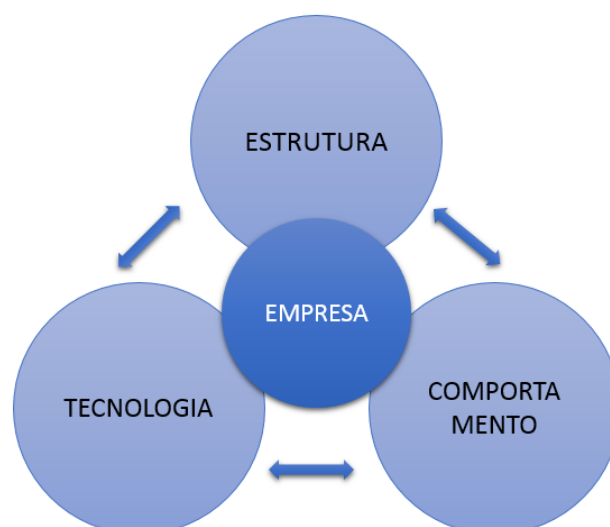
2.4.2. MUDANÇA ORGANIZACIONAL

Segundo Oliveira (2006), os processos de mudança são normalmente complexos por envolverem um conjunto de aspectos e fatores de naturezas distintas que exigem diferentes horizontes de tempo e que devem ser tratados de maneira integrada. Uma mudança organizacional se configura quando um dos seguintes elementos dela é afetado: estrutura, tecnologia e comportamento:

- Estrutura: envolve hierarquia administrativa, sistema e processos internos. Fluxo de comunicação, missão, objetivos e demais políticas organizacionais;
- Tecnologia: refere-se aos sistemas operacionais adotados, equipamentos, engenharia do processo ou do produto, desenvolvimento de pesquisa ou metodologia de trabalho;
- Comportamento: relacionado aos procedimentos adotados na gestão dos recursos humanos da empresa, aos conhecimentos, habilidades e atitudes dos colaboradores e seu relacionamento interpessoal.

Conforme apresentado na figura 5, os três elementos são independentes, mas estão em constante interação e influência de forças comuns, de forma que uma alteração em um deles afeta os demais. Desta forma um programa de mudanças é eficaz se reconhece essa relação e tenta balancear as interferências entre elas:

FIGURA 5: Relação entre elementos de mudança organizacional



Fonte: Baseada Livro Oliveira (2006)

Qualquer que seja a mudança deve ser feita de um plano que deixe de forma a clara de onde quer partir e onde pretende-se chegar. Nele deve constar os novos objetivos e estratégias para que seja operacionalizado por meio de modificações no comportamento das pessoas, da cultura ou da estrutura organizacional da empresa.

Um dos principais desafios para implementação da mudança, mesmo quando planejada, é o de fazer com que o objetivo individual de cada colaborador seja compatível com os novos objetivos da empresa. Os esforços para mudança organizacional quase sempre encontram uma resistência humana, pois alteração pode significar a perturbação da zona de conforto do colaborador, embora muitas mudanças não cheguem a provocar os efeitos esperados, sua simples expectativa leva as pessoas a resistirem.

Atividades de treinamento e participação da equipe, envolvimento, orientação e comunicação de forma geral, tem grande eficácia como elemento de preparação para a mudança, envolvendo diretamente e motivando sua participação no processo.

Ainda de acordo com o pesquisador, o processo de planejamento de uma mudança deve incluir:

- A definição clara dos objetivos da mudança;
- A determinação da natureza e extensão dos problemas;
- A avaliação adequada dos fatores técnicos e humanos;
- A consideração dos efeitos da Mudança a curto médio e longo prazo;
- As áreas mais diretamente afetadas pela mudança;
- Os reflexos das mudanças de uma área em outras;
- A previsão de obstáculos a mudança e meios para evitá-los;
- A identificação dos conhecimentos, habilidades e experiências requeridas e existentes nas áreas afetadas pela mudança;
- A identificação das áreas e pessoas envolvidas;
- O entendimento comum e adesão de todos envolvidos;
- As estratégias abordadas para a mudança;
- Os métodos de desenvolvimento e implementação;
- A determinação dos custos a serem incorridos;
- A definição dos mecanismos de gerenciamento e de avaliação dos resultados do processo de mudança.

Segundo Souza (2016), verifica-se que a coordenação do processo é aspecto fundamental tanto para a gestão das pessoas quanto dos processos, uma vez que as mudanças envolvem riscos que devem ser geridos de forma a garantir a sua eficácia e, até mesmo, a autoestima das pessoas envolvidas. Sobretudo a coordenação deve ser pautada na agilidade para a capacidade de adaptação dos processos em situações não planejadas.

2.5. GESTÃO DA INTEGRAÇÃO

A revisão sobre o assunto Gestão da Integração tem como objetivos compreender como o assunto vem sendo pesquisado e debatido na atualidade, assim como sua real influência no sucesso do gerenciamento de projetos. Os processos da gestão do projeto precisam ser integrados para conseguir os resultados conforme foi planejado. Segundo o Guia PMI (2013), o gerenciamento da integração é composto pelos processos que integram todos os demais processos e atividades de gerenciamento de projetos, necessários para identificar, definir, combinar, unificar, e coordenar os processos e atividades de gerenciamento de projeto, e inclui fazer escolhas sobre:

- Alocação de recursos,
- Balanceamento de demandas concorrentes,
- Exame de todas as abordagens alternativas;
- Adaptação dos processos para atender aos objetivos do projeto;
- Gerenciamento das interdependências entre as Áreas de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.

O gerenciamento da Integração do Projeto é uma das tarefas específicas do gerente do projeto, sua execução não pode ser delegada nem transferida, pois é responsável pela combinação dos resultados em todas as outras áreas de conhecimento e por gerar uma visão geral do projeto como todo, conforme figura 6:

FIGURA 6: Relação entre áreas de conhecimento e gestão da integração



Fonte: Baseado em PMI (2013)

Ainda segundo PMI (2013), para formatação do plano de gerenciamento da integração são necessários seguir as seguintes diretrizes:

- 1- Desenvolver o termo de abertura do projeto: O processo de desenvolver um documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e dá ao gerente do projeto a autoridade necessária para aplicar recursos organizacionais às atividades do projeto;
- 2- Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto: O processo de definir, preparar e coordenar todos os planos subsidiários e integrá-los a um plano de gerenciamento de projeto abrangente. As linhas de base e os planos subsidiários integrados do projeto podem ser incluídos no plano de gerenciamento do projeto;
- 3- Orientar e gerenciar o trabalho do projeto: O processo de liderar e realizar o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto e a implementação das mudanças aprovadas para atingir os objetivos do projeto;
- 4- Monitorar e controlar o trabalho do projeto: O processo de acompanhar, revisar e registrar o progresso do projeto para atender aos objetivos de desempenho definidos no plano de gerenciamento do projeto;
- 5- Realizar o controle integrado de mudanças: O processo de revisar todas as solicitações de mudança, aprovar as mudanças e gerenciar as mudanças nas entregas, ativos de

processos organizacionais, documentos do projeto e no plano de gerenciamento do projeto, e comunicar a decisão sobre os mesmos;

- 6- Encerrar o projeto ou fase: O processo de finalização de todas as atividades de todos os grupos de processos de gerenciamento do projeto para encerrar formalmente o projeto ou a fase.

Segundo o Guia, os profissionais mais experientes em gerenciamento de projetos sabem que não há uma única maneira de gerenciar um projeto. Eles aplicam conhecimentos em gerenciamento de projeto, habilidades e processos necessários em uma ordem preferida e rigor variado para alcançar o desempenho desejado do projeto. Contudo, a determinação de que um processo específico não é exigido não significa que ele não deva ser discutido. O gerente do projeto e a equipe do projeto precisam abordar todos os processos e o ambiente do projeto para determinar o nível de implementação de cada processo no projeto.

2.6. BIM: MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

O objetivo desta revisão sobre Modelagem da Informação da construção é focar no tema sob o ponto de vista do processo no que se refere à implementação e operacionalização dentro do processo de projeto. Não serão abordados temas relacionados a ferramentas específicas ou programação.

Eastman (2011) define Modelagem da Informação como uma tecnologia associada a um conjunto de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção. De acordo com o autor, o BIM viabiliza a diversas funções necessárias para a tomada de decisão ao longo do ciclo de vida do empreendimento. Quando bem implementado possibilita maior integração dos agentes envolvidos durante o processo de projeto e de construção, resultando em edificações com maior qualidade e redução de prazo e custo.

Ruschel et al. (2010) entendem o conceito de modelagem da informação da construção como uma prática de projeto integrado e colaborativa, na qual os envolvidos no processo convergem suas habilidades para a elaboração de um modelo único.

Nederveen, Beheshti e Ridder (2010) apud Souza (2016), acreditam que a modelagem da informação da construção é um processo cujo objetivo é gerar um modelo de informações do edifício, contemplando informações suficientes para contribuir com a gestão de todos os

processos ao longo do ciclo de vida do empreendimento, que podem ser interpretadas e utilizadas por meio de ferramentas computacionais. Sobretudo, como processo, pode ser caracterizado como uma forma de criação, compartilhamento, troca e gerenciamento de informações da edificação ao longo de todo o seu ciclo de vida.

De acordo com os autores, o modelo deve conter informações consistentes, não ambíguas ou redundantes, utilizáveis desde a concepção até a operação e manutenção do empreendimento. Os autores destacam a importância das informações contidas em “as built” e “as maintained”, ou seja, como construído e como gerenciadas suas manutenções, ao longo do ciclo de vida do empreendimento, principalmente para empreendimentos imobiliários.

Gu e London (2010) apud Souza (2016), descrevem o conceito de modelagem da informação sob o ponto de vista de sistemas, como sendo a última geração de CAD orientado a objetos, no qual objetos inteligentes, juntamente com as características físicas da edificação, se juntam num mesmo “banco de dados” ou “edifício virtual”, armazenando todo o conhecimento da edificação em estudo.

Para os autores, o trabalho de modelagem dos objetos possibilita maior disponibilidade e conhecimento sobre as características do empreendimento, promovendo múltiplas aplicações desde a geração de documentação, análise de aspectos relacionados à construtibilidade, estimativa de custos, simulação de desempenho e prototipagem. Ainda segundo os autores, como o processo de modelagem compreende não só a construção, mas a manutenção do edifício, o modelo digital será usado ao longo da vida útil deste empreendimento.

De acordo com Gu e London (2010) apud Souza (2016), analisa-se que o conceito de modelagem da informação tem sido um dos assuntos mais pesquisados e discutidos recentemente quando falado de Realidade Virtual, os autores entendem que, em função dos trabalhos em estudo, espera-se grande progressos relacionados aos temas: processo colaborativo, integralidade de dados e a capacidade de agregar inteligência aos processo de obtenção de documentação da edificação, em função das possibilidades de simulação feitas no softwares que ocasionam o aprimoramento do planejamento e gestão do processo de projeto.

Para os autores, as pesquisas a respeito de realidade virtual apontam que a adoção das ferramentas pelo mercado imobiliário que produz esses empreendimentos é tão relevante quanto os avanços tecnológicos em estudo. E apesar dessas melhorias obtidas com o uso da

tecnologia serem muitas vezes evidente, existem muitas variáveis e **barreiras que influenciam na sua aplicação**. Como fatores voltados ao mercado da construção, os autores destacam:

- Lacunas em relação à sensibilização sobre os benefícios trazidos pelo Conceito de Modelagem, em função do pouco conhecimento predominante;
- Natureza fragmentada da indústria da construção;
- Relutância em relação às mudanças e novos aprendizados;
- Lacunas na definição de regras claras, atribuição de responsabilidades e compartilhamento de benefícios entre todos os agentes participantes dos empreendimentos.

2.6.1. Modelagem da informação no Brasil e no Mundo

No Brasil, de acordo com Souza et al (2013), observa-se desde 2007 um início de movimentação no setor privado para implementação do BIM. Segundo matéria publicada pela “Revista Construção e Mercado” em 2011, grandes construtoras e incorporadoras brasileiras iniciaram uma série de projetos piloto para avaliar a aplicabilidade do BIM, visando o aumento da produtividade, redução de perdas, redução de prazos e custos, além da melhoria da qualidade do produto.

Segundo Feitosa (2016), no Brasil, já existem incentivos por parte de alguns órgãos como, por exemplo, o Exército Brasileiro, o governo estadual de Santa Catarina, o BNDES, a caixa econômica federal, conforme detalhado a seguir. O país também vem desenvolvendo medidas para regular, capacitar e difundir o BIM nacionalmente. Isso inclui protocolos BIM, especificações de novos profissionais e, juntamente com o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), o desenvolvimento de programas de capacitação.

Ainda segundo o autor, acredita-se que é só questão de tempo para que o BIM se torne mandatário nas principais obras governamentais, em julho de 2017 foi publicado no Diário Oficial da União, Seção 01, a criação do Comitê Estratégico de Implementação Building Information Modeling – CE-BIM, de caráter temporário, com a finalidade de propor, no âmbito federal, a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM.

Segundo Diário Oficial, Artigo 3º, são atribuições do CE-BIM:

“I - Propor, no âmbito do Governo Federal, a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, as suas diretrizes e as prioridades de atuação;

II - Analisar e validar o Mapa Estratégico e o Plano de Ações para disseminação da metodologia BIM; e

III - elaborar o seu regimento interno. ”

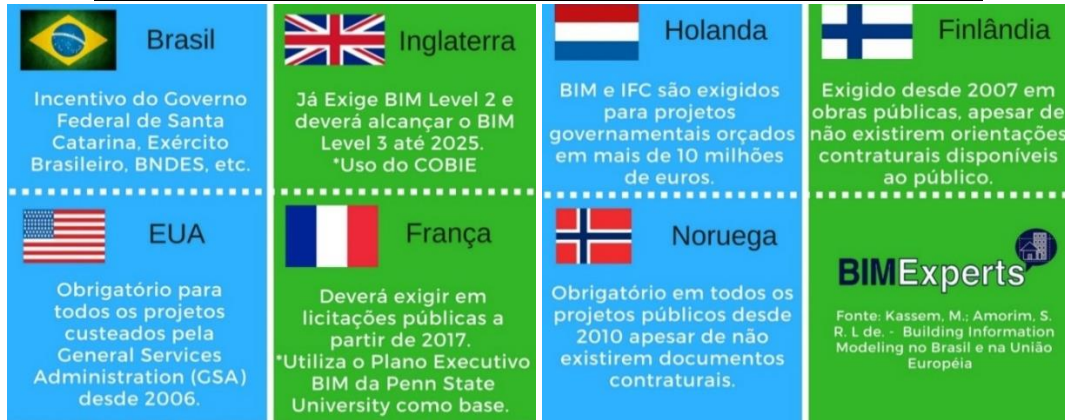
Para fomentar o crescimento de BIM no Brasil Feitosa (2016) declara que em 2015 foi criado o Projeto de Apoio aos Diálogos Setoriais EU-Brasil, cujo objetivo é de criar uma parceria estratégica entre os países envolvidos como Inglaterra (UK), França, Holanda, Finlândia e Noruega para intercâmbio de conhecimento técnico. A análise das informações do programa foi feita pelo consultor da UE em BIM Dr. Mohamed Kassen e o consultor BIM Brasileiro Professor Sérgio R. L. Morim.

Segundo o estudo, apesar de o BIM vir se desenvolvendo bem no Brasil, existe ainda um agravante nacional quanto à interoperabilidade. Os processos de formação de preços e de contratação são, majoritariamente, baseados em licitação por menor preço, o que cria uma lacuna entre projeto e execução, indo na contramão do que propõe o processo BIM.

De acordo com os pesquisadores, diferentemente do Brasil, em países mais desenvolvidos, o conceito do Integrated Project Delivery (IPD) é realidade e resulta em empreendimentos com mais qualidade, eficácia e colaboração entre projetistas, construtores, governo e partes interessadas. O desenvolvimento de medidas sobre tecnologias da informação e comunicação (TIC) de processos é uma área fundamental para inovação na União Europeia, UE. Isso se dá pela possibilidade de otimizar o setor construtivo, reduzir perdas e diminuir o consumo de energia. Dessa forma, a modelagem de informação da construção tem sido cada vez mais usada pelos membros da UE como um facilitador do processo, aliado à rapidez, economia e sustentabilidade.

A figura 7 mostra um breve comparativo entre a adoção do uso do BIM no Brasil e no Mundo, onde países da Europa e Estados Unidos possuem grande incentivo político e regulamentações para implementação do BIM em suas obras públicas, impulsionando o uso pelo mercado da construção civil.

FIGURA 7: Comparativo de adoção do uso BIM no Brasil e no Mundo



Fonte: BIM Experts (2016)

Após análise apresentada no estudo de Kassen e Amorin (2015), recomenda-se incluir os objetivos do BIM como parte de uma estratégia de construção ou visão nacional e oficial no país, as visões e estratégias nacionais de construção representam sempre uma fonte chave de referência a todos os agentes da indústria. Os objetivos do BIM, explicitamente incorporados à visão, ou à estratégia nacional da construção são geralmente comunicados e recebidos mais eficazmente do que objetivos BIM isolados. Recomenda-se também que a obrigatoriedade do Bim seja proposta em estágios em relação a quatro dimensões: tempo para aplicação da obrigatoriedade, valor do projeto, fase do projeto e tipo de projeto.

2.6.2. O uso do BIM na Gestão do Processo de Projeto

Fabricio e Melhado (2011) caracterizam o projeto como um processo sociotécnico que engloba tanto um processo intelectual de criação e desenvolvimento técnico-cognitivo de informações, quanto um processo de produção de produtos e serviços. Com este raciocínio, os autores definem o projeto como resultado de várias interações sociais, caracterizado como um processo cognitivo que transforma e cria informações, mediado por uma série de faculdades humanas, pelo conhecimento e por determinadas técnicas projetuais, sendo orientado à concepção de objetos e à formulação de soluções, de forma a antecipar o produto.

Em relação à ótica da interação social, a criação do projeto se inicia a partir de um problema ou de uma necessidade, podendo ser definido como um processo de montagem de ideias em equipe, que se desenvolve através da interação entre os envolvidos gerando um processo de aprendizado coletivo.

