

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

LETÍCIA FERNANDA DOS SANTOS CARVALHO

**PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE UMA
EMPRESA JÚNIOR DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA**

João Pessoa

2022

LETÍCIA FERNANDA DOS SANTOS CARVALHO

PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE UMA
EMPRESA JÚNIOR DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de
Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como parte
dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Claudino Lins da Nóbrega

João Pessoa

2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C331p Carvalho, Leticia Fernanda Dos Santos.
Proposta de diretrizes para o gerenciamento de
projetos de uma empresa júnior de engenharia civil e
arquitetura / Leticia Fernanda Dos Santos Carvalho. -
João Pessoa, 2022.
53 f. : il.

Orientação: Claudino Lins da Nóbrega Júnior.
Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Empresa Júnior. 2. BIM. 3. Multidisciplinar. I.
Júnior, Claudino Lins da Nóbrega. II. Título.

UFPB/CT

CDU 624:72(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

LETÍCIA FERNANDA DOS SANTOS CARVALHO

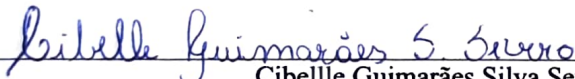
**PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE
UMA EMPRESA JÚNIOR DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA**

Trabalho de Conclusão de Curso em 06/12/2022 perante a seguinte Comissão Julgadora:



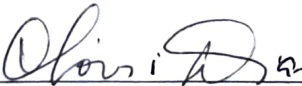
Claudino Lins da Nóbrega Júnior
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADA



Cibelle Guimarães Silva Severo
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADA



Clóvis Dias
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADA



Profª. Andrea Brasiliano Silva
Matrícula Siape: 1549557
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ser meu porto seguro nos momentos mais difíceis da minha trajetória.

Aos meus pais, Christiane e André, que sempre foram os meus maiores apoiadores, maiores exemplos de força e humildade e moveram montanhas para que eu pudesse realizar o sonho da graduação.

A toda minha família, em especial aos meus avós Marina e Alcides, que mesmo de longe sempre me incentivaram a conquistar a minha independência e apoiaram minhas decisões.

A minha avó, Lourdes (in memorian), por ser um grande exemplo de mulher forte e independente e por cuidar tão bem de mim de onde estiver.

A todos meus colegas de curso que tornaram essa caminhada mais leve, em especial a Aline e Sophia, que foram peça chave para que eu chegasse ao fim da graduação.

A todos os meus amigos que sempre vibram com minhas conquistas e me fazem acreditar mais em mim mesma todos os dias, em especial a Sofia, Wanda e Marina.

Aos todos que participaram da minha trajetória na PLANEJ e que me fizeram descobrir minha verdadeira paixão profissional em meio a amizades que levarei pra vida toda.

A todos os professores pelo conhecimento que nos foi passado, em especial a aqueles que foram além da teoria e nos trouxeram vivências enriquecedoras para nossa vida profissional e pessoal dentre os quais posso citar Cibelle Guimarães, Clóvis Dias, Hamilcar Filgueira, Karine Oliveira e Gilson Athayde.

Ao meu orientador, Claudino Lins, por ter aceitado me auxiliar nessa jornada e ser uma referência para a área que escolhi atuar.

RESUMO

O aumento da complexidade das organizações e de seus projetos, somado as mudanças de mercado e avanços tecnológicos aumentaram a busca pela eficiência do gerenciamento de projetos. Com alto impacto na qualidade final do empreendimento, a etapa projetual na construção civil possui especificidades de processos que requerem uma maior atenção e adaptação dos modelos referência para a realidade da empresa. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo propor diretrizes para o gerenciamento de projetos da Empresa Júnior de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil – Planej, de modo a otimizar a produtividade dos processos e aumentar a qualidade dos projetos executados. Além disso, são definidas orientações para a retroalimentação e documentação dos processos. Para tal, foram realizados diagnósticos da diretoria de projetos e uma análise do nível de maturidade BIM, a fim de destacar pontos de melhora e desenvolvimento na metodologia de gestão vigente. A partir dessa investigação, aliado com o estudo de modelos referência de gestão de projetos da literatura, foram determinadas diretrizes para a gestão de projetos multidisciplinares com enfoque no planejamento e controle das etapas de projeto e orientações para a criação de um Manual do Processo de Projeto, que terá como principal papel capacitar e promover a melhoria contínua do modelo de gerenciamento.