De acordo com Jacobsen, Eastaman e Jeng (1997), a complexidade e a quantidade de informações criadas e demandadas, requer ao longo do processo de projeto, sistemas e ferramentas capazes de subsidiar o trabalho de toda a equipe envolvida. Os autores afirmam também que o trabalho dos projetistas envolve tanto esforço para a adoção de soluções técnicas eficazes, como de habilidades criativas. Neste sentido, a gestão da informação durante o processo de projeto torna-se necessária para atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar o número de retrabalhos em função da falta de informação ou de informações incompletas ou não suficientes;
- Minimizar a quantidade de retrabalhos em função de mudanças;
- Minimizar a possibilidade de erros em função de incompatibilidades físicas e de sistemas;
- Suportar o desenvolvimento de projetos com soluções complexas, e com alto nível de desempenho.

Segundo Van Gassel et al (2014), a aplicação do conceito de BIM tem grande impacto na forma de interação entre os participantes do processo de projeto, assim sendo, as reuniões de projeto ganham grande importância pois através delas ocorre grande parte do trabalho colaborativo entre as equipes envolvidas, independente da tecnologia ou do processo de trabalho adotado. No contexto da modelagem, os autores entendem que se torna necessário tanto dos projetistas quanto do gestor do processo de projeto, o exercício da prática de processos colaborativos não simplesmente dos aspectos tecnológicos, mas também de compartilhamento de informações, gestão do conhecimento e definição de regras e responsabilidades.

Ainda de acordo com os autores, ambientes colaborativos de sucesso, incluindo reuniões, tem a necessidade de criar um espaço onde os envolvidos possam aprender e evoluir.

De acordo com Fox e Hietanem (2007), diversos pesquisadores focaram seus estudos na questão de interoperabilidade das ferramentas atreladas ao conceito de Modelagem da Informação, porém, mais recentemente, alguns pesquisadores despertaram para a importância do desenvolvimento do processo de projeto e de ferramentas e manuais de trabalho que possibilitem correlacionar todas as informações e viabilizar a aplicação da tecnologia.

Segundo Hjelseth (2010) o conceito de Modelagem da Informação da Construção vem sendo apresentado como a solução de todos os problemas do processo, no entanto, questiona-se se a tecnologia da informação quando tratada isoladamente é uma solução única quando analisada sob o ponto de vista do fluxo de informações ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento. Para o autor, a crescente complexidade das construções, regras e agentes envolvidos no processo de projeto trazem ao projeto novos desafios relacionados às trocas de informação ao longo de todo ciclo de vida do empreendimento, fazendo com que estas questões sejam levadas em consideração quando se discute o tema.

No contexto da modelagem da informação na Construção, grande parte dos autores e artigos que se referem às melhorias no processo de projeto, dedicam-se a falar das plataformas tecnológicas disponíveis no mercado, as quais possibilitam a criação dos modelos e a troca de informações entre a equipe de desenvolvimento do empreendimento.

2.6.3. Implementação da Modelagem da Informação da Construção

De forma geral, a implementação da modelagem da informação da Construção é tratada de acordo com o posicionamento do agente na cadeia produtiva da construção, do mais prático e experimental ao mais estratégico. Diversos autores abordam o tema sob diferentes pontos de vista, alguns com ênfase na experiência com práticas diretas, enquanto outros abordam o conceito incorporado ao nível estratégico da empresa.

Segundo Jung e Joo (2001), a discussão pode ser conduzida sob a visão setorial da empresa do setor da construção civil, sendo ela incorporadora, construtora, projetista, operadora ou fornecedora de materiais e ou serviços, ou ainda pelo tipo de empreendimento em que se enquadra

Ressalta-se que a escolha da metodologia para implantação deve estar de acordo com as características da empresa como: porte, tipo de serviço prestado e produto ou serviço entregue. Souza (2016), aponta que as análises das características particulares dos contextos devem ser levadas em consideração e são fatores determinantes para a eficácia da implementação.

Hardin (2009) afirma que, para começar a implementação de Modelagem da Informação da Construção com sucesso, é necessário desenvolver uma relação de como o BIM se alinha com os objetivos da empresa, como poderá ser utilizado no futuro e como pode fazer

com que a empresa tenha sucesso com sua implantação. Os proprietários devem estar envolvidos nesta análise para definição da estratégia de investimento que serão necessárias para a implementação de softwares, hardwares e treinamento e capacitação de equipe.

O autor destaca ainda dez passos fundamentais para que a implementação do BIM obtenha sucesso:

- 1- Identificar um BIM Manager;
- 2- Desenvolver e estimar o custo e tempo para implementação e uso do software BIM;
- 3- Desenvolver um plano integrado;
- 4- Começar pequeno;
- 5- Manter o gerente BIM treinado;
- 6- Dar suporte ao gerente BIM para iniciar o departamento;
- 7- Fixar um plano, porém deixá-lo flexível a ajustes e mudanças;
- 8- Levantar recursos para investimentos necessários;
- 9- Analisar a implementação;
- 10- Monitorar novidades e evolução de softwares e tendências da indústria.

Gu e London (2010), afirmam que, na introdução do BIM, devem ser considerados tanto os aspectos técnicos, quanto os não técnicos, e que sua introdução deve ocorrer em níveis variáveis, de acordo com a maturidade e conhecimento dos agentes envolvidos.

Para aspectos técnicos entende-se:

- Discussões sobre interoperabilidade;
- Definição de objetos paramétricos
- Organização de bibliotecas;
- Propriedade de ferramentas.

Para aspectos não técnicos entende-se:

- Aspectos culturais;
- Práticas de trabalho;
- Estruturação das equipes;
- Treinamentos;
- Contratação;

- Métodos;
- Estratégias de trabalho.

De acordo com os autores, foram analisadas as posturas de diversos profissionais envolvidos no processo de projeto: empreiteiros, engenheiros, arquitetos, acadêmicos, consultores e fabricantes de software, que concluíram que o nível de conhecimento e sensibilidade sobre os potenciais benefícios e interesses sobre a modelagem varia de acordo com o perfil do profissional participante. De forma geral, arquitetos e fabricantes de softwares destacam-se com maior interesse e envolvimento nas discussões, onde os assuntos referentes aos aspectos técnicos sobre a modelagem são os mais debatidos.

Segundo o estudo, as discussões sobre processo, métodos e aspectos culturais giram em torno de preocupações, sugestões e compartilhamento de experiências, demonstrando, uma série de falhas de conhecimento sobre como inserir a metodologia BIM no cotidiano de cada parte interessada. O estudo mostrou também que os aspectos não técnicos como aqueles relacionados às pessoas envolvidas, conhecimento limitado e baixo nível de articulação setorial são os pontos mais críticos no processo de implementação do conceito de modelagem.

Eadie et. al. (2013), por meio de uma pesquisa quantitativa realizada com agentes do setor da construção no Reino Unido, atuantes nas diversas fases do ciclo de vida do empreendimento, identificou os aspectos mais relevantes na utilização do modelo BIM:

- Colaboração é o aspecto chave para o sucesso na aplicação do conceito de modelagem;
- Modelagem da informação é um processo e não uma tecnologia;
- A aplicação do conceito de modelagem traz redução de desperdício de materiais, recursos e custos;
- A modelagem é uma forma de trabalho que traz mais confiabilidade ao processo do empreendimento em todas as suas fases;
- A aplicação do conceito de modelagem demanda novas formas de contratação;
- A implementação do BIM demanda altos investimentos e recursos em treinamentos;

- A aplicação do conceito de modelagem da informação deve ser demandada pelo cliente;
 - O uso do conceito de Modelagem da Informação direciona para a aplicação eficaz da sustentabilidade em edificações;
 - A Implementação do Conceito de modelagem é mais fácil e ágil em pequenas empresas;
 - Os treinamentos deveriam ser subsidiados pelo Governo;
 - A visualização e a utilização dos modelos 3D trazem benefícios significativos para o trabalho ao longo das fases do empreendimento;
 - A implementação do BIM está além das possibilidades das pequenas empresas
- Quando estudados os motivos para não aplicação do conceito de modelagem da informação na construção Civil, os autores Eadie et al. (2013), pontuam os seguintes fatores:
- Lacunas de conhecimento e, portanto, inexperiência entre os agentes do empreendimento e organizações envolvidas;
 - Lacunas de conhecimento por parte do cliente sobre as potencialidades do conceito BIM;
 - Resistência Cultural, principalmente no nível organizacional;
 - Custos de investimentos;
 - Relutância dos membros da equipe em compartilhar informações, problemas na gestão da comunicação do empreendimento;
 - Lacunas e intangibilidade quanto aos benefícios imediatos;
 - Aspectos legais no que se refere aos direitos autorais.

Para os autores, o resultado da pesquisa demonstra que os benefícios sobre a aplicação do BIM devem ser avaliados ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, o estudo aponta também que para mais de 80% dos agentes consideram a aplicação da metodologia como benéfica, e menos de 20% acreditam que a modelagem não agrega valor ao empreendimento.

De acordo com Gu e London (2010), os principais fatores identificados como barreiras para adoção da modelagem da informação na construção são:

- Falta de sensibilização e formatação;

- Natureza fragmentada do setor da construção;
- Relutância da indústria para mudar a prática de trabalho;
- Hesitação para aprender novos conceitos e tecnologias;
- Falta de clareza sobre os papéis;
- Responsabilidades e distribuição de benefícios.

Barlish e Sullivan (2012), afirmam que no contexto dos empreendimentos de construção, as posturas e demandas das diversas partes interessadas devem ser levadas em consideração quando os benefícios sobre a aplicação do conceito de modelagem e seus usos são estabelecidos. Para os autores, no geral, a literatura tem falhado na definição do conceito sob o ponto de vista do desenvolvedor do empreendimento, e na fixação de uma definição comum que atenda às diversas partes interessadas envolvidas no empreendimento.

De acordo com os autores, os desenvolvedores dos empreendimentos têm se deparado com o dilema de tomar a decisão por implementar ou não o conceito de modelagem, em função das especulações em torno dos benefícios. Uma das principais barreiras para a aceitação do conceito de modelagem da informação, está relacionada às dificuldades dos desenvolvedores em balancear os esforços entre a implementação e os ganhos gerenciais e monetários. O sucesso da implementação do Conceito BIM depende de fatores como características do empreendimento, competência do time envolvido e comunicação interna e externa.

Nesse contexto, os autores colocam que as dificuldades para a tomada de decisão sobre a implementação do modelo são:

- Alguns dos benefícios relacionados aos negócios são intangíveis;
- Trata-se de um novo sistema de trabalho e para isso mudanças organizacionais se fazem necessárias;
- Os benefícios são evoluídos ao longo da implementação;
- As diversas partes interessadas do empreendimento poderão avaliar de forma subjetiva e divergente os benefícios trazidos pelo conceito de modelagem;
- Dificuldades práticas, tais como interoperabilidade de sistemas, ainda não estão resolvidas.

Ainda de acordo com os autores, no geral os guias disponíveis e referências de literatura, apresentam dados qualitativos de difícil comparação, além de tratar a implementação de forma genérica, e pouco profunda a fase inicial de análise que antecede a implementação.

3. ESTUDO DE CASO

Com o intuito de aprimorar esta pesquisa foi proposto o estudo de dois projetos de construção de edifícios de uso comercial e serviço com características similares sob o ponto de vista de metragem quadrada, condições físicas de implantação e localização, mas desenvolvidos com metodologias e modelo de gestão diferentes. A primeira utilizou o método tradicional CAD 2D e a gestão foi feita diretamente pela incorporadora de forma presencial e ativa, e a segunda com modelo BIM (Building Information Modeling) e gestão por consórcio Building & Design (B&D) com participação da incorporadora de forma indireta e menos ativa.

Ambos os projetos foram desenvolvidos dentro de uma Incorporadora de Pequeno Porte Familiar situada em São Paulo, mas com maior base de atuação nos municípios do interior do estado de São Paulo, conforme detalhado a seguir no perfil da empresa.

O objetivo desses estudos é analisar os resultados obtidos em cada um desses projetos levando em consideração que em ambos foram aplicadas ferramentas de gestão de projeto comunicação, partes interessadas e cronogramas de gestão de prazo e custo, em todas as fases de desenvolvimento, desde a concepção e viabilidade, projetos técnicos, construção, até período pós ocupação.

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO

Trata-se de uma empresa familiar de pequeno porte com atuação na área de desenvolvimento imobiliário com foco na transformação de áreas rurais com grande proximidade a centros urbanos de médio e grande porte de municípios do interior Paulista, tendo como objetivo principal a transformação da paisagem física, urbanística e socialmente, criando bairros que proporcionem ao seu morador ou usuário a possibilidade de morar, trabalhar e ter diversos serviços que facilitem e melhorem a qualidade de vida dos seus ocupantes, focando atender múltiplos usos: residencial, serviços, comércio e institucionais.

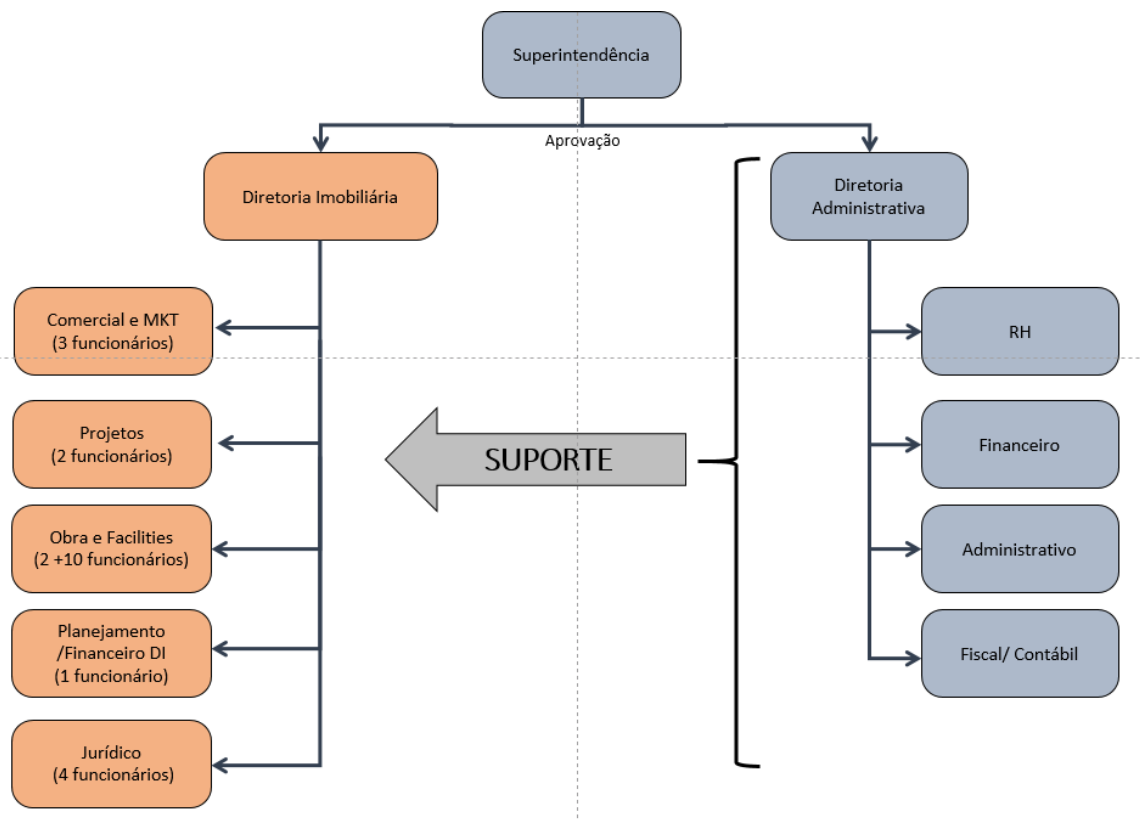
Neste processo de criação dos novos centros urbanos, surge a demanda para a construção de empreendimentos que contribuam com o desenvolvimento urbano e agreguem valor ao bairro, que potencializem crescimento e incentivem o consumo dentro desses novos centros urbanos. Essas construções que surgem para cobrir demandas

específicas desses novos bairros normalmente são de uso comercial, de pequeno a médio porte, entre mil e dois mil metros quadrados e possuem verba reduzida para sua construção dentro da viabilidade do empreendimento como um todo.

A empresa cuja matriz vem de uma grande empresa do agronegócio tem em seu braço imobiliário uma equipe enxuta e recursos limitados o que por muitas vezes serve de barreira para a implementação de ferramentas de gestão, não tanto pela disponibilidade financeira, mas por ter uma equipe concentrada e focada multidisciplinar que tem todos os membros envolvidos em todos os assuntos o que muitas vezes não facilita o bom desenvolvimento do processo.

A figura 8, apresenta o organograma da empresa em estudo com destaque para a equipe imobiliária dividida em quatro áreas: comercial e marketing, gestão de projetos, obra e facilities, planejamento financeiro e jurídico.

FIGURA 8: Organograma da empresa em estudo



Fonte: Empresa em estudo

Ao analisar os procedimentos internos e suas lições aprendidas foram levantados os seguintes itens a serem melhorados nos seus processos internos:

- Informações perdidas e desconstradas;

- Falhas de comunicação;
- Solução de problemas em obra;
- Alteração de escopo durante o processo;
- Desperdício de recursos na obra por falta de planejamento;
- Atrasos nas entregas e conseqüentemente no retorno dos investimentos.

Através da aplicação de ferramentas de gestão como: análise de partes envolvidas (stakeholders), elaboração de plano de comunicação, gerenciamento dos riscos e possíveis ocorrências entre os envolvidos, aprendizado com as experiências anteriores, foi possível nos últimos anos melhorar a qualidade dos processos de projeto, reduzir custos de obra e prazos de execução, melhorando a rentabilidade dos projetos.

Nos dois estudos de caso analisados a seguir, são apresentados as ferramentas utilizadas para cada um dos casos e os resultados obtidos dentro das opções e caminhos escolhidos para cada um deles, visando à constante melhoria do processo.

3.2. ESTUDO DE CASO A: CENTRO COMERCIAL LOCAÇÕES – USO COMÉRCIO E SERVIÇO MULTIUSUÁRIOS

Esse estudo foi realizado em três etapas: coletas de dados, organização e posteriormente análise das informações levantadas conforme detalhado a seguir.

A coleta de dados foi feita através de pesquisas com equipe técnica interna da incorporadora, que foi a responsável pela gestão deste projeto. A equipe é formada pelos seguintes colaboradores: diretor imobiliário, arquiteta gerente de projetos, engenheiro de obra, estagiária de engenharia e jurídico que auxiliou nas aprovações.

Trata-se do projeto de expansão de um centro comercial com aprox. 1500m² (mil e quinhentos metros quadrados), composto por cinco lojas sendo uma loja âncora destinada a uso de uma academia de ginástica que ocupa aproximadamente 1000m² (mil metros quadrados), e quatro lojas satélites com aproximadamente 64m² (sessenta e quatro metros quadrados) cada.

Este Mall é elemento chave dentro do bairro planejado objeto deste estudo, pois é onde as operações de alimentação, serviços de pequeno porte e até lazer se concentram. O prédio foi concebido com estrutura mista, concreto e metálica, fechamento em blocos de

concreto com acabamento em pintura e fachada frontal em caixilhos de vidro temperado. Internamente as lojas tem sete metros de pé direito com a opção de execução de mezanino metálico com aproximadamente um terço da área da loja. O piso da loja é em concreto polido, e são entregues com caixa d'água, drenos e pontos elétricos de ar condicionado, ponto de água e esgoto para possível instalação de banheiros além de quadro de energia com medidores individualizados de água e energia.

A figura 9 apresenta a ficha técnica do projeto detalhando itens da operação, e e desenvolvimento de projeto e obra.

FIGURA 9: Ficha técnica estudo de caso A

Projeto Centro Comercial e de Serviço - Mall

Área Construída: 1.373,71m²

Operação:

- 1 loja âncora academia;
- 4 lojas satélites – locação;

Dados Projeto:

Projeto Arquitetura: Escritório São Paulo

Complementares: escritórios de Piracicaba (fundação, estrutura, metálica, elétrica, hidráulica, bombeiro e paisagismo)

Gerenciamento: equipe interna Incorporadora

Início Projeto: nov/2016

Término Projeto: março/2017

Obra:

Obra: Construtora local

Contrato Obra: preço fixo

Início Obra: Alvará emitido março/2017, início obra fev/2017

Término Obra: previsto para julho/2017 , executado em out/2017

Habite-se: Previsão setembro/2017 executado em Fev/2018

(influenciado por obras de locações - Academia)

Fonte: Incorporadora

Após a entrega das lojas os locatários fazem as obras de personalizações específicas para o uso pretendido. Exceção a esta regra e grande complicador do cronograma e prazo da obra foi a necessidade de entrega da academia com itens como banheiros, mezanino e acabamentos básicos em paralelo com a obra do Mall, pois ambos necessitaram de aprovação de bombeiro e habite-se juntos.

Para desenvolvimento do projeto foram contratadas as seguintes disciplinas: arquitetura, elétrica, hidráulica com bombeiro e drenagem, ar condicionado, fundações e estrutura de concreto e metálica.

Após a arquitetura desenvolver o estudo preliminar e o mesmo ser aprovado por toda a equipe de desenvolvimento imobiliário, gerou-se o orçamento preliminar, baseado nas experiências de outras obras e com estes dois elementos a equipe comercial e financeira gerou o estudo de viabilidade que foi aprovado pela diretoria. A obra teve verba de aproximadamente dois milhões de reais e investimento de projeto na ordem de 4% do valor de obra.

Com a viabilidade definida foi contratada a construtora em regime de contrato a preço fixo, cuja base foi o orçamento preliminar, e o pagamento foi feito por medições mensais conforme execução dos serviços.

Como base para início do processo gestão deste projeto foi criado um plano de comunicação entre as partes envolvidas, stakeholders, iniciando com a identificação de cada um deles.

Após o levantamento dos envolvidos no processo, foram analisadas suas características e posteriormente montado o plano de comunicação conforme listado a seguir:

- Graus de responsabilidades, poderes, interesses, expectativas, necessidades, influências e graus de participação no projeto ao longo de seu ciclo de vida;
- Posicionamento positivo ou negativo em relação aos objetivos, produtos e escopo do projeto, podendo propiciar riscos e oportunidades;
- Maior ou menor adesão com relação aos seus papéis no projeto;
- Maior ou menor grau de impacto no sucesso do projeto.

TABELA 2: Análise de Partes Interessadas (Stakeholders)

STAKEHOLDER	IMPACTO		GRAU DE IMPACTO (Ip)	GRAU DE PODER (P)	INTERESSES		GRAU DE INTERESSE (Int)	GRAU DE PARTICIPAÇÃO (Pr)	PRIORIDADE (Ip*P*Int*Pr)	ESTRATÉGIA/ (PODER X INTERESSE)
	+	-			NECESSIDADES	EXPECTATIVAS				
1 Diretor Imobiliário	Proativo, envolvido em 100% do processo, faz todos se movimentarem no processo	Pouco conhecimento técnico e grande poder de aprovação e veto financeiros da obra e projetos, impõe suas opiniões acima da equipe técnica	5	5	Entregar obra com prazo e custo previstos	Reconhecimento do CEO e maior bonus	5	4	500	GERENCIAR DE PERTO
2 Gerente de projetos Incorporadora	Detalhista e focada, arquiteta com flexibilidade para tratar com todas as partes. Organizada segue todos os procedimentos de contratação e gestão	Dificuldade de comunicação com diretoria, dificuldade "barra" vontades; Proatividade pode atrapalhar o processo;	5	4	Conclusão da obra com sucesso, dentro do custo, prazo e qualidade, segundo as Bom desempenho da construtora contratada de acordo com o escopo da obra	Reconhecimento profissional, maior autonomia, promoção, bonus salarial, melhoria	5	5	500	GERENCIAR DE PERTO
3 Engenheiro Obra da Incorporadora	proatividade e vontade de fazer acontecer, dedicado aos custos e prazos da obra para cumprí-los	Não se prende ao projeto coloca a obra pra andar mesmo sem projetos, muitas vezes faz alterações na obra visando facilidade na execução. Pouco experiência d' gestão de obra	4	4	Conclusão da obra sem acidentes, sem atraso e custos adicionais	Melhoria da gestão das obras da empresa e recebimento de bonus	4	5	320	GERENCIAR DE PERTO
4 Engenheiro Obra - Construtora	ótimo conhecimento técnico, equipe preparada	Pouca presença na obra, terceiriza para empreiteiros	4	3	Conclusão das obras no prazo desejado para início da operação	Crescimento da construtora dentro do mercado, prospecção mais obras na cidade.	5	5	300	MANter INFORMADO
5 Locatário Ancora	Fácil comunicação e boa vontade para ajudar nos processos	Não tem um programa 100% definido para o uso, depende da aprovação de outros sócios financeiros para tomada de decisão	3	2	Conclusão das obras	Abertura da operação o quanto antes	5	2	60	MANter INFORMADO
6 Técnicos - Concessionária Energia	energização do empreendimento	falta total de interesse em atender rapidamente a solicitação, excesso de serviço;	4	2	Cumprir planilha de serviços demandados	Atender todos os chamados sem atrasos ou imprevistos, manter o emprego.	4	3	96	MONITORAR
7 Técnicos - Concessionária Água	ligação de água e esgoto	falta total de interesse em atender rapidamente a solicitação, excesso de serviço;	4	2	Aprovar projetos conforme normas vigentes	Atender todos os chamados sem atrasos ou imprevistos, manter o emprego.	4	3	96	MONITORAR
8 Técnicos - Aprovação prefeitura	emissão de alvará e habite-se	falta total de interesse em atender rapidamente a solicitação, excesso de serviço;	4	2	Aprovar projetos conforme legislação vigente	Atender todos os chamados sem atrasos ou imprevistos, manter o emprego.	4	3	96	MONITORAR
9 Técnicos - aprovação bombeiro	emissão de AVCB para posterior emissão do habite-se	falta total de interesse em atender rapidamente a solicitação, excesso de serviço;	4	2	Aprovar projetos conforme normas vigentes	Atender todos os chamados sem atrasos ou imprevistos, manter o emprego.	2	3	48	MONITORAR
10 Equipe Projeto Arquitetura	elaboração de projetos de forma criativa e pensando na otimização de recursos e estética atendendo legislação e normas vigentes	Pouco compromisso com prazos;	4	3	Entregar projeto e receber contrato	Impulsionar a empresa no mercado, e pegar mais projetos	3	4	144	MANter INFORMADO
11 Equipe projeto Elétrica	elaboração de projetos pensando em soluções inteligentes com melhor custo benefício para o incorporador e menor manutenção no pós ocupação;	Equipe pequena para desenvolver projetos	4	3	Entregar projeto e receber contrato	Impulsionar a empresa no mercado, e pegar mais projetos	3	4	144	MANter INFORMADO
12 Equipe projeto hidráulica/ bombeiro e drenagem	elaboração de projetos pensando em soluções inteligentes com melhor custo benefício para o incorporador e menor manutenção no pós ocupação; projeto de bombeiro para aprovação;	Equipe pequena para escopo extenso	4	3	Entregar projeto e receber contrato	Impulsionar a empresa no mercado, e pegar mais projetos	3	4	144	MANter INFORMADO
13 Equipe Estrut. e fundações concreto	elaboração de projeto com melhor solução para interação com a estrutura mista em metálica	empresa pequena para escopo extenso	4	3	Entregar projeto e receber contrato	Impulsionar a empresa no mercado, e pegar mais projetos	3	4	144	MANter INFORMADO
14 Equipe Estrut. Metálica (projeto e montagem)	equipe dedicada a desenvolver projeto com melhor solução técnica e estética;	empresa mais interessada na execução onde o contrato é maior do que no projeto;	4	3	Entregar projeto e receber contrato	Impulsionar a empresa no mercado, e pegar mais projetos	3	4	144	MANter INFORMADO

Fonte: Incorporadora

Com a identificação e análise dos stakeholders e suas necessidades foram definidas as estratégias de monitoramento para cada um deles, a abordagem apropriada e possibilitou o planejamento das comunicações do projeto, baseado nas necessidades e requisitos dos envolvidos e ativos organizacionais disponíveis. Posteriormente identificou-se e documentou-se a estratégia para se comunicar efetivamente e eficientemente com todos eles.

Com a análise dos stakeholders e sua classificação detectou-se que os agentes da incorporadora deveriam ser gerenciados de perto, os projetistas deveriam ser mantidos informados e apenas monitorar os técnicos de aprovação seja da prefeitura, bombeiro ou das concessionárias.

Diante das ferramentas de comunicação utilizadas, e-mail, telefone, atas de reunião e vistas presenciais a obra, o diretor da incorporadora e os engenheiros foram monitorados diariamente pois eram os agentes com maior poder de decisão da obra. Os projetistas e técnicos de aprovação foram monitorados e comunicados conforme orientações de prazos dos órgãos e do cronograma de entregas de projeto.

O Plano de comunicação permitiu um fluxo eficiente e eficaz entre as partes interessadas no projeto. Ao monitorar e controlar as comunicações ao longo do ciclo de vida do projeto foi possível garantir que as informações necessárias fossem comunicadas adequadamente aos stakeholders.

TABELA 3: Plano de Comunicação entre partes interessadas

	STAKEHOLDER	ESTRATÉGIA	ABORDAGEM	MENSAGEM	TIPO/TECNOL./ MÉTODO	EVENTO/ CRONOGRAMA	EMISSOR/ RESPONSÁVEL	FEEDBACK
1	Diretor Imobiliário	GERENCIAR DE PERTO	Pouco conhecimento técnico e grande poder de aprovação e veto financeiros da obra e projetos, impõe suas opiniões acima da equipe técnica	Não confrontar, passar informações de forma detalhada, mantendo informado e influenciando suas decisões	emails, relatório, mensagens de texto, telefone, reuniões	diariamente	gerente de projetos e engenheiro incorporadora	Confirmação por email e assinatura de relatórios
2	Gerente de projetos Incorporadora	GERENCIAR DE PERTO	Dificuldade de comunicação com diretoria, dificuldade "burrar" vontades; Proatividade pode atrapalhar o processo;	Construir confiança e comprometimento, passar autonomia	emails, relatório, mensagens de texto, telefone, reuniões	diariamente	Todos os stakeholders conforme necessidade	confirmação de emails, emissão de relatórios e atas de reunião
3	Engenheiro Obra da Incorporadora	GERENCIAR DE PERTO	Não se prende ao projeto coloca a obra pra andar mesmo sem projetos, muitas vezes faz alterações na obra visando facilidade na execução. Pouco experiência d egestão de obra	Demonstrar interesse no andamento das obras, questionamentos sobre custos, prazos e soluções adotadas	visita técnica a obra, email	a cada 7 dias	gerente de projetos, diretor, engenheiro construtora, concessionária energia, água e bombeiros, projetistas complementares	Relatórios, emails e telefones
4	Engenheiro Obra - Construtora	MANTER INFORMADO	Pouca presença na obra, terceiriza para empreiteiros	Demonstrar parceria entre incorporadora e construtora, cobrar resultados	emails, visitas técnicas, telefone	diariamente	engenheiro incorporadora, técnicos concessionária energia, água e bombeiros, equipe técnica metálica	Relatórios, emails e telefones
5	Locatário Ancora	MANTER INFORMADO	Não tem um programa 100% definido para o uso, depende da aprovação de outros sócios financeiros para tomada de decisão	Passar informações pertinentes a pós ocupação, garantias de segurança nos prazos	reuniões, atas	quinzena/ mensal	gerente de projetos, diretor e engenheiro incorporadora	Assinatura Atas, resposta emails
6	Técnicos - Concessionária Energia	MONITORAR	falta total de interesse em atender rapidamente a solicitação, excesso de serviço;	criar empatia para viabilizar o serviço em prazo menor	protocolos e ligações	pontual e esporádica conforme demanda	gerente de projetos e engenheiro incorporadora e engenheiro construtora e projetista elétrica	visita técnica e de instalação, comuniqué-se
7	Técnicos - Concessionária Água	MONITORAR	falta total de interesse em atender rapidamente a solicitação, excesso de serviço;	criar empatia para viabilizar o serviço em prazo menor	protocolos e ligações	pontual e esporádica conforme demanda	gerente de projetos e engenheiro incorporadora e engenheiro construtora e projetista hidráulica	visita técnica e de instalação, comuniqué-se
8	Técnicos - Aprovação prefeitura	MONITORAR	falta total de interesse em atender rapidamente a solicitação, excesso de serviço;	criar empatia para viabilizar o serviço em prazo menor	protocolos e ligações	pontual e esporádica conforme demanda	gerente de projetos e engenheiro incorporadora	visita técnica e de instalação, comuniqué-se
9	Técnicos - aprovação bombeiro	MONITORAR	falta total de interesse em atender rapidamente a solicitação, excesso de serviço;	criar empatia para viabilizar o serviço em prazo menor	protocolos e ligações	pontual e esporádica conforme demanda	gerente de projetos e engenheiro construtora e projetista hidráulica	visita técnica e de instalação, comuniqué-se
10	Equipe Projeto Arquitetura	MANTER INFORMADO	Pouco compromisso com prazos;	cobrar prazos, eficiência nas entregas com acuracidade nas informações, inclusive atendimento ao programa e escopos definidos para o projeto	e-mails, reuniões chick off e ligações	conforme cronograma de entregas	gerente de projetos e diretor	compatibilização dos projetos e atendimento dos prazos
11	Equipe projeto Elétrica	MANTER INFORMADO	Equipe pequena para desenvolver projetos	cobrar prazos, eficiência nas entregas com acuracidade nas informações, inclusive atendimento ao programa e escopos definidos para o projeto	e-mails, reuniões chick off e ligações	conforme cronograma de entregas	gerente de projetos, engenheiro incorporadora e concessionária energia	compatibilização dos projetos e atendimento dos prazos
12	Equipe projeto hidráulica/ bombeiro e drenagem	MANTER INFORMADO	Equipe pequena para escopo extenso	cobrar prazos, eficiência nas entregas com acuracidade nas informações, inclusive atendimento ao programa e escopos definidos para o projeto	e-mails, reuniões chick off e ligações	conforme cronograma de entregas	gerente de projetos, engenheiro incorporadora e concessionária de água e bombeiro	compatibilização dos projetos e atendimento dos prazos
13	Equipe Estrutura e fundações concreto	MANTER INFORMADO	empresa pequena para escopo extenso	cobrar prazos, eficiência nas entregas com acuracidade nas informações, inclusive atendimento ao programa e escopos definidos para o projeto	e-mails, reuniões chick off e ligações	conforme cronograma de entregas	gerente de projetos, engenheiro incorporadora e projetista de metálica e engenheiro obra	compatibilização dos projetos e atendimento dos prazos
14	Equipe Estrutura Metálica (projeto e montagem)	MANTER INFORMADO	empresa mais interessada na execução onde o contrato é maior do que no projeto;	cobrar prazos, eficiência nas entregas com acuracidade nas informações, inclusive atendimento ao programa e escopos definidos para o projeto	e-mails, reuniões chick off e ligações	conforme cronograma de entregas	gerente de projetos, engenheiro incorporadora, engenheiro construtora e projetista concreto	compatibilização dos projetos e atendimento dos prazos

Fonte: Incorporadora

TABELA 4: Matriz de Comunicação

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Diretor Imobiliário	Gerente de projetos Incorporadora	Engenheiro Obra da Incorporadora	Engenheiro Obra - Construtora	Locatário Ancora	Técnicos - Concessionária Energia	Técnicos - Concessionária Água	Técnicos - Aprovação prefeitura	Técnicos - aprovação bombeiro	Equipe Projeto Arquitetura	Equipe projeto Elétrica	Equipe projeto hidráulica/ bombeiro e drenagem	Equipe Estrutura e fundações concreto	Equipe Estrutura Metálica (projeto e montagem)
1	Diretor Imobiliário		X	X							X				
2	Gerente de projetos Incorporadora	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Engenheiro Obra da Incorporadora	X	X		X		X	X		X					
4	Engenheiro Obra - Construtora			X			X	X		X					
5	Locatário Ancora	X	X	X											
6	Técnicos - Concessionária Energia		X	X	X							X			
7	Técnicos - Concessionária Água		X	X	X								X		
8	Técnicos - Aprovação prefeitura		X	X							X				
9	Técnicos - aprovação bombeiro		X	X	X								X		
10	Equipe Projeto Arquitetura	X	X	X	X				X						
11	Equipe projeto Elétrica		X	X	X		X								
12	Equipe projeto hidráulica/ bombeiro e drenagem		X	X	X					X					
13	Equipe Estrutura e fundações concreto		X	X	X										X
14	Equipe Estrutura Metálica (projeto e montagem)		X	X	X									X	

Fonte Incorporadora/ Autora

Com o plano traçado, foi montado o cronograma preliminar definindo itens macro e datas base e iniciou-se o desenvolvimento do projeto conforme apresentado na figura 10.