Palavras-chave: Gestão de projetos; BIM; Multidisciplinar.

ABSTRACT

The increased complexity of organizations and their projects, in addition to market changes and technological advances, have increased the search for project management efficiency. With a high impact on the final quality of the enterprise, the project stage in civil construction has specific processes that require greater attention and adaptation of the reference models to the company's reality. Thus, the present study aims to propose guidelines for project management at the Junior Company of Architecture and Urbanism and Civil Engineering - Planej, in order to optimize the productivity of processes and increase the quality of executed projects. In addition, guidelines are defined for the feedback and documentation of processes. To this end, diagnoses were carried out by the project board and an analysis of the level of BIM maturity, in order to highlight points of improvement and development in the current management methodology. From this investigation, combined with the study of reference models of project management in the literature, guidelines were determined for the management of multidisciplinary projects with a focus on the planning and control of the project stages and guidelines for the creation of a Manual of the Project Process, whose main role will be to train and promote the continuous improvement of the management model.

Keywords: Project management; BIM; Multidisciplinary.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - O avanço do empreendimento e redução do custo de falhas do edifício	15
Figura 02 – Custo vs. benefício da gestão de projetos.....	17
Figura 03 – Representação dos elementos para gestão de pequenas empresas	19
Figura 04 – As macrofases do processo de projeto	21
Figura 05 – Representação gráfica das fases e domínios do GPPIE	22
Figura 06 – Etapas do processo e seus intervenientes	24
Figura 07 – Níveis de maturidade BIM	26
Figura 08 – Etapas do SCRUM associado ao BIM	28
Figura 9 – Organograma da empresa	30
Figura 10 – Análise SWOT da Diretoria de Projetos	31
Figura 11 – Exemplo de cronograma de arquitetura para edificação unifamiliar	33
Figura 12 – Exemplo de cronograma de projeto elétrico para edificação unifamiliar	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Níveis de acordo com o Índice de Maturidade.....	26
Quadro 02 – Avaliação do Nível de Maturidade.....	35
Quadro 03 – Planejamento 5W1H para gestão de projetos.....	37
Quadro 04 – Indicadores de gestão de projetos.....	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PROBLEMÁTICA.....	11
1.2	JUSTIFICATIVA.....	12
1.3	OBJETIVOS	12
1.3.1	Objetivo Geral.....	12
1.3.2	Objetivos Específicos	13
1.4	METODOLOGIA	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	O PROJETO E A CONSTRUÇÃO CIVIL	14
2.2	HISTÓRICO DA GESTÃO DE PROJETOS	16
2.3	MODELOS DE GESTÃO DE PROJETO	18
2.3.1	Modelo para Pequenas Empresas de Projeto (Oliveira e Melhado).....	18
2.3.2	Modelo de Projeto Integrado (Romano).....	20
2.3.3	Modelo de Gerenciamento da Qualidade do Processo de Projeto (Tzortzopoulos).....	23
2.4	CENÁRIO ATUAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL	25
2.4.1	BIM e Nível de Maturidade	25
2.4.2	Metodologias Ágeis.....	27
3	ESTUDO DE CASO	29
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	29
3.1.1	Movimento Empresa Júnior.....	29
3.1.2	A Empresa.....	29
3.1.3	Diretorias de Projetos	30
3.1.4	O Processo de Projeto.....	32
3.1.5	Nível de Maturidade BIM.....	34
3.2	PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA A GESTÃO DE PROJETOS	36

3.2.1 Planejamento Estratégico.....	36
3.2.2 Etapas de Projeto.....	38
3.2.3 Melhoria Contínua.....	43
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMÁTICA

Na era pós-industrial, em meados de 1960, houve um aumento na busca por respostas eficazes e ágeis em diversos setores do mercado. A gestão de projetos começou, então, a se desenvolver lentamente com o aumento da complexidade dos projetos e aumento da valorização do capital intelectual. (CARVALHO; RABECHINI JR., 2019)

Foi em 1990 que houve a consolidação da área e a publicação de diversos guias de gerenciamento de projetos tais como o *Guide PMBoK – Project Management Body of Knowledge* (Guia de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos), desenvolvido pelo PMI – Project Management Institute, que até os dias atuais é referência na área de gestão de projetos.

No contexto da engenharia e arquitetura há uma especificidade de processos a ser considerada, onde, de forma equivocada, as decisões projetuais são tomadas ao longo do ciclo de vida da edificação com equipes variáveis e não de forma controlada pela equipe de projeto (MELHADO; FABRICIO, 2001). Nesse contexto, essa fase é considerada uma das mais negligenciadas nos empreendimentos de construção, com uma cultura de substituição do controle e planejamento pela improvisação (KOSKELA; BALLARD, 1997).

As Empresas Juniores (EJs), por sua vez, são regidas pela Lei nº 13.267, aprovada em 2016, e que as caracteriza como:

“Associação civil gerida por estudantes matriculados em cursos de graduação de instituições de ensino superior, com o propósito de realizar projetos e serviços que contribuam para o desenvolvimento acadêmico profissional dos associados, capacitando-os para o mercado de trabalho.”

Essa tipologia de empresa possui algumas características específicas que precisam ser levadas em consideração para a aplicação das metodologias de gestão. Por ser uma organização sem fins lucrativos da universidade o trabalho realizado é voluntário e há uma grande rotatividade de cargos e atividades entre os membros, bem como, existe uma certa limitação de infraestrutura da empresa, tendo que haver a adaptação de alguns processos. Assim, faz-se necessário o estudo de caso específico para melhor atender as demandas da empresa.

1.2 JUSTIFICATIVA

Dentre todas as etapas de um empreendimento da construção civil a escolha do foco na etapa projetual se dá devido a sua grande influência na qualidade final do produto. A fase de projeto, apesar do seu baixo custo de implantação, é a que engloba as decisões com maior poder de influência no custo final do empreendimento, bem como a incidência de falhas, representando cerca de 46% da origem de defeitos nas construções (MELHADO, 1994).

O direcionamento ao estudo da gestão de projetos é um processo crescente no Brasil e sua implementação em uma empresa deve ser acompanhada de uma estratégia bem definida. Segundo Kerzner (2020), é importante que se haja um planejamento estratégico e definição de uma metodologia-padrão, simples e integrada, que servirá de base repetidamente para atingir os objetivos de um projeto. O autor ainda destaca que a metodologia deve ser criada de acordo com o nível de maturidade da empresa e da sua cultura corporativa.

Em uma empresa com uma cultura organizacional que difere em vários aspectos das grandes referências de escritórios de projetos, como é o caso das empresas juniores, faz-se necessária uma metodologia adaptada e única para suas necessidades. O Movimento Empresa Júnior – MEJ, que chega ao Brasil em 1987, foi responsável por uma movimentação de mais de 70 milhões de reais na economia brasileira e por impactar a formação profissional de mais de 33 mil estudantes em todo o Brasil no ano de 2021, o que justifica uma maior atenção e desenvolvimento desse setor. (BRASIL JÚNIOR, 2022)

O seguinte estudo irá contribuir para proporcionar aos discentes dos cursos de engenharia civil e arquitetura a possibilidade de uma vivência empresarial na empresa júnior que os capacitará para as novas demandas do mercado. Além disso, os resultados possuirão impacto direto nos consumidores finais do projeto: os clientes que terão suas demandas atendidas com qualidade e no tempo previsto e o canteiro de obras que possuirá menos inconsistências de projeto para solucionar na execução.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo a criação de diretrizes para a gestão de projetos contínua da Empresa Júnior de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil da Universidade

Federal da Paraíba (UFPB), a Planej, a fim de melhorar a produtividade e qualidade dos projetos e criar um banco de dados para as futuras gestões da empresa.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Estudar e caracterizar o atual processo de gestão e execução de projetos da empresa júnior;
- Definir diretrizes e as ferramentas a serem utilizadas para a gestão eficiente dos projetos multidisciplinares da empresa;
- Desenvolver métodos de documentação e capacitação para que haja a retroalimentação e melhoria contínua da metodologia.