Como datas macro foram definidas as seguintes datas:

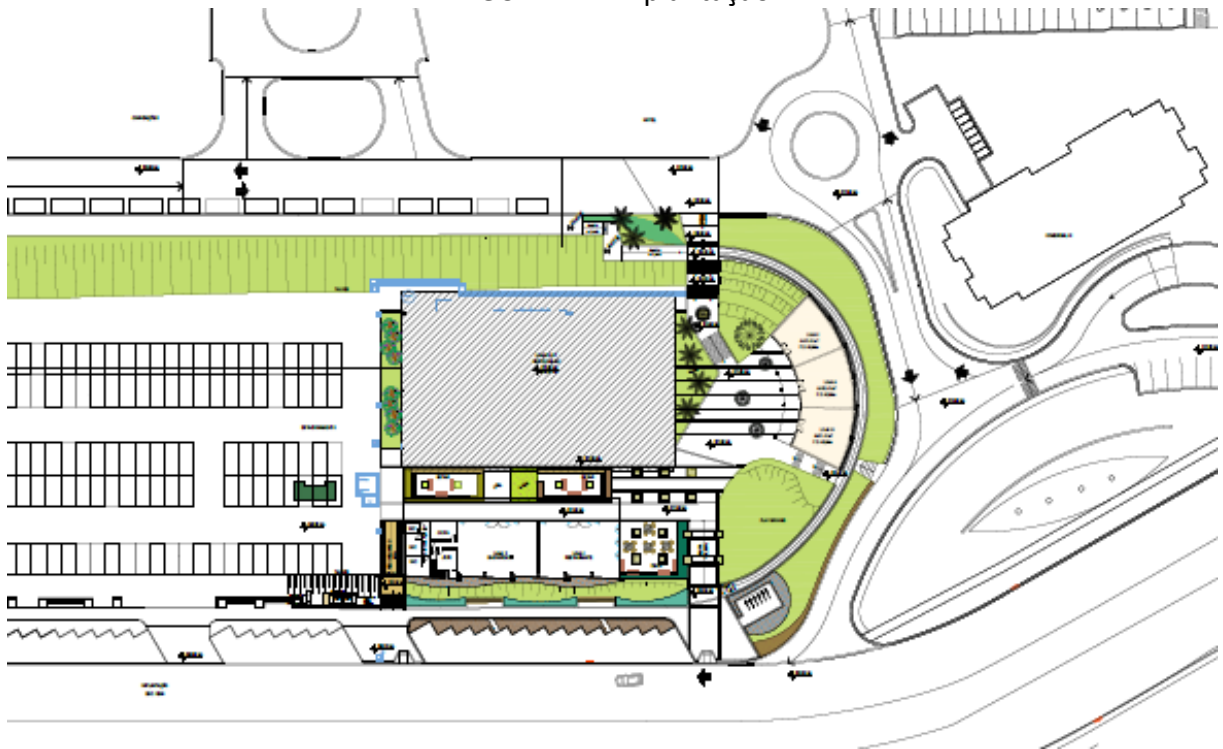
- O projeto iniciou em novembro do ano de 2016, com prazo de desenvolvimento de três meses;
- O início das obras previsto para fevereiro de 2017, prevista para ser executada em 180 dias com término previsto para julho de 2017;
- Obtenção de habite-se prevista para outubro de 2017.

A reunião de início dos projetos, foi feita com todos os projetistas trazendo todos para o mesmo patamar de informações e possibilitando que todos os integrantes participassem das definições básicas de início do projeto.

Os projetos foram desenvolvidos em ferramentas CAD 2D e a compatibilização foi feita pela arquitetura e a gerente de projetos da incorporadora. Ao fim de cada etapa de projeto foram feitas reuniões de alinhamento da equipe e cada problema de uma disciplina foi discutido com a equipe específica de projeto e de obra para obtenção de melhores soluções para cada problema.

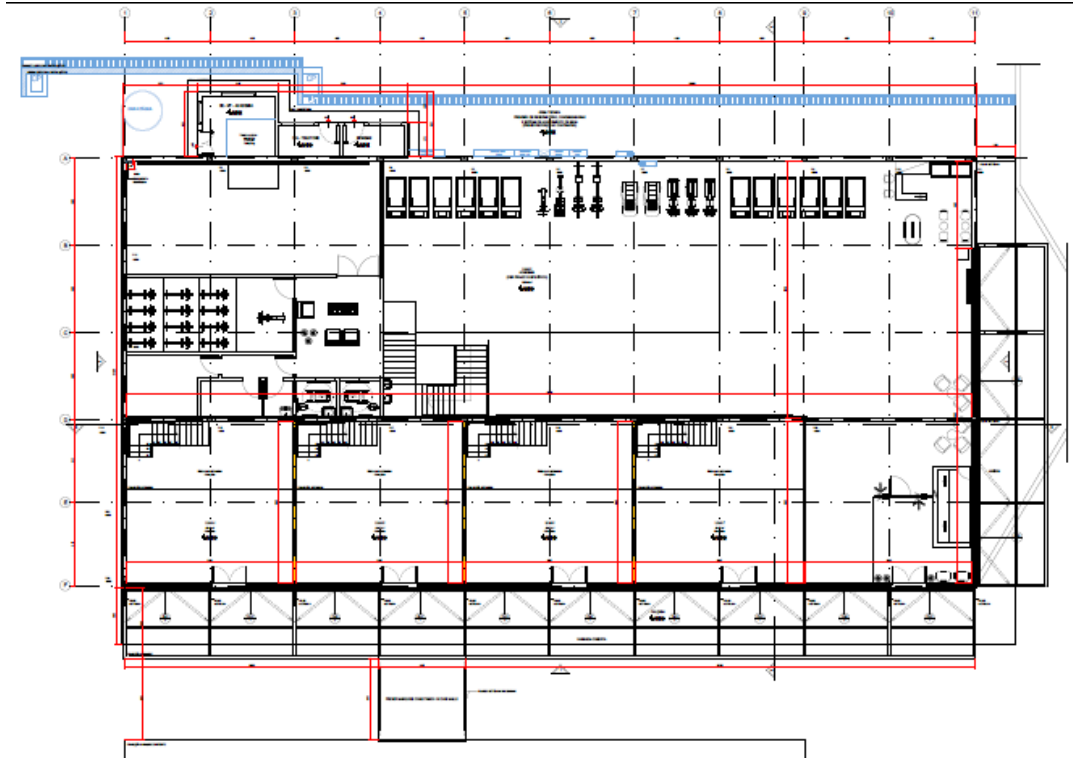
As figuras 11 a 15 ilustram o projeto desenvolvido em CAD 2D e executado pela construtora local.

FIGURA 11: Implantação



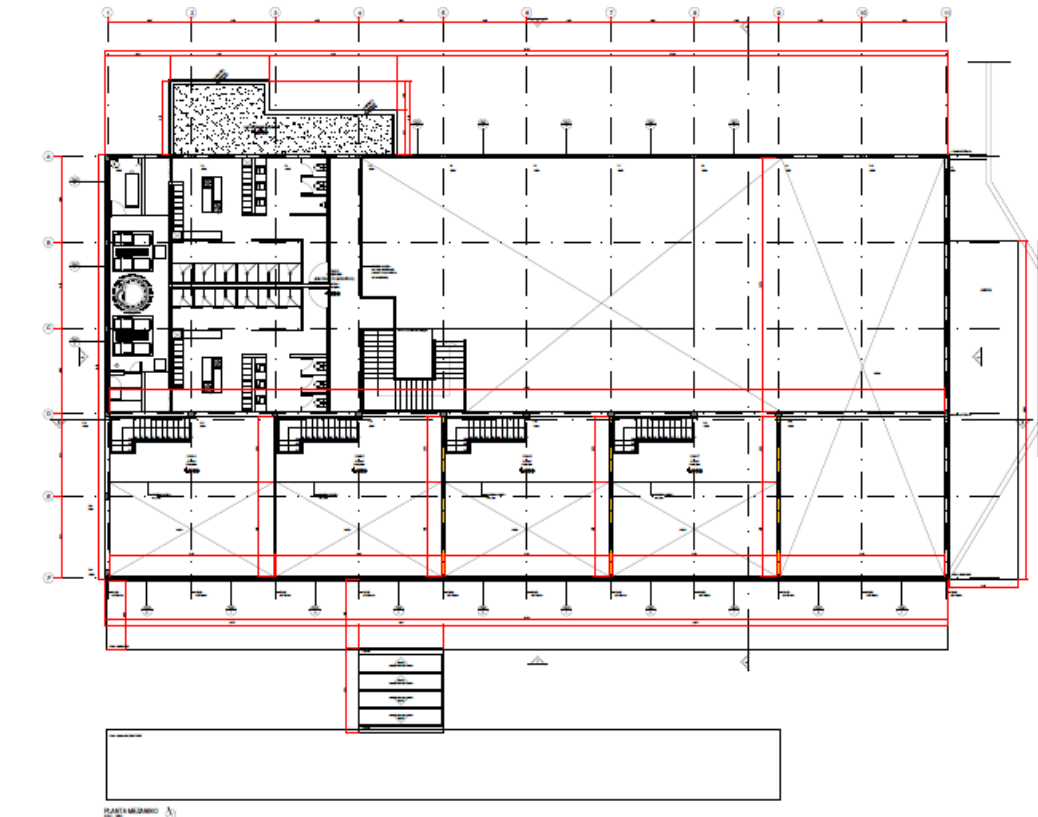
Fonte: Incorporadora/ Projetista de Arquitetura

FIGURA 12: Planta pavimento térreo



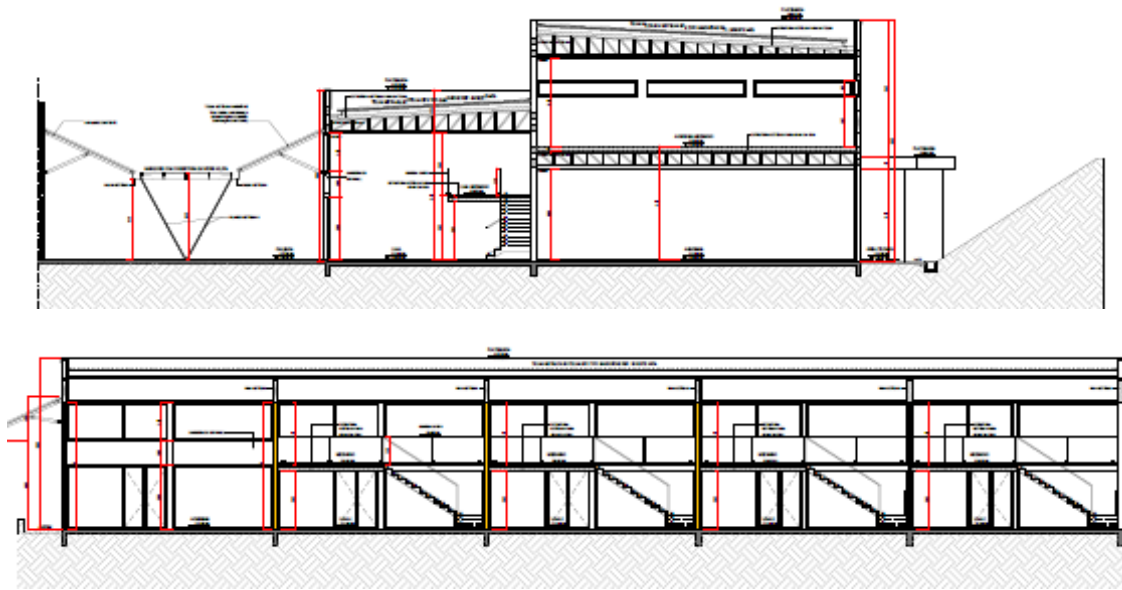
Fonte: Incorporadora/ Projetista de Arquitetura

FIGURA 13: Planta mezanino



Fonte: Incorporadora/ Projetista de Arquitetura

FIGURA 14: Cortes



Fonte: Incorporadora/ Projetista de Arquitetura

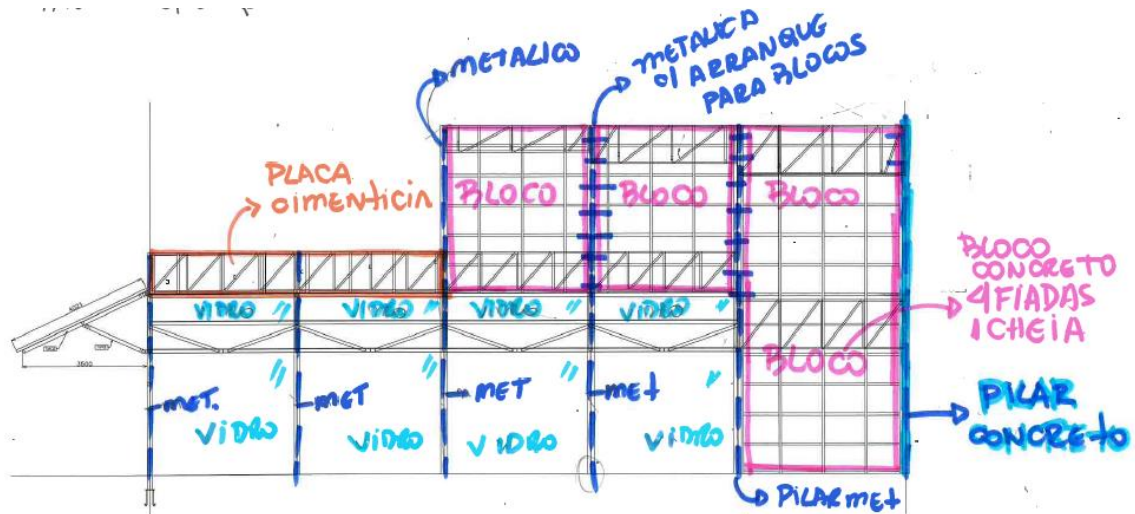
FIGURA 15: Fachadas frontal e lateral



Fonte: Incorporadora/ Projetista de Arquitetura

Alguns itens de projeto estrutural demandaram maior esforço da equipe de projetos possibilitando a criação de soluções mais leves, de fácil execução e melhor integração com estrutura de concreto junto com a metálica conforme esquema mostrado na figura 16.

FIGURA 16: Esquema estrutural fachadas



Fonte Incorporadora

Durante a execução da obra ocorreram alguns atrasos, mesmo com o plano de gerenciamento em andamento devido a situações inesperadas e que não dependiam de ação direta dos agentes de projeto e obra e equipe técnica.

Os principais itens de atraso foram:

1- Projetos em aprovação na prefeitura com três comunicados com informações diversas e que dependiam da boa vontade do agente público;

2- Início das obras em temporada de chuvas acarretando em atrasos na terraplanagem e concretagem da fundação – item ignorado pela diretoria da incorporadora, mesmo após aviso dos técnicos de engenharia;

3- Alterações no escopo da obra devido à demora de tomada de decisão do projeto da academia, que estava em desenvolvimento em paralelo. Por exemplo, a definição de layout final, para posterior definição dos pontos de tomada no piso para os aparelhos atrasou a concretagem do piso interno;

4- Demora na análise e aprovação do projeto de água e esgoto e elétrica, junto as concessionárias municipais e consequente atraso na aprovação do bombeiro pois os sistemas não podiam ser testados.

5- Consequente atraso final da obra por conta do Habite-se.

Apesar dos esforços da equipe de obra para compensar o atraso com aumento de equipe, trabalhos aos sábados e otimização do prazo de decisão dos demais itens que não

dependiam de terceiros como locatário e órgãos municipais, a obra foi entregue em outubro de 2017, três meses após o planejado.

Já o atraso da obra da academia impactou no atraso da vistoria do bombeiro e demais itens para obtenção do visto de conclusão, além do atraso das concessionárias de água e energia para ligação final das redes públicas no prédio, atrasando a obtenção do habite-se em mais quatro meses, sendo emitido em fevereiro de 2018.

O atraso final impactou em toda a equipe, diminuindo a bonificação da obra e dos fornecedores, negociada para minimizar os atrasos. Os planos de inauguração da equipe comercial tiveram de ser reagendados e os locatários das demais lojas e da academia retardaram seu início, retardando também o pagamento dos alugueis que rentabilizavam a viabilidade inicial do empreendimento.

Analisando todo o estudo pudemos concluir que, apesar de elaboradas todas as etapas de gerenciamento do processo, os stakeholders externos ao processo, como técnicos de aprovação e locatários que, haviam sido identificados para apenas serem monitorados, na verdade, foram inadequadamente considerados, impactando negativamente o resultado da obra.

3.3. ESTUDO DE CASO B: CENTRO COMERCIAL LOCAÇÕES – USO COMÉRCIO E SERVIÇO MONOUSUÁRIO

O estudo refere-se à construção de um edifício comercial monousuário com aproximadamente 2000m², no município de Piracicaba, com dois pavimentos para atender aproximadamente 400 funcionários de uma empresa multinacional. O contrato fechado com a empresa locatária em formato built to suit (feito sob medida), teve prazo de ocupação em 12 meses, que foram usados para elaboração de projetos, aprovações e construção da obra, apenas *shell*, ou seja, apenas exterior com infraestrutura para receber futuro projeto de interiores da locatária. A figura 17 mostra a ficha técnica do projeto com dados sobre a operação e desenvolvimento de projeto e obra.