1.4 METODOLOGIA

Considerando o objetivo central do trabalho, que diz respeito a melhoria da produtividade a partir de uma gestão de projetos eficaz, a pesquisa assume natureza explanatória, com tratamento qualitativo dos dados reunindo a revisão bibliográfica acerca do tema de gestão de projetos, além de um estudo de caso na Empresa Júnior de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba (Planej), quanto aos seus processos de gerenciamento e execução de projetos em ambiente multidisciplinar.

Para isso, inicialmente foi realizada uma caracterização da empresa quanto ao seu processo de gestão de projetos atual, a fim de elencar possíveis melhorias e metodologias que poderiam ser aplicadas para uma melhor produtividade e qualidade do produto final. Foram utilizados modelos referência de gestão de projetos em escritórios como base para a definição de uma metodologia que seja eficiente e que se integre a cultura da empresa.

Devido à alta rotatividade de membros e cargos em uma empresa júnior, fez-se necessário também o desenvolvimento de capacitações e materiais educativos para toda a empresa de modo que o modelo criado tenha uma boa longevidade e que haja a melhoria contínua do mesmo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O PROJETO E A CONSTRUÇÃO CIVIL

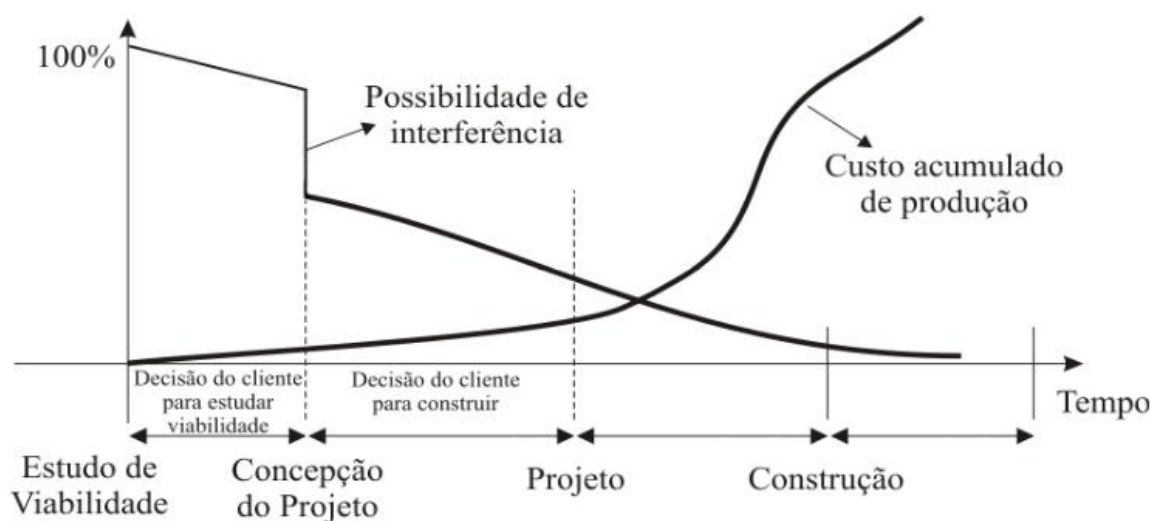
Ao longo dos anos, devido a busca crescente por produtividade e qualidade, a temática de projetos foi objeto de pesquisa de vários autores, e hoje há uma variedade de definições na literatura. Alguns conceitos acabam por se destacar, bem como o do *Guia PMBoK* onde “projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único.” PMI (2017, p. 4)

Segundo a NBR 10006 (2000, p. 2), o projeto é um “processo único, consistindo de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos” Nota-se que a definição de projeto para ambos autores possuem duas características em comum: a noção de produto único e a temporalidade, ou seja, início e fim bem definidos. A concepção de uma edificação como produto da construção civil pode ser vista, portanto, dentro do processo de projeto, uma vez que será o desenvolvimento de um produto singular com limitações de tempo para execução.