FIGURA 17: Ficha Técnica estudo de caso B

Projeto Prédio Comercial Monousuário

Área Construída: 1.913,33m²

Operação:

- Centro de Controle Operacional – 2 pavimentos;

Dados Projeto:

Projeto Arquitetura: Escritório Consórcio B&D

Complementares: Terceiros (fundação, estrutura, metálica, elétrica, hidráulica, bombeiro e paisagismo)

Gerenciamento: Consórcio B&D + Incorporadora

Início Projeto: julho/2017

Término Projeto: Previsão Jan/2018

Obra:

Obra: Lock Construtora

Contrato Obra: PMG (preço máximo garantido)

Início Obra: Jan/2018

Término Obra: previsão julho/2018, finalizada em out/2018.

Habite-se: setembro/2018

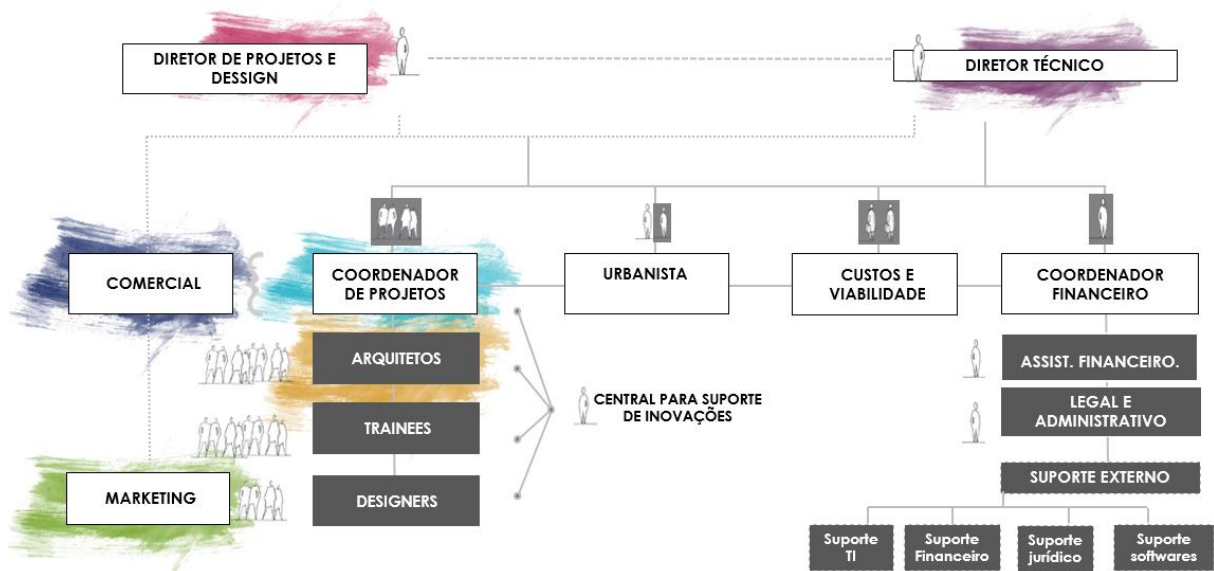
Fonte Incorporadora

Pensando na melhoria do processo como um todo e otimização dos recursos investidos e tempo de execução optou-se em desenvolver um projeto junto com parceiros de arquitetura e construção em BIM, porém pela impossibilidade de montagem de uma equipe interna dedicada e com experiência em BIM para uma primeira aplicação, optou-se pelo modelo Building & Design, B&D (Capuchinho, 2010), em que a o projeto e obra são concebidos por equipe integrada construtores e projetistas em um consórcio de duas empresas de ampla experiência no mercado e que trabalham em BIM. Esse consórcio foi responsável por centralizar a gestão de todo o empreendimento, projetos e obras e a incorporadora fez a gestão macro do processo sendo possível analisar o processo com um todo.

Para contratação de equipe de projetos e da construtora foi necessário convencer a diretoria da Incorporadora do investimento quatro vezes maior em projetos, justificando que este valor seria convertido no valor final da obra, mas não só isso, e sim principalmente em minimizar os desgastes de alterações de projeto e compatibilização com a obra, diminuindo também os atrasos inesperados que ocasionam atraso de recebimento de receita de aluguel diante do contrato de built to suit com o futuro ocupante locatário.

A figura 18 apresenta o organograma da equipe de projetos, com ampla experiência no mercado imobiliário, composta por seus diretores de projeto e técnico, um coordenador de projetos BIM, um arquiteto de apoio e um Trainee, responsáveis pelo desenvolvimento do processo de projeto e a contratação dos projetistas complementares terceirizados.

FIGURA 18: Organograma equipe de projetos



Fonte Escritório Arquitetura B&D

Conforme indicado na figura 19, o diagrama de trabalho de projetos foi desenvolvido partindo-se da análise preliminar do programa do projeto, que teve de ser desenvolvido juntamente com o futuro locatário, pois apesar de não ter no contrato a obrigação da obra de *fit out* (recheio) do prédio, foi necessário planejar o projeto arquitetônico para atender às demandas da futura ocupação, assim como dimensionar instalações sanitárias.

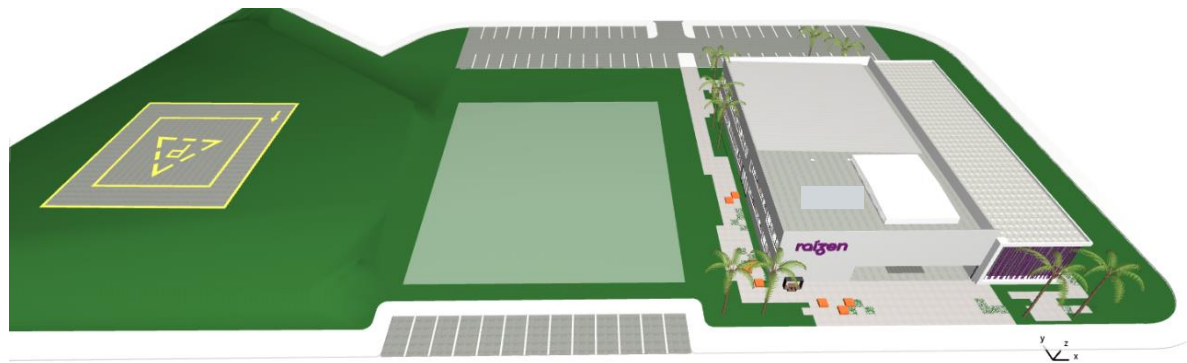
FIGURA 19: Diagrama do desenvolvimento do projeto



Fonte Escritório Arquitetura B&D

A partir do programa foram feitos, estudos a respeito do melhor terreno, já que mais de uma opção de terreno no mesmo bairro foram apresentadas, sendo escolhida a com maior proximidade da antiga sede da empresa, futura locatária, que já estava instalada na região. Com essas informações detalhadas e definidas, foram elaborados os estudos de massa e funcionais para dimensionarmos o projeto e referido programa e além das primeiras imagens da fachada já desenvolvida em 3D pelas ferramentas BIM, conforme figura 20.

FIGURA 20: Estudo de Massa



Fonte: Escritório Arquitetura B&D

Após algumas reuniões com a equipe de projeto e obra e com o futuro locatário, foi liberada a execução do projeto básico que posteriormente evoluiu para o projeto legal, visando a obtenção de alvará de execução para início das obras.

Como o prazo de obra era curto, foi necessário a adaptação do cronograma de forma a otimizar o tempo de obra sobrepondo o tempo de execução de projeto, ou seja, os primeiros projetos técnicos desenvolvidos foram os de fundações e estrutural pois enquanto foram fabricados pela empresa de pré-moldados, a obra iniciou a terraplanagem, montagem de canteiro e demais serviços preliminares, além da aprovação legal.

Na sequência do projeto básico foram desenvolvidos os desenhos construtivos que foram enviados aos projetistas técnicos complementares das seguintes disciplinas: ar condicionado, instalações hidráulicas, proteção e combate a incêndio, instalações elétricas, além de análises estruturais, conforme esquema apresentado na figura 21.

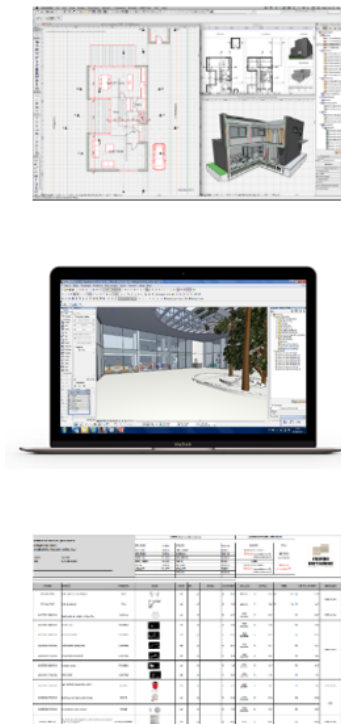
FIGURA 21: Esquema projetistas técnicos terceirizados



Fonte: Escritório Arquitetura B&D

A figura 22 mostra as ferramentas de desenho e planejamento utilizadas ao longo do processo sendo que os projetos foram desenvolvidos e compatibilizados em softwares BIM (Archi CAD, TQS-CAD, Bentley e Solibri) e distribuídos para todos os envolvidos através de plataformas de compartilhamento AUTODOC. As planilhas e cronogramas foram entregues em Excel já compatibilizadas com os projetos com as ferramentas BIM e o cronograma em MS Project.

FIGURA 22: Ferramentas de desenho e planejamento



Desenhos Desenvolvidos em 3Db(ARCHICAD)

- Projeto de Arquitetura 100% BIM
- Modelos 3D realidade aumentada
- Renders Fotorealísticos (3D Max or Cinema 4D)
- Folha de especificações junto com modelo
- Fluxo de Trabalho completo em equipe
- BIMx – vídeo interativo (APP gratuito para tablets e celulares)
- Coordenação de projetos técnicos–(via IFC)

Documentação racionalizada e organizada

- Lista de projetos com controle de revisões
- AUTODOC (FTP platform) : gerenciamento e atualizações de controle de projetos emitidos para todas as disciplinas

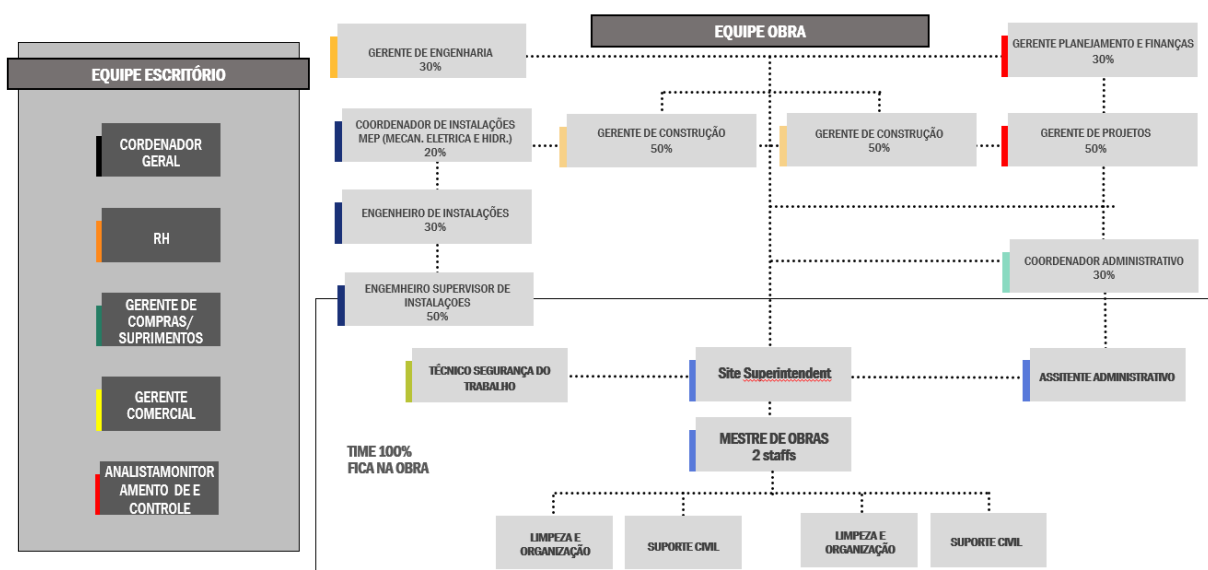
O Objetivo é orientar o projeto e sua viabilidade financeira

- Elaboração inicial de estimativas de custos
- Ajustes de produtos e especificações para atingir o orçamento do cliente
- Documentação em EXCELL
- Controle de cronograma em MS PROJECT

Fonte Escritório Arquitetura B&D

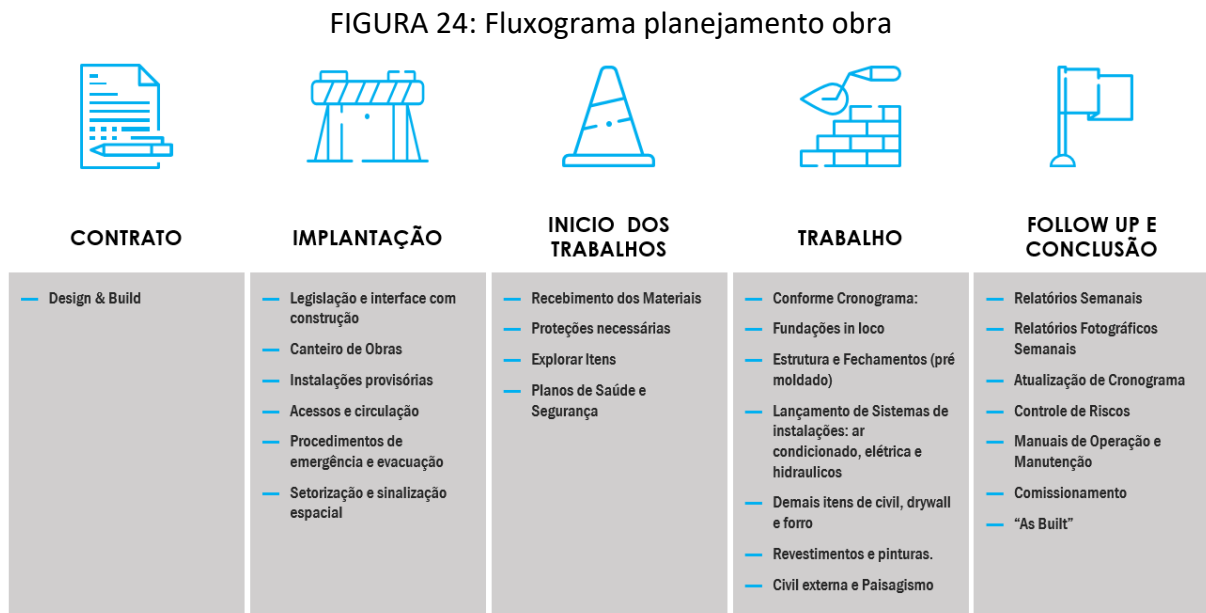
A figura 23 mostra que a construtora com ampla experiência no mercado de obras comerciais possui equipe completa e dedicada a obra com a seguinte equipe: gerente de engenharia, gerente de planejamento, finanças, construção e instalações, coordenadores, superintendente e mestre de obra, além de equipe de suporte e limpeza de obra.

FIGURA 23: Organograma da construtora e equipe de obra



Fonte Escritório Arquitetura B&D

A Obra foi contratada em formato PMG, Preço Máximo Garantido, com um valor que foi dado pela equipe de engenharia e financeira após estudado o projeto preliminar e fechada a viabilidade financeira. A figura 24 apresenta o fluxograma do planejamento da obra a partir da assinatura do contrato e recebimento do documento de alvará de aprovação e construção.



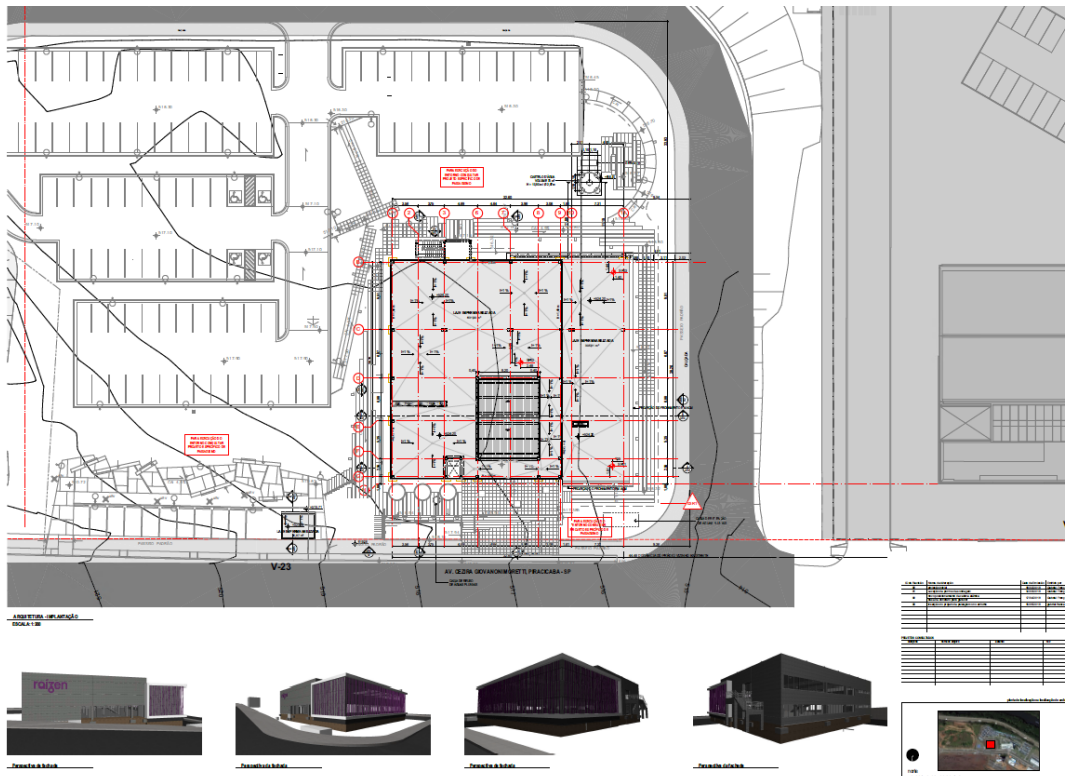
Fonte Escritório Arquitetura B&D

O projeto foi concebido em estrutura de concreto e fechamento em painéis pré-moldados para atender o prazo reduzido de obra, com aberturas centrais em todas as fachadas possibilitando a entrada de luz natural no prédio, o prédio também possui um mezanino com uma escada central que resulta em um pé direito duplo no centro do prédio com entrada de iluminação natural na cobertura.