Na construção civil a etapa de projeto é apenas uma das múltiplas fases no ciclo de produção de uma edificação, entretanto, é a que mais impacta nos custos finais de um empreendimento. Segundo Melhado (1994, p. 195), o projeto é responsável pelo “desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução”.

Um dado relevante é que embora essa fase envolva apenas de 5 a 10% do custo total de um empreendimento, ela influencia em cerca de 70% do orçamento final (ROMANO, 2003). Como exemplificado na Figura 01, Hammarlund e Josephson (1992), elencam a importância das fases de concepção e projeto uma vez que essas têm o maior poder de influência sob o produto final e conseqüentemente maiores chances de previsão e correção de falhas da edificação. Nessas etapas o custo para correção de erros é significativamente menor do que em etapas mais avançadas do processo construtivo.

Figura 01 - O avanço do empreendimento e redução do custo de falhas do edifício



Fonte: Hammarlund e Josephson (1992)

Outro ponto de vista a ser considerado é a visão do projeto como atividade intelectual e criativa. Tzortzopoulos (1999) define o projeto de edificações como “um processo de resolução de problemas que não pode ser pré-determinado de forma clara em seu início, em função dos muitos e diferentes interesses envolvidos que devem ser considerados”. Visualizando dessa forma, a autora também destaca que o trabalho intelectual final só pode ser visto após o encerramento do projeto, o que é um problema central para seu gerenciamento.

De acordo com Romano (2003), existe uma certa acomodação com relação a qualidade e aos retrabalhos de projeto que é consequência de um fluxo de informações caótico entre os intervenientes, o que retarda as decisões críticas e gera imprevistos no projeto. O autor ainda aponta a necessidade de uma conscientização das empresas quanto a importância do gerenciamento de projetos a fim de uma redução de falhas e melhor integração dos envolvidos, os stakeholders.

Considerando as peculiaridades da indústria da construção e de seus projetos, Oliveira e Melhado (2008), evidenciam a necessidade de uma coordenação de comunicação eficaz entre todos os stakeholders. Com isso em vista, cada vez mais construtores estão buscando dar uma maior atenção a esse processo, valorizando a etapa projetual nos seus empreendimentos. Quanto a isso, Avila (2010, p. 17), considera que o projeto:

[...] tem sido apontado como ferramenta valiosa para reduzir custos de produção; melhorar o desempenho final do produto; minimizar a ocorrência de falhas durante o

processo de produção; otimizar as atividades de execução e por consequência reduzir o custo final do empreendimento.

A visão do projeto como elemento estratégico para a qualidade coloca em evidência a temática da gestão de projetos na construção civil. Cada vez mais as construtoras se atualizam das metodologias tradicionais e investem em uma análise crítica e integração do processo de projeto (AVILA, 2010).