Para reduzir a incidência solar nas fachadas norte, leste e oeste, foi projetado um sistema de brises em tubos metálicos circulares presos em uma platibanda de concreto pré-moldado. Para as instalações sanitárias foram construídos dois blocos de sanitários masculinos e femininos distribuídos junto com uma copa de apoio em cada pavimento, térreo e mezanino.

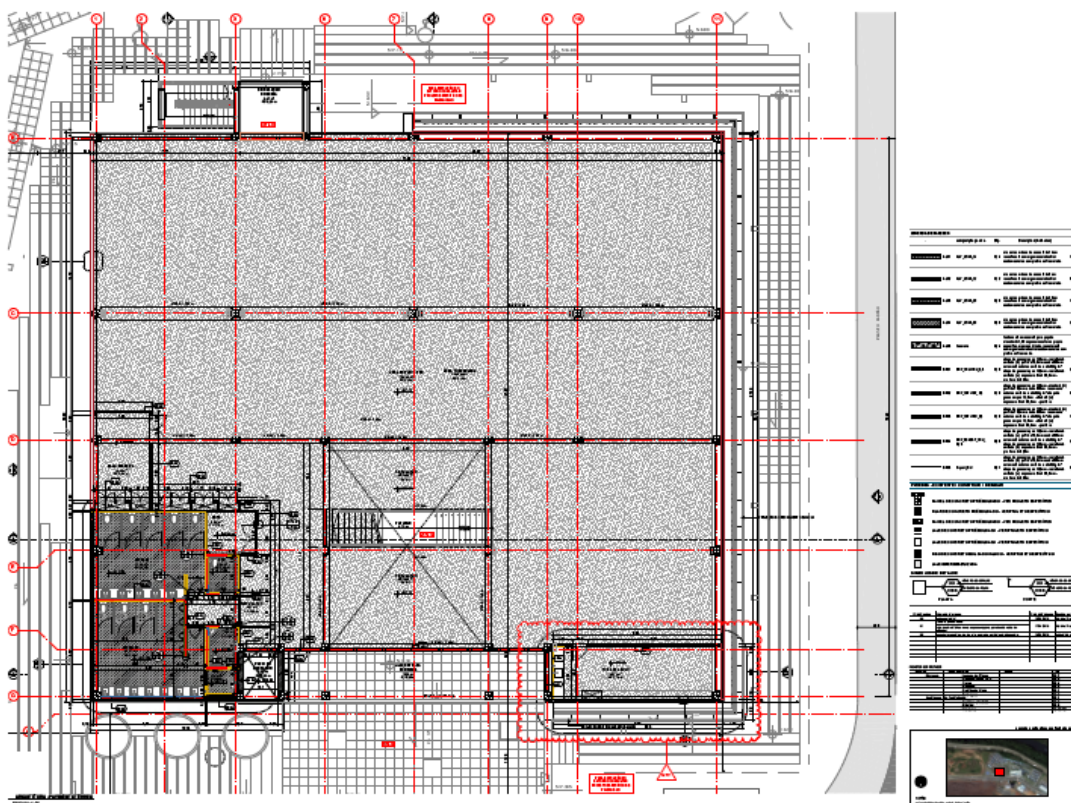
As figuras 25 a 29 ilustram o projeto desenvolvido em software BIM Archicad e apresentado ao cliente e à obra.

FIGURA 25: Implantação



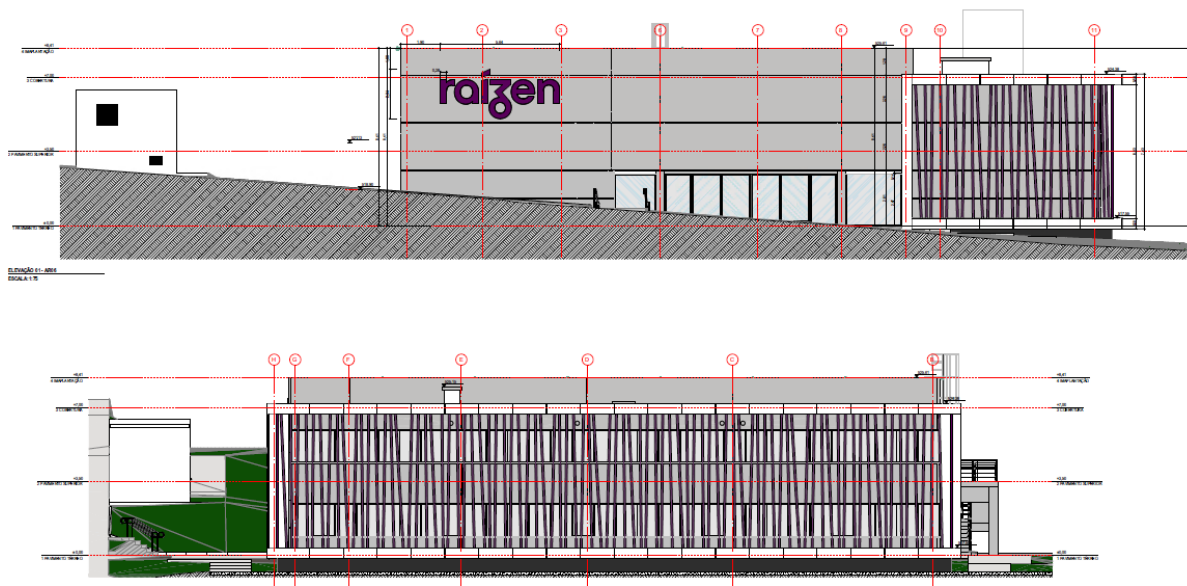
Fonte Arquivo Incorporadora, emissão escritório Arquitetura

FIGURA 26: Planta pavimento térreo



Fonte Arquivo Incorporadora, emissão escritório Arquitetura

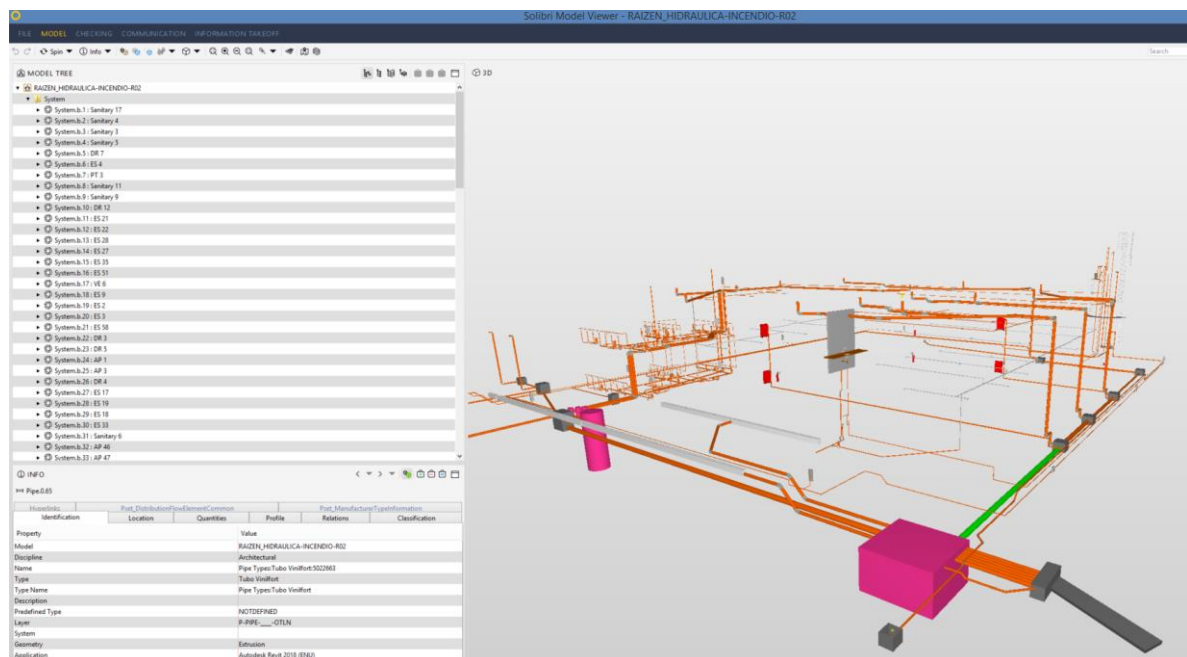
FIGURA 29: Fachadas frontal e lateral



Fonte Arquivo Incorporadora, emissão escritório Arquitetura

As compatibilizações de projeto foram efetuadas no software Solibri com a leitura dos arquivos IFC que eram emitidos juntamente com a conversão dos mesmos em dwg e PDF para facilitar a leitura da Incorporadora, está por sua vez também utilizou o visualizador de arquivos do Solibri para melhor acompanhamento das compatibilizações de projeto. A figura 30 apresenta imagem do projeto em compatibilização no software Solibri.

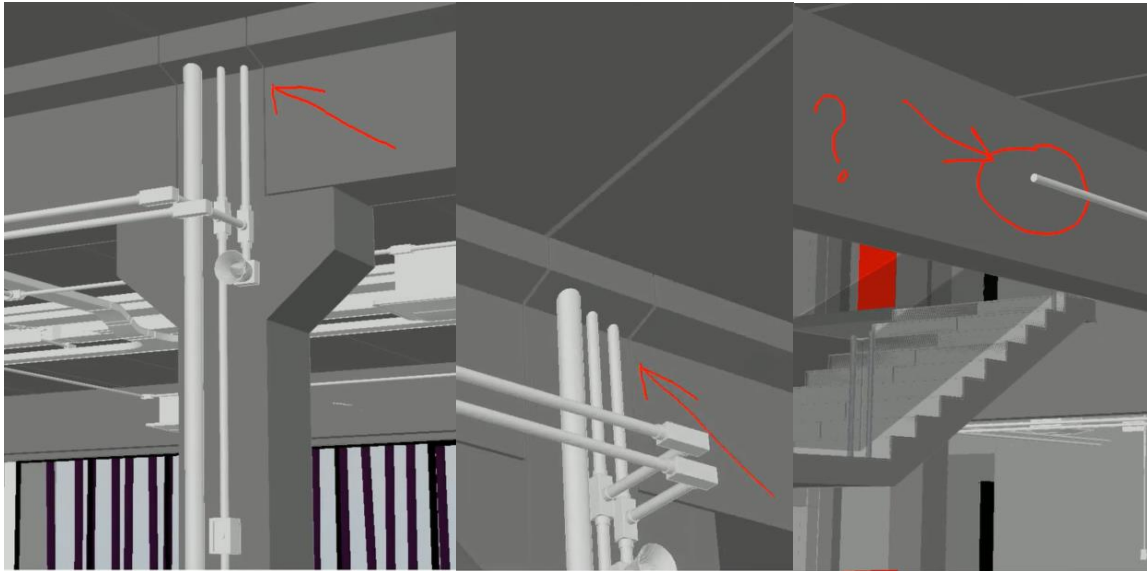
FIGURA 30: Imagem projeto em compatibilização Solibri



Fonte Arquivo Incorporadora, emissão escritório Arquitetura

Relatórios de compatibilização foram emitidos em formato PDF e em vídeos interativos, conforme apontado na figura 31, apontando os ajustes necessários para visualização de toda a equipe envolvida, incluindo equipe de projetos e engenharia da Incorporadora que acompanhou o processo como um todo.

FIGURA 31: Trecho do Vídeo de Compatibilização



Fonte Arquivo Incorporadora, emissão escritório Arquitetura

O cronograma de projetos previsto foi seguido à risca assim como o de aprovações, os serviços preliminares iniciaram em dezembro, mas tiveram de ser pausados pelas fortes chuvas que atingiram a região no mês de janeiro, item não previsto no planejamento da obra conforme mostra figura 32.

FIGURA 32: Foto obra em fevereiro de 2019



Fonte Relatório Acompanhamento Construtora

Foi necessário um aumento da equipe de obra para compensar o pequeno atraso, possibilitando à obra completar a montagem da estrutura no mês de abril, conforme mostra figura 33.

FIGURA 33: Foto obra em abril de 2019



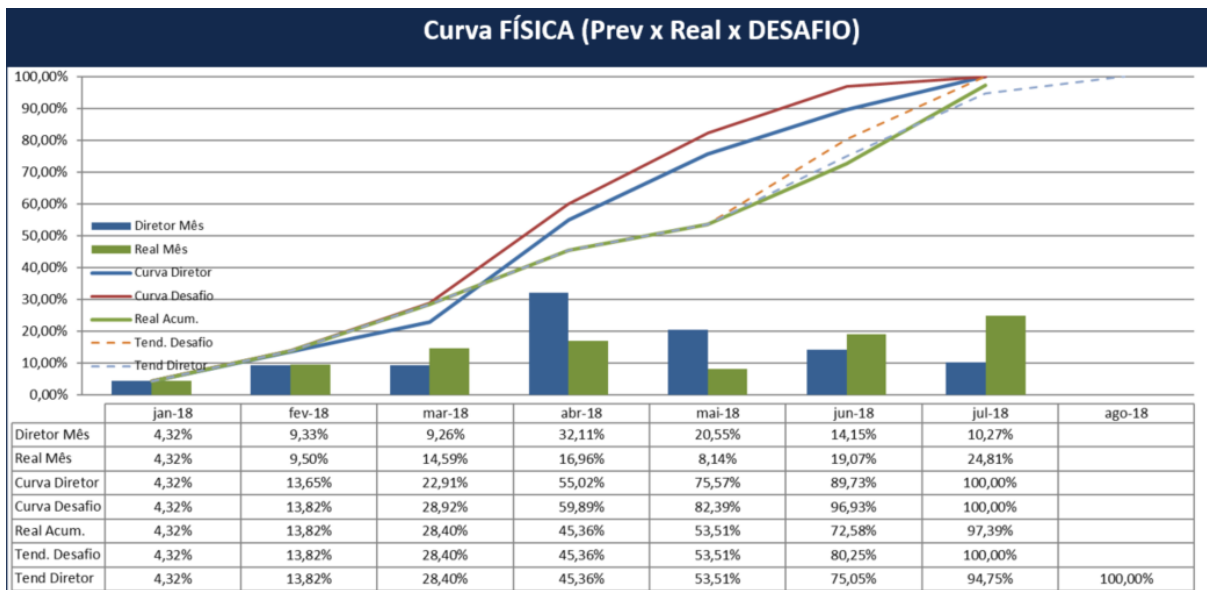
Fonte Relatório Acompanhamento Construtora

Com o período de chuvas finalizado, em maio o andamento da obra seria normalizado com o início das instalações, porém ocorreu um novo contratempo com a crise que assolou o Brasil dos caminhoneiros, causando grande impacto no fornecimento de materiais da obra, atrasando quinze dias o andamento da obra. Novamente a equipe de engenharia foi acionada para dimensionar os diversos pontos de ataques simultâneos para que o atraso fosse compensado.

Em paralelo ao processo de obra o locatário responsável pelo projeto de ocupação do prédio e *fit out*, realizou uma concorrência e tinha o prazo até junho de 2018 para apresentar a empresa que realizaria os serviços com o objetivo de integrar a obra do *shell* (casca) com a obra de interiores, já que alguns pontos como elétrica e ar condicionado foram diretamente influenciados. O locatário não cumpriu o prazo e apenas no fim de julho retornou ao processo exigindo alguns ajustes no projeto e conseqüentemente na obra, ocasionando novo reestudo de cronograma e neste momento já readequando a entrega de obra prevista inicialmente de julho para agosto. O atraso foi entendido e absorvido pela incorporadora devido à solicitação do locatário, e a equipe de obra também aceitou pois foram escolhidos para seguir no mesmo formato D&B do projeto de interiores e ocupação.

A figura 34 mostra o cronograma de obra emitido em julho de 2018 com a curva física mostrando a situação prevista em comparado com a realizada:

FIGURA 34: Curva física obra (previsto x realizado x desafio)



Fonte Relatório Fechamento de Obra - Construtora D&B

Após absorvidos todos os inesperados atrasos a obra sofreu um novo contratempo, como não foi feito um plano de gerenciamento das partes envolvidas, foi negligenciado no processo as aprovações complementares, ou seja, concessionária de água, energia e bombeiros, apesar dos avisos da equipe da incorporadora que tinha essa lição aprendida do estudo de caso A.

A concessionária de água municipal, conforme já indicado no estudo de caso anterior, possui equipe muito reduzida para o volume de trabalho e por isso estendeu todos os seus prazos de análise atrasando o processo, após aprovação e execução da obra de rede externa, houve novo atraso na vistoria dos equipamentos já instalados e mais de dois meses para a ligação final de água e esgoto. Neste período para os testes do sistema hidráulicos e de incêndio foi necessário a contratação de caminhões pipa de água a fim de manter o reservatório cheio.

O mesmo problema foi enfrentado com a concessionária de energia, atrasos na aprovação, na liberação e vistoria das redes eternas e na ligação final, atraso de um mês. Porém o maior problema enfrentado foi a alteração do projeto da cabine de energia, pois foi solicitado pela concessionária que fosse aumentada e deslocada em relação à calçada, mas por uma falha na compatibilização dos projetos, não foi atualizada a base de arquitetura e

todos os itens do escopo de ligações municipais, que impactaram na finalização do paisagismo externo.