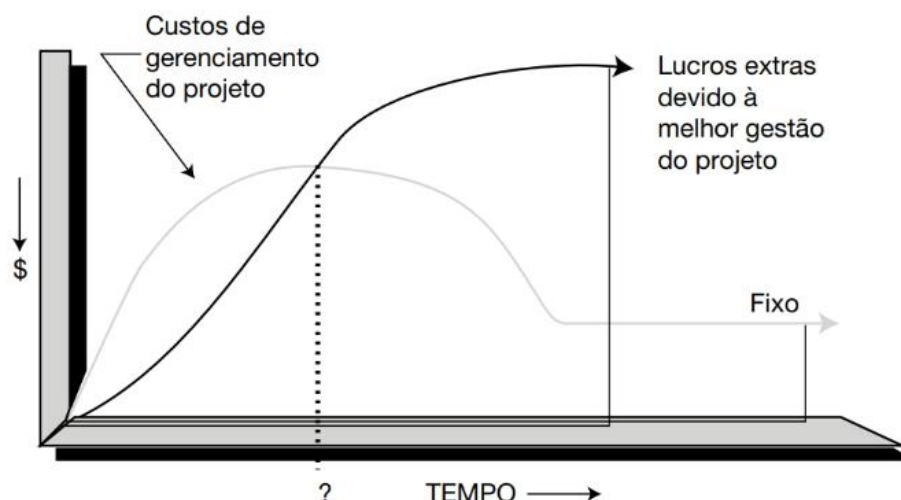
2.2 HISTÓRICO DA GESTÃO DE PROJETOS

Segundo o PMI (2017, p. 10), “gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir os seus requisitos”. São inúmeras as contribuições bibliográficas e experimentais que nos levam a essa conceituação nos dias de hoje, a história da gestão de projetos passa por questões sociais e econômicas que moldaram as técnicas e processos que utilizamos nas empresas.

Os primeiros registros encontrados da gestão de projetos como conhecemos hoje são do período da Guerra Fria onde, nos Estados Unidos, o governo implementou uma padronização para a gestão de seus projetos no Departamento de Defesa. O setor privado, por sua vez, não enxergava retorno prático nesse tipo de atividade e sim um custo excessivo. No período de 1960 a 1990 a área se desenvolveu a passos lentos, com a resistência de uma certa parte dos executivos que temiam uma reestruturação organizacional revolucionária. Com o aumento da complexidade das organizações e de seus produtos as barreiras foram se quebrando e mais e mais empresas conseguiam visualizar as vantagens que um bom gerenciamento proporcionaria (HAROLD KERZNER, 2020).

A barreira do custo foi uma das maiores a serem ultrapassadas para o desenvolvimento da temática. A bibliografia consegue, hoje, exemplificar o ciclo de implantação da gestão de projetos e a viabilidade econômica da mesma com os benefícios proporcionados. Na Figura 02, Kerzner (2020) ilustra os custos e benefícios da gestão. No gráfico, o ponto marcado com uma interrogação é aquele em que os benefícios se igualam aos custos, onde seu deslocamento para esquerda ou para direita depende do nível de treinamento e capacitação dos membros da equipe.

Figura 02 – Custo vs. benefício da gestão de projetos



Fonte: Kerzner (2020)

O estudo da gestão de projetos a partir de 1990 pode ser separado em duas fases. Na primeira onda a utilização do gerenciamento tinha por finalidade a busca por eficiência em processos e ferramentas de gestão, com grande foco em escopo, prazos, custos e qualidade. Essa fase foi essencial para a estruturação das empresas e melhor alocação dos recursos. Entretanto, nos anos 2000 iniciou-se um processo de busca por resultados sustentáveis, a eficácia da empresa. A partir desse momento o foco passa a ser a organização, na integração das áreas de conhecimento e na figura do gerente do projeto e suas habilidades gerenciais (CARVALHO; RABECHINI JR., 2019).

Segundo Kerzner (2020), entre 1990 e 2010 a maioria das empresas enfrentou um ciclo de implementação da gestão de projetos dividido nas fases: embrionária, aceitação da gerência executiva, aceitação da gestão de área, crescimento e maturidade. A fase inicial, embrionária, consiste no reconhecimento dos benefícios e necessidade de implementação da gestão de projetos. Em seguida deve acontecer a aceitação por parte dos gerentes superiores para o treinamento da equipe e possibilidade da quarta etapa, o crescimento, onde será desenvolvida a metodologia de gerenciamento da empresa. Na etapa da maturidade a empresa já consegue implementar um controle de custos e prazos integrado e tem um sistema de capacitação para as competências de gerenciamento de projetos.

A visão do projeto como atividade integrada é conceito chave para o desenvolvimento de bons modelos de gestão e sucesso nas empresas. Para Carvalho e Rabechini Jr. (2019), o sucesso do gerenciamento de projetos está diretamente ligado as competências individuais, da

equipe e da organização, com estratégias de mudança e processos bem definidos. Nas últimas décadas diversos guias de Gestão de Projetos surgiram e propõem as boas práticas de gestão para os mais diversos tipos de projetos, são exemplos o *Project Management Body of Knowledge - PMBoK*, e a norma *ISO 21500 - Orientações sobre gerenciamento de projeto*. Uma preocupação das instituições que fazem esses guias é a integração das diversas áreas do conhecimento de um projeto com o ciclo de vida do mesmo.

Com o aumento da complexidade dos projetos e das empresas é importante que se tenha uma nova visão das práticas tradicionais apresentadas pelos guias. Cada tipologia de projeto pode se caracterizar de forma a necessitar de uma abordagem mais flexível da gestão, onde deve se ter uma análise crítica dos modelos de gestão tradicionais e saber o momento em que cada um deve ser aplicado ou até combinado com outros modelos (CARVALHO; RABECHINI JR., 2019).

2.3 MODELOS DE GESTÃO DE PROJETO

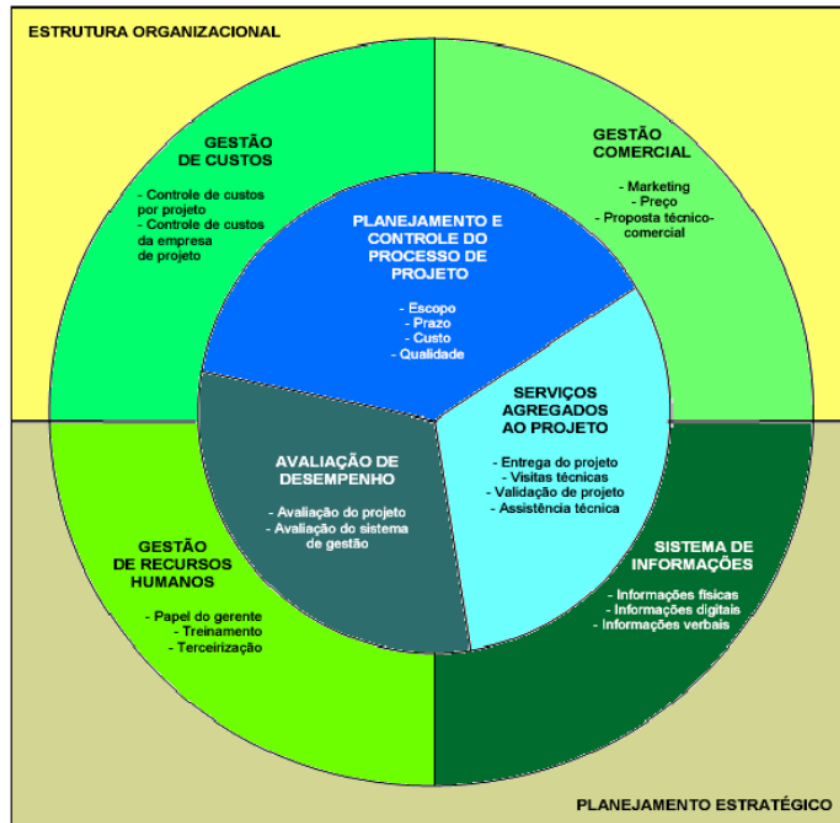
Os modelos de referência são criados para serem utilizados como base para o desenvolvimento de modelos particulares, eles descrevem tarefas, métodos e ferramentas para o desenvolvimento de projetos. (ROMANO, 2003) Para o presente estudo faz-se necessário a análise crítica de modelos referência para a gestão de projetos na construção civil a fim de escolher as melhores práticas e ferramentas para adaptação na empresa do estudo de caso.