3.4. ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS DE CASO

Os estudos de caso apresentados demonstraram como dois processos similares foram geridos dentro de uma mesma empresa, incorporadora de pequeno porte, adotando em cada um deles técnicas de desenvolvimento diferentes, o primeiro com CAD e segundo com Modelagem da Informação da Construção e seus processos de desenvolvimento e gerenciamento do projeto desde sua concepção até a entrega para o cliente final.

A tabela 5 resume alguns dos principais resultados coletados quanto às características físicas, de gerenciamento, a metodologia e o desenvolvimento do processo de projeto.

TABELA 5: Comparativo características físicas entre os estudos de caso A e B

	INFORMAÇÃO COLETADAS	ESTUDO DE CASO A	ESTUDO DE CASO B
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	ANO CONSTRUÇÃO	2017	2018
	LOCALIZAÇÃO	bairro planejado interior de SP	bairro planejado interior de SP
	USO/ SERVIÇO	Mini Mall Comércio e Serviços Multiusuários	Edifício Comercial Monousuário
	ÁREA (m ²)	1373 m ²	1913 m ²

GERENCIAMENTO	EQUIPE ENVOLVIDA	Incorporadora, projetistas e Construtora Local	Incorporadora e Consorcio B&D
	RESPONSÁVEL PELA GESTÃO	Incorporadora	Consórcio B&D
	VIABILIDADE FINANCEIRA	SIM	SIM

METODOLOGIA	METODOLOGIA DE PROJETO	CAD 2D	BIM
	SOFTWARE	Autocad, Excel e Project	Archicad, Solibri, Excel e Project
	MODELO DE CONTRATAÇÃO	Obra Preço Fixo	PMG
	PLANO DE COMUNICAÇÃO	sim	não
	GESTÃO DE PARTES INTERESSADAS	sim	não

DESENVOLVIMENTO: PROJETO/OBRA E ENTREGA	APROVAÇÕES	Alvará de Construção/ Concessionária Água e Esgoto/	Alvará de Construção/ Concessionária Água e Esgoto/
	PRAZO DESENVOLVIMENTO PROJETOS	4 meses	6 meses
	CONTRATAÇÃO OBRA	Preço fixo com aditivos	Preço Máximo Garantido PMG
	PREVISÃO DURAÇÃO OBRA	6 meses	7 meses
	DURAÇÃO OBRA	9 meses	10 meses
	ENTREGA CLIENTE FINAL	atraso de 3 meses	atraso de 3 meses

Fonte: Autora

Para melhor análise dos estudos de caso este trabalho propõe-se a comparar os resultados obtidos nos projetos com as referências bibliográficas estudadas e apresentadas anteriormente

3.4.1. QUANTO À GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO

A motivação para implementação de processos de gestão de projeto em ambos os estudos de caso, foi motivada devido às grandes ocorrências de atrasos de obra, falta de controle de cronograma e custos, além de alterações de projetos e soluções técnicas nas experiências anteriores da empresa em estudo.

A tabela 6 apresenta o comparativo entre o processo de projeto do estudo de Caso A e B com a metodologia indicada por Melhado et. al. (2005):

TABELA 6: Comparativo modelo gestão projeto Melhado et al. (2005) e Estudos de Caso A e B

MODELO DE GESTÃO MELHDO et. al (2005)	ESTUDO DE CASO A	ESTUDO DE CASO B
ESTRUTURAÇÃO DE EQUIPES MULTIDISCIPLINARES	Sim, incorporadora, projetistas, consultores, construtora e locatários	Sim, Incorporadora, consórcio B&D
IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO PROJETO	Sim, elaborado cronograma mapeando todas as fases do projeto, desde o processo de legalização, desenvolvimento de projeto, construção e pós ocupação	Sim, elaborado cronograma mapeando todas as fases do projeto, desde o processo de legalização, desenvolvimento de projeto, construção e pós ocupação
DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Não, apenas determinado metas para prazo e custo de execução e obra respectivamente	Não, apenas determinado metas para prazo e custo de execução e obra respectivamente
DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO PROJETADO	Sim, Produto desenvolvido em metodologia CAD 2D	Sim, Produto desenvolvido em metodologia BIM
GESTÃO DE PRAZOS	Sim, gerenciamento do cronograma de acordo com as etapas de desenvolvimento do projeto	Sim, gerenciamento de cronograma através de relatórios quinzenais
GESTÃO DA INTEGRAÇÃO ENTRE PROJETO E OBRA	Sim, foram elaboradas reuniões de kick off com todos os envolvidos, e durante o desenvolvimento do projeto reuniões de projeto junto com a construtora. Durante a obra houve gestão da gerente de projetos com a execução	Sim, integração facilitada com o uso de ferramentas BIM e pelo modelo de contratação B&D

Fonte: Autora

Ambos os estudos de caso trabalharam os temas: estruturação de equipe, identificação de etapas de projeto, desenvolvimento do produto, gestão de prazos e gestão da integração Projeto e Obra com bons resultados. Porém o item definição de parâmetros de desempenho não foram elaborados de forma clara, para que fossem acompanhados durante

o processo de projeto. Desta forma, ficaram limitados ao gerenciamento de prazo e custo, negligenciando itens como legalização e gestão de partes interessadas.

Seguindo a metodologia indicada pelos autores, sob o ponto de vista da análise de desempenho, a tabela 7 compara os resultados obtidos nos estudos de Caso A e B, sob a ótica dos seguintes itens:

- Legalização;
- Alternativas técnicas para definição do produto;
- Atendimento das restrições do programa do projeto;
- Qualidade das soluções Tecnológicas;
- Nível de compatibilização entre as soluções técnicas adotadas;
- Atendimento à Normatização;
- Princípios de racionalização e construtibilidade inseridos nas soluções;
- Avaliação dos aspectos de desempenho em uso;
- Avaliação de custo e tempo para a execução.

Classificação adotada para a composição do resultado foi baseado nos seguintes parâmetros classificados com peso de 1 a 5, sendo:

- 5: muito bom;
- 4: bom;
- 3: regular;
- 2: ruim;
- 1: muito ruim.

TABELA 7: Comparativo análise de desempenho Melhado et al. (2005) e Estudos de caso A e B

ANÁLISE DE DESEMPENHO	ESTUDO DE CASO A	NOTA	ESTUDO DE CASO B	NOTA
LEGALIZAÇÃO	Atraso na obtenção do Habite-se devido a análise Bombeiro e ligações definitivas concessionárias Agua esgoto e Energia	1	Atraso na obtenção do Habite-se devido a análise Bombeiro e ligações definitivas concessionárias Agua esgoto e Energia	1
ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUÇÃO DO PRODUTO	Uso de estrutura mista metálica concreto	4	uso de estrutura concreto pré moldado - otimização prazo, uso do BIM ajudou na definição da fachada estudos de insolação	5
ATENDIMENTO DAS RESTRIÇÕES DO PROGRAMA DO PROJETO	atendimento incorporador e do locatário	5	adaptação da obra para futura ocupação locatário built to suit	5
QUALIDADE DAS SOLUÇÕES	soluções simples mas com bom desempenho, 3D desenvolvido em software paralelo para estudo de cobertura metálica para proteção da fachada	5	Solução dos brises da fachada possibilitaram o uso de janelas maiores e maior economia luminotécnica artificial	5
NIVEL DE COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE AS SOLUÇÕES TÉCNICAS ADOTADAS	sem problemas de compatibilização	5	problema de compatibilização cabine energia	2
ATENDIMENTO À NORMATIZAÇÃO	atendimento total	5	atendimento total	5
PRINCIPIOS DE RACIONALIZAÇÃO E CONSTRUTIBILIDADE INSERIDOS NAS SOLUÇÕES	Planejamento de obra sem problemas na execução devido a simplicidade do projeto	3	plano de ataque obra com uso BIM minimizou atrasos	5
AVALIAÇÃO DOA ASPECTOS DE DESEMPENHO EM USO	locatários satisfeitos no pós ocupação, poucos itens de garantia acionados	4	locatários satisfeitos no pós ocupação, poucos itens de garantia acionados	4
AVALIAÇÃO DE CUSTO E TEMPO PARA EXECUÇÃO	Execução em 9 meses (3 meses de atraso) custo aprox. 2,5MM	2	Execução em 10 meses (3 meses de atraso) custo aprox. 6MM	2
TOTAL		34		34

Fonte: Autora

Conforme mostra a Tabela 7, os dois estudos apresentaram desempenhos semelhantes, ambos responderam bem no quesito aprovações iniciais, soluções de produto e atendimento de programa, qualidade de execuções e posteriormente no desempenho do uso. Já nos pontos negativos ficou claro que apesar da facilidade do BIM para execução de projetos,

visualização e até compatibilização do mesmo, a falta da gestão do gerente de projetos e projetistas gerou uma incompatibilidade entre cabine elétrica e a obra ocasionando atrasos e retrabalho de projeto e obra. Uma falha pontual que não pode ser usado como parâmetro para qualificar ou desqualificar a metodologia BIM, e sim de falha de gestão do gerente de projeto que poderia ter acontecido com ambos os estudos de caso, mas se evidenciou com o BIM pois a Incorporadora estava mais distante do processo e conseqüentemente menos ativa. Além deste ponto, evidencia-se em ambos os estudos de caso falha na classificação de prioridades dos stakeholders no plano de comunicação, negligenciando os agentes externos. Outro ponto negativo, foi a falta da análise de risco nos dois casos, não calculando no prazo de obra todos os possíveis riscos como a questão climática e o prazo das aprovações, que poderia ter dado uma certa flexibilidade ao cronograma dos dois processos minimizando os impactos negativos do atraso da entrega.

3.4.2. QUANTO AO PLANEJAMENTO DA COMUNICAÇÃO

A motivação para implantação do planejamento da Comunicação e Gerenciamento das partes Interessadas foi uma estratégia implantada pela Incorporadora como lições aprendidas de outros processos anteriores onde a falta de comunicação gerou:

- Alterações no desenvolvimento do projeto e da obra, ocasionando em retrabalho e atrasos no prazo final;
- Divergências de entendimento entre a equipe envolvida sobre um mesmo assunto;
- Negligência no acompanhamento de prazos de aprovações e autorizações dentro dos órgãos e concessionárias municipais;
- Falha de compatibilização entre as disciplinas de projeto.

Para minimizar a ocorrência de tais problemas, implantou-se no Estudo de Caso A o mapeamento das partes interessadas e como consequência, um plano de comunicação entre as partes, e foi indicado ao consorcio B&D do estudo de caso B que o fizesse de acordo com a metodologia indicada no Guia PMI (2013).

A tabela 8 compara a metodologia do Guia com os Estudos de Caso A e B, foi iniciado o levantamento dos principais stakeholders internos, de envolvimento direto com o projeto e externos, que fazem parte da indiretamente do processo, e a partir deste ponto montado o plano de gerenciamento das partes interessadas.

A falha na comunicação do estudo de caso B entre as equipes de projeto e aprovação ocasionou no erro de compatibilização do projeto da cabine elétrica, e consequente atraso e retrabalho de obra.

TABELA 8: Comparativo modelo PMI (2013) com estudos de caso A e B

GUIA PMBOK 2013	ESTUDO DE CASO A	ESTUDO DE CASO B
IDENTIFICAR	Sim, após levantamento dos stakeholders foram mapeadas suas expectativas e seu grau de influencia	Sim, o mapeamento foi feito na reunião inicial do projeto
PLANEJAR A GESTÃO	Sim, foram elaboradas estratégias de gestão dessas partes além da definição de qual a melhor forma de abordagem	Não, o planejamento não foi apresentado de forma clara para todos os envolvidos
GERENCIAR O COMPROMETIMENTO	Sim, foi aplicado o plano do item anterior, porém foi identificado que as ações dos agentes externos, legalização, não foram eficazes	Os agentes externos foram negligenciados com ações passivas na maior parte do tempo, apenas sendo levado em consideração após interferência no atraso da obra
CONTROLAR O COMPROMETIMENTO	Sim, o plano foi ajustado conforme novas demandas dos agentes externos.	Não, o plano só foi ajustado no fim do processo

Fonte: Autora

Em ambos os estudos, o item de maior impacto nos atrasos dos dois casos para emissão do visto de conclusão ou habite-se das obras, foi a gestão inadequada das partes interessadas, no que se refere aos agentes externos, ou seja, prefeituras, concessionárias de energia e água além de bombeiro. A incorporadora no estudo de caso A assim como o consórcio B&D no estudo de caso B, negligenciaram o poder desses órgãos municipais o que causou grande impacto nos prazos finais de entrega.

Esses órgãos e entidades sofrem com a morosidade e burocratização da informação, além da falta de técnicos em número e muitas vezes em capacidade de análise para os projetos. Este é um problema que assola a maior parte dos setores públicos no Brasil e que depende de políticas de governo para sua melhoria, dificultando a gestão por parte do empreendedor privado que depende dessas aprovações.

Outro fator que impactou negativamente em ambos os estudos foi o gerenciamento das concessionárias de energia e saneamento, apesar do gerenciamento próximo a dificuldade de controle desses prazos deve refletir em cronogramas menos rígidos e mais flexíveis para essas etapas, para que comporte os atrasos e não impacte negativamente na

viabilidade do negócio no momento de retorno do investimento, ou seja, no recebimento do futuro locatário ou ocupante do prédio.

3.4.3. QUANTO À GESTÃO DE RISCOS

Não existe hoje na Incorporadora em estudo ferramentas de gestão de riscos voltadas para o processo de projeto, em ambos os estudos de caso, a análise de risco foi aplicada apenas pelas construtoras com foco na execução da obra, visando minimizar impactos negativos no custo e prazo.

Se a gestão de risco fosse aplicada conforme indicado pelo Guia PMI (2013), seria possível reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos e ou adversas do projeto, considerando que o risco no projeto estaria associado a eventos incertos e inesperados.

O estudo e análise dos riscos se implantado analisaria probabilidades e impactos das possíveis ocorrências minimizando suas interferências com os seguintes itens:

- Atrasos de obra causados pelo mau tempo: previsão de maior tempo de obra;
- Atrasos em aprovação: previsão de maiores prazos no cronograma;
- Atrasos devidos a alterações solicitadas pelos locatários: definições claras em contrato sobre datas limites para receber alterações e aumento de prazos;
- Atrasos na entrega ao locatário: maior flexibilidade no contrato de locação e multas;
- Possibilidade de ocorrência da greve de caminhões devido à proximidade com as eleições nacionais;
- Além dos riscos contratuais do modelo B&D com menor interferência da incorporadora no processo.

Como lição aprendida a gestão de risco deve ser incorporada para que conforme indicado no Guia PMBOK (PMI, 2013), sejam levantadas as probabilidades de ocorrência desses fatores e o impacto que causaram no processo como um todo.

3.4.4. QUANTO A GESTÃO DE MUDANÇAS

A motivação para implementação de mudanças em uma empresa faz-se necessária para garantir que a mesma se mantenha competitiva e atendendo ao seu público alvo dentro dos padrões estabelecidos pelo mercado.

Conforme ressaltado pelos autores Homkes, Sull e Sull (2015) em uma pesquisa com gestores de diversas empresas globais, foi apontado que uma das maiores dificuldades de adaptação às mudanças seria devido às adaptações às demandas do mercado

Os dois estudos de caso foram desenvolvidos entre os anos 2016 e 2018, anos de grande e profunda crise econômica brasileira, que mudou muito os hábitos de consumo das pessoas, além de intervir na redução de renda dos consumidores e conseqüentemente seu poder de compra, impactos esses que foram sentidos em grande escala na construção Civil Brasileira.

Ainda dentro desse tema, Oliveira (2006), ressalta que a sobrevivência de uma organização é determinada pela capacidade de interação do sistema organizacional da empresa interno (pessoas, layout e equipamentos) e com o externo (contratantes, concorrentes e agências), desta forma a empresa em estudo por ser de pequeno porte, possui grande interação entre as suas equipes, o que garante uma comunicação eficaz entre elas, porém analisando a mesma característica de forma negativa, os gestores de alto grau, envolvem-se diariamente em todos os assuntos do processo de projeto, intervindo e alterando demandas que muitas vezes atrasam a implantação das ferramentas de processos de projeto. No estudo de caso A foi aplicado pela primeira vez na empresa um plano de comunicação que foi direcionado fortemente à gestão da equipe interna da empresa, o que potencializou e minimizou o impacto dos agentes externos no processo.

Da mesma forma, no estudo de caso B, quando apresentada a ideia de implantação da gestão por ferramentas BIM, o envolvimento dos gestores de alto grau no processo analisando inicialmente os custos de implantação sem o conhecimento dos benefícios, exclui a possibilidade de gestão interna do processo conforme ocorrido no Estudo de Caso A, e como solução da equipe técnica foi proposta a contratação do formato B&D, Building & Design com contratação a Preço Máximo Garantido PMG, como uma forma de cercar os possíveis riscos e investimentos necessários para esta nova ferramenta.

Os estudos de caso apresentam situações em que as propostas de mudanças para o processo de projeto foram impostas pela equipe técnica da empresa, e não por seus empreendedores e gestores, o que dificulta a implantação tendo em vista que o processo de convencimento necessário desses agentes é mais complexo e desafiador, devido à falta de influência e poder diante da hierarquia apresentada. Este assunto não é claramente trabalhado nas revisões bibliográficas levantadas, por ser uma particularidade do porte e enquadramento da empresa no Mercado. Desta forma, de maneira inversa, afirmação de Oliveira (2006) quando diz que um dos principais desafios da implementação da mudança, é fazer com que o objetivo individual de cada colaborador seja compatível com os novos objetivos da empresa, poderia ser aplicada às empresas de pequeno porte, cuja equipe técnica tem o papel de trazer para a empresa expertise e atualizações do mercado.

3.4.5. QUANTO A GESTÃO DA INTEGRAÇÃO

A motivação para implantação da gestão da integração faz se necessária à medida que os estudos de caso apresentados introduzem à empresa em estudo a aplicação de diversas ferramentas de gestão do processo de projeto e segundo especificado no Guia PMI (2013), esses processos precisam ser integrados para se obter os resultados conforme planejado. As tarefas de criação e gerenciamento desse plano é específica do gerente de projeto que é o responsável pela combinação dos resultados e por gerar uma visão global do todo.

O plano de gestão da integração não foi implantado nos estudos de caso apresentados por não ser uma ferramenta ainda em utilização, mas diversos itens que compõe o plano foram utilizados ao longo do processo de projeto, pelos gerentes de projeto de cada um deles, conforme mostra a Tabela 9 que compara as diretrizes indicadas pelo Guia com as diretrizes dos estudos de caso A e B.

Um fator que poderia ser determinante na melhoria do processo do estudo de caso B com uso de BIM, seria a efetiva participação do gerente de projetos da Incorporadora, que poderia ter agregado mais conhecimento e lições aprendidas no estudo de caso A, integrando melhor as disciplinas e aprovações dentro do processo.

TABELA 9: Comparativo plano de integração PMI (2013) e ações tomadas nos Estudos de Caso A e B

GUIA PMBOK 2013	ESTUDO DE CASO A	ESTUDO DE CASO B
DESENVOLVER O TERMO DE ABERTURA DO PROJETO	A abertura do processo foi dada através da formalização da demanda do novo prédio através de reunião de equipe e diretoria	A abertura do processo foi dada após assinatura do contrato de Built suit com o futuro locatário, confirmando a demanda e orientando as diretrizes do projeto
DESENVOLVER O PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO	Formalização de cronograma geral do projeto com um todo e a análise das relações entre cada uma das etapas do processo possibilitaram analisar o envolvimento entre cada uma das etapas e necessidades do projeto	Formalização de cronograma geral do projeto com um todo e a análise das relações entre cada uma das etapas do processo possibilitaram analisar o envolvimento entre cada uma das etapas e necessidades do projeto
ORIENTAR E GERENCIAR O TRABALHO DO PROJETO	Todas as ações de gerenciamento e coordenação de todas as etapas e agentes do processo foram realizadas com gestão da incorporadora, com algumas falhas em destaque para gestão de agentes externos e de riscos	O gerenciamento foi realizado pela equipe do consorcio B&D com falhas na gestão de agentes externos, de riscos e comunicação da equipe de obra e projeto
MONITORAR E CONTROLAR O TRABALHO DO PROJETO	Controle foi efetuado com reuniões periódicas, registradas em Atas e relatórios emitidos pela obra.	Controle foi efetuado com reuniões periódicas, registradas em Atas e relatórios emitidos pela obra quinzenalmente
REALIZAR O CONTROLE INTEGRADO DE MUDANÇAS	Controle de mudanças realizado principalmente no atendimento das interferências dos locatários no projeto do todo	Controle de mudanças realizado principalmente no atendimento aos ajustes de programa solicitados pelos locatários. O item não teve sucesso no controle de alteração de revisão de projetos em relação a execução em andamento
ENCERRAR O PROJETO OU FASE	Encerramento do projeto realizado com a obtenção das licenças perante a prefeitura, bombeiros e concessionárias. Além de relatório de entrega aos futuros locatários e atendimento de Check lists	Encerramento do projeto realizado com a obtenção das licenças perante a prefeitura, bombeiros e concessionárias. Além de relatório de entrega ao futuro locatário para início da obra se personalização e atendimento de Check lists

Fonte: Autora

3.4.6. QUANTO IMPLANTAÇÃO DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO BIM

A motivação da empresa para desenvolvimento de projeto com ferramentas de modelagem da informação juntamente com demais ferramentas de gestão foi impulsionada pela equipe técnica que entendeu que com esta mudança a empresa atingiria novos patamares de satisfação entre os diretores da empresa, com grandes ganhos no ciclo de vida

do projeto em todas as suas fases e também no atendimento ao cliente final, o qual receberá um produto mais bem desenvolvido e em menores prazos.

Souza (2016) ressalta que o processo de implantação do BM deve ocorrer analisando o contexto em que se insere a empresa, como porte, tipo de serviço e produto entregue. Nesse contexto a o perfil da empresa em estudo, uma Incorporadora de pequeno porte com recursos limitados no ponto de vista da configuração e tamanho de sua equipe e do seu perfil familiar, que aponta uma grande interação entre todos os envolvidos, inclusive diretoria e lideranças nos processos, dificulta a implantação da ferramenta.

Ressalta-se que a empresa em estudo não passou por nenhum processo formal de treinamento de implantação do processo BIM, tendo em vista que não fazia parte do planejamento estratégico da mesma conforme sugerido pela bibliografia de estudo, o que dificultou seu acompanhamento no processo junto ao consórcio B&D do estudo B, já que a equipe interna da Incorporadora não estava capacitada à nova metodologia.

Fatores como os apontados pelos autores Eadie et. al. (2013), inexperiência entre os agentes do empreendimento, lacunas de conhecimento das potencialidades BIM, resistência cultural e principalmente o custo de investimentos para a implementação em relação a obtenção de resultados não tão explícitos e imediatos em um primeiro momento, dificultam bastante o convencimento para implementação da solução.

Como forma de iniciar a experiência com a Modelagem da Informação na Construção, a empresa optou, por terceirizar a contratação de um Consórcio Building e Design, com expertise no uso da ferramenta, conforme apresentado no estudo de caso B.

Tal mudança foi estabelecida visando grande ganhos em prazo de obra, minimização de erros e incompatibilidades entre obra e projeto. Conforme descrito por Jacobsen, Eastman e Jeng (1997), objetivos como minimizar o retrabalho em função da falta de informação, de gestão das mudanças no processo, de incompatibilidades entre os sistemas de desenvolvimento e possibilitar o desenvolvimento de soluções mais complexas são atingidos com a aplicação da modelagem da informação, porém o estudo de caso B não apresentou grande eficiência, tendo em vista que a obra atrasou por grande variável de mudanças no escopo e também por incompatibilidade a solução de projeto alterada pela concessionária de energia e a execução da obra. Ressalta-se que a visão sobre o processo com o BIM é parcialmente correta quando analisamos que os benefícios trazidos são mais difíceis de ser

mensurados quando são bem resolvidos no processo, ficando em evidência os fatores e erros que impactaram negativamente no processo.

O resultado do estudo de caso B, é justificado por Hjelseth (2010), quando se questiona que muitas vezes a tecnologia da informação é trabalhada de forma isolada no processo de projeto e não como parte do todo juntamente com o fluxo de informações dos demais itens da gestão do processo de projeto.

Ainda sobre o tema, Barlish e Sullivan (2012), explicam que os autores da literatura de forma geral, têm falhado na definição do conceito de Modelagem da Informação da Construção, sob o ponto de vista do desenvolvedor do empreendimento, e na fixação de uma definição comum que atenda às diversas partes interessadas envolvidas no empreendimento. Conforme mostrado nos estudos de caso a maior dificuldade encontrada é o processo de convencimento dos investidores do projeto aderirem à nova metodologia fazendo com que a adoção da modelagem da Informação seja tratada como ferramenta estratégica para melhoria dos negócios e projetos da empresa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com a análise dos estudos de caso e reflexões acerca das referências estudadas explicitou que o segmento de projetos de edificações necessita de coordenadores de projeto não apenas com experiência e conhecimento técnico nas diversas áreas que compõem o projeto completo do edifício, mas também com habilidades e competência para gerenciar os profissionais que compõem a equipe de projeto.

Quanto aos ganhos relativos ao uso de ferramentas BIM em relação ao CAD 2D, conclui-se que os ganhos são percebidos em maior escala com projetos com maiores dimensões e grau de dificuldade, tendo em vista a complexidade das soluções técnicas necessárias, o número de disciplinas a serem compatibilizadas e gerenciadas e o retorno mais claro de investimento com maiores ganhos de eficiência de obra, redução de prazos e custos.

A redução de custos de obra não foi significativa com a aplicação do BIM e em contrapartida houve um investimento maior na contratação de equipe de projetos e construtora. Essa realidade dificulta o convencimento dentro da equipe interna de incorporadoras de pequeno porte a respeito dos benefícios do uso da ferramenta BIM, tendo em vista que fora da esfera técnica onde problemas resolvidos ou não apontados como falhas recebem menos destaque e fatores como o retorno financeiro são decisivos para o sucesso de um empreendimento e conseqüentemente da incorporadora.

Os resultados similares obtidos entre os dois estudos de caso podem ser atribuídos também ao fato de que os processos foram gerenciados de forma muito similar tanto em seus pontos positivos, no quesito de integração de equipe de projeto e obra como nos negativos sobre a gestão dos agentes externos, havendo desta forma pouca influência da adoção das ferramentas e softwares BIM no processo de projeto.

De forma geral conclui-se que apesar das novas tecnologias e ferramentas de gestão BIM disponíveis no mercado, a gestão do processo de projeto está acima da metodologia escolhida para seu desenvolvimento, as empresas precisam investir de forma prioritárias nas equipes de gestão de projetos que tem como competências além das atribuições de coordenação do processo o planejamento de custos, etapas e prazos, contratação de projetistas e análise de projetos, gestão de partes interessadas, acompanhamento físico financeiro do processo, evolução e planejamento de obra, além da finalização e pós ocupação

do empreendimento. Portanto, a competência do gerente de projetos torna-se decisiva para a qualidade do processo e para o sucesso do empreendimento e das empresas envolvidas no processo de construção e incorporação.

Como lição aprendida para os demais empreendimentos e processos de gestão de projeto recomenda-se que o plano de comunicação seja estruturado com grande ênfase para os agentes externos, aumentando o grau de interação e monitoramento dessas partes, assim como a revalidação do plano conforme andamento dos processos de aprovação. A montagem do plano e monitoramento do risco faz-se de extrema importância para minimizar os impactos de ocorrências que não podem ser controladas, mas que podem ser monitoradas, incorporando ao cronograma de projetos prazos mais flexíveis nos possíveis pontos de atrito como aprovações, mudanças climáticas e alterações de escopo. O investimento em equipe para gerenciamento com treinamentos e cursos que possibilitem suprir algumas brechas na formação dos gerentes também é recomendado tendo em vista a grande importância desse profissional e de toda equipe envolvida no processo.

Quanto ao uso de BIM, deve continuar sendo estudado e implantado junto com as demais recomendações acima citadas, porém pensando na implantação dessa metodologia como estratégia de crescimento e desenvolvimento da empresa, investindo no treinamento e capacitação da equipe interna, além da análise dos investimentos necessários, tendo em vista que o ganho financeiro será em médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS

AECWEB / E-CONSTRUMARKET. **Gestão de riscos deve ser feita desde o início do projeto.** https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/gestao-de-riscos-deve-ser-feita-desde-o-inicio-do-projeto_6672_3_0, [2018?]. Site AEC web

BARLISH, K., SULLIVAN, K. **How to measure the benefits of BIM – A Case study approach.** Automation in Construction v.24, p. 149-159. 2012.

BRASIL, **Criação do comitê Estratégico de Implementação Building Information Modeling – CE-BIM.** Diário Oficial da União. Nº 107, artigo 3º. 2017.

CAPUCHINHO, C. **Design & Build.** Revista Construção e Mercado, ed. 112 . Ed. Pini, novembro/2010.

CARRÉ, Estefânia Graciela. **“Ferramentas de gestão da qualidade para o desenvolvimento de projetos em BIM pelo enfoque de uma empresa incorporadora e construtora”** - São Paulo, 2017.

CLELAND, David I., IRELAND, Lewis R. **Gerência de Projetos.** Ed. Reichmann & Affonso Editores, 2002.

COELHO, K. M.; SILVA, T. F.; MELHADO, S. B. **Implementação da modelagem da informação da construção em empresa de arquitetura: um estudo de caso.** In: Encontro Brasileiro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção, 7., 2015, Recife. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2015.

DRUCKER, P.F. **Administrando em tempos de grandes mudanças.** 5ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

EASTMAN, C. M. (ED.). **BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors.** 2ND Ed. Ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2011.

EADIE, R. et al. **An analysis of the drivers for adopting Building Information Modelling.** www.itcon.org – Journal of Information Technology in Construction, out. 2013.

FABRICIO, M.M, MELHADO, S. B. O Processo Cognitivo e Social do Projeto. In: KOWALTOWSKI D.K. et al. (Eds.). **O Processo de Projeto em Arquitetura: da teoria à tecnologia.** 1. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FARIAS, Raileide A. de. **O Gerenciamento da Integração como fator de Sucesso no Gerenciamento de Projetos.** Salvador BA, 2018.

FARINA, H., COELHO, K.M. **Impactos na coordenação de projetos assistida pela modelagem da informação da construção.** In: Encontro Brasileiro De Tecnologia De Informação e Comunicação na Construção, 2015, Recife. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2015.

FILIPPI, G. A.; MELHADO, S. B. **Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 161-173, jul/set. 2015.

FEITOSA, Artur. **Bim no Brasil e no Mundo - Comparativo de Adoção.** Site BIM Experts, 6 ago. 2016. Disponível em: <https://bimexperts.com.br/contexto-bim-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 1 mar. 2019

FORMOSO, C. T.; TZORTZOPOULOS, P; JOBIN, M. and Liedtke, R. **Developing a protocol for managing the design process in the building industry.** Sixth Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-6), Guarujá, Brasil. 1998.

FOX, S.; HIETANEM, J. **Interorganizational use of building information models: potential for automational, informational and transformational effects.** Construction Management and Economics, v.25, n.3, p.289-296, mar. 2007.

GODOY, Arlida S. Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, Mar./Abr. 1995.

GU, N.; LONDON, K. **Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC Industry.** Automation in Construction, v. 19, n.8, p.988-999, dez.2010.

HARDIN, Brad; AIA, Leed Ap. **BIM and Construction Management proven tools, methods, and workflows.** Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2009. 340p.

HARON, A. T.; MARSHALL-POINTING, A. J.; AOUAD, G. 2009. **Building information modelling in integrated practice.** In: Second Construction Industry Research Achievement International Conference (CIRIAC 2009), Kuala Lumpur, Malaysia, November 2009.

HJELSETH, E. **Exchange of Relevant Information in BIM Objects Defined by the Role and Life-Cycle Information Model.** Architectural engineering and Design Management, v.6, n.4, p.279-287, 1 nov. 2010.

HOMKES, R., SULL, C., SULL, D., **Porque a execução da estratégia falha: o que fazer a respeito.** HBR Brasil, n.93.3, p. 34-43, mar.2015.

IAB Instituto de Arquitetos do Brasil. **Roteiro para desenvolvimento do projeto de arquitetura da edificação.** P. 7 – 77ª Reunião do Conselho Superior, Salvador Bahia. Disponível em: <http://www.iab.org.br/sites/default/files/documentos/roteiro-arquitetonico.pdf> acesso em 20/03/2019.

JACOBSEN, K., EASTMAN, C., JENG, T. S. **Information management in creative engineering design and capabilities of database transactions.** Automation in Construction, v. 7, p. 55-69, 1997.

JUNG, Y.; JOO, M. **Building information modelling (BIM) framework for practical implementation.** Automation in Construction, v.20, n.2, p-126-133, mar.2011.

KASSEM, M. & AMORIN, S., **BIM: Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia. Brasília**, 2015. Disponível em:

<<http://sectordialogues.org/sites/default/files/acoes/documentos/bim.pdf>>, acesso em 23/03/2019.

KERZNER, Harold, **Gestão de projetos: as melhores práticas** / tradução Lene Belon Ribeiro – 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

<http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000300033>, acesso em março 2019.

MANZIONE, Leonardo. **Proposição de uma estrutura conceitual de gestão do processo de projeto colaborativo com o uso do BIM**. São Paulo, 2013. 325 p.

MELHADO, Silvio B. et al. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: Nome da Rosa, 2005.

MELHADO, Silvio B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. São Paulo, 1994. 29 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

MELHADO, Silvio B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 2001. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

NEDERVEEN, S. VAN; BEHESHTI, R.; RIDDER, H. DE. **Supplier Driven Integrated Design. Architectural Engineering and Design Management**, v. 6, n.4, p.241-253, 1 nov. 2010.

NÓBREGA JUNIOR, C. L.; MELHADO, Silvio. B. **Coordenador de projetos de edificações: estudo e proposta para perfil, atividades e autonomia**. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 69-89, jan.-jun. 2013. <http://dx.doi.org/10.4237/gtp.v8i1.244>

NORMA RVB BIM. **Site agência Imobiliária do Governo Central Holandês**, 2013. Disponível em: <https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/expertise-en-diensten/b/building-information-modelling/rvb-bim-norm>. Acesso em: 5 mar. 2019.

OLIVEIRA, Otávio J. de; MELHADO, Silvio. B. **“Como administrar Empresas de Projeto de Arquitetura e Engenharia Civil”** – São Paulo. Ed. Pini, 2006.

OLIVEIRA, Otávio J. de. **Modelo de Gestão para Pequenas Empresas de Projeto de Edifícios**, São Paulo, 2005. 262p

PMI - Project Management Institute, **Um Guia do Conjunto de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)** – 5ª Edição, 2013., Inc, 2013.

PMI - Project Management Institute, **Um Guia do Conjunto de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)** – 6ª Edição, 2017., Inc, 2017.

RUSCHEL, R.C. et al. **Building Information Modelling para projetistas**. In: FABRICIO, M.M., ORNSTEIN, S.W. (Eds). **Qualidade no projeto de edifícios**. São Carlos: RiMa Editora e ANTAC, 2010. P. 137-162

SCHRAMM, W. **The Nature of Communication between Humans**. In W. Schramm, & D. F. Roberts (Eds.), *The Process and Effects of Mass Communication* (pp. 3-516). Urbana, IL: University of Illinois Press. 1971.

SOUZA, Flávia Rodrigues de. **“Implementação de Modelo de Gestão para Empresas de Projeto de Edifícios”**. – São Paulo, 2009. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 202 p.

SOUZA, Flávia Rodrigues de. **“A Gestão do Processo de Projeto em Empresas Incorporadoras e Construtoras”** – São Paulo, 2016. Dissertação (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2016.

TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte.** 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, porto Alegre. 1999.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. ISBN 85-7307-852-9

VAN GASSEL, F. J. M., LÁSCARIS COMNENO, T and MAAS, G. J **The conditions for successful automated collaboration.** Automation in construction. Vol39, p.85-92. 2014.

VENTURA, Magda. M. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa.** Revista SOCERJ, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p.383-386, set/out 2007.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Tradução de Daniel Grassi. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, p. 205. 2001.