2.3.1 Modelo para Pequenas Empresas de Projeto (Oliveira e Melhado)

As pequenas empresas têm algumas peculiaridades que tornam mais difícil o estabelecimento de rotinas de gerenciamento. Algumas características da pequena empresa são: concentração de autoridade pela estrutura organizacional simples, maior intensidade de trabalho e pouca distinção entre os assuntos particulares do proprietário e empresariais. Com isso em vista, Oliveira e Melhado (2008) propõem em um artigo um modelo para as pequenas empresas de projeto de edificações.

Para atender as limitações desse público-alvo, os autores desenvolveram um modelo com processos simples e flexíveis. Eles ainda destacam a importância do envolvimento de todos os colaboradores no processo de implantação de um novo modelo a fim de que haja engajamento e maior facilidade na adaptação de todos. Na Figura 03 são representados graficamente os elementos do modelo.

Figura 03 – Representação dos elementos para gestão de pequenas empresas



Fonte: Oliveira e Melhado (2008)

Os elementos externos, estrutura organizacional e planejamento estratégico, são empresariais e antecedem a criação do modelo. O organograma da empresa deve ter uma boa divisão de funções de forma que não haja sobrecarga ou centralização de conhecimentos essenciais a apenas um colaborador. Já o planejamento estratégico define os objetivos a serem alcançados com essas novas ferramentas e deve anteceder a ação. O círculo maior integra as áreas de gestão presentes na empresa e elenca o papel de cada uma no processo de projeto, os autores as descrevem como:

- **Gestão de Custos** – Os custos envolvidos no processo de projeto são majoritariamente custos fixos que envolvem mão de obra e as ferramentas de projetos. Esses custos devem ser controlados e distribuídos em todos os projetos da empresa.
- **Gestão Comercial** – Por não ser um produto de venda em massa o marketing e estratégias de vendas de projetos são não convencionais. O cliente geralmente não o vê como produto final e por isso é de extrema importância que a precificação seja feita corretamente de acordo com o valor agregado do produto.

- Gestão de Recursos Humanos – As pessoas são a parte mais importante de um escritório de projetos. São elas que definirão a qualidade do produto a ser entregue e, portanto, deve-se atentar para fornecer capacitações para todo o corpo de colaboradores a fim de uma comunicação integrativa.
- Sistema de Informações – A gestão de informações também é fundamental para que sejam atendidas as demandas do cliente e da edificação. A utilização de ferramentas que facilitem a padronização desses processos deve ser primordial e alinhada com um programa de conscientização da importância da informação no projeto.

O círculo interno da Figura 03, por sua vez, traz efetivamente as etapas de gestão de projeto com: planejamento e controle, avaliação de desempenho e serviços agregados.

O planejamento do projeto inicia-se com a identificação das interações dentro do escopo do projeto e a listagem das atividades sequenciais que o compõem do início ao fim. Nesse processo inicialmente é preciso se atentar apenas com a interdependência e ordem das tarefas para que na etapa seguinte sejam alocados prazos e recursos humanos de acordo com a complexidade de cada tarefa. Os autores sugerem que sejam utilizadas como ferramentas de controle simples tais como o gráfico de Gantt e o diagrama do caminho crítico para os projetos de média a alta complexidade.

Quando tratamos da avaliação de desempenho estamos focando na busca por mensurar o desempenho do projeto e do sistema de gestão da empresa. Os indicadores de projeto consistem em elementos objetivos como prazos, clareza, grau de compatibilidade, etc, já os da gestão serão mais subjetivos e irão medir a evolução do mesmo ao longo do tempo como indicações de produtividade da mão de obra, clima organizacional e retrabalhos. Os serviços agregados do projeto podem ser vistos como resultado da avaliação, uma vez que serão agregados para melhoria dos próximos projetos e maior validação dos clientes.

Os autores ainda destacam que, para o sucesso da implantação do modelo de gestão, as empresas devem estar cientes das suas deficiências e fazer uma seleção das melhores práticas conforme a realidade da sua empresa.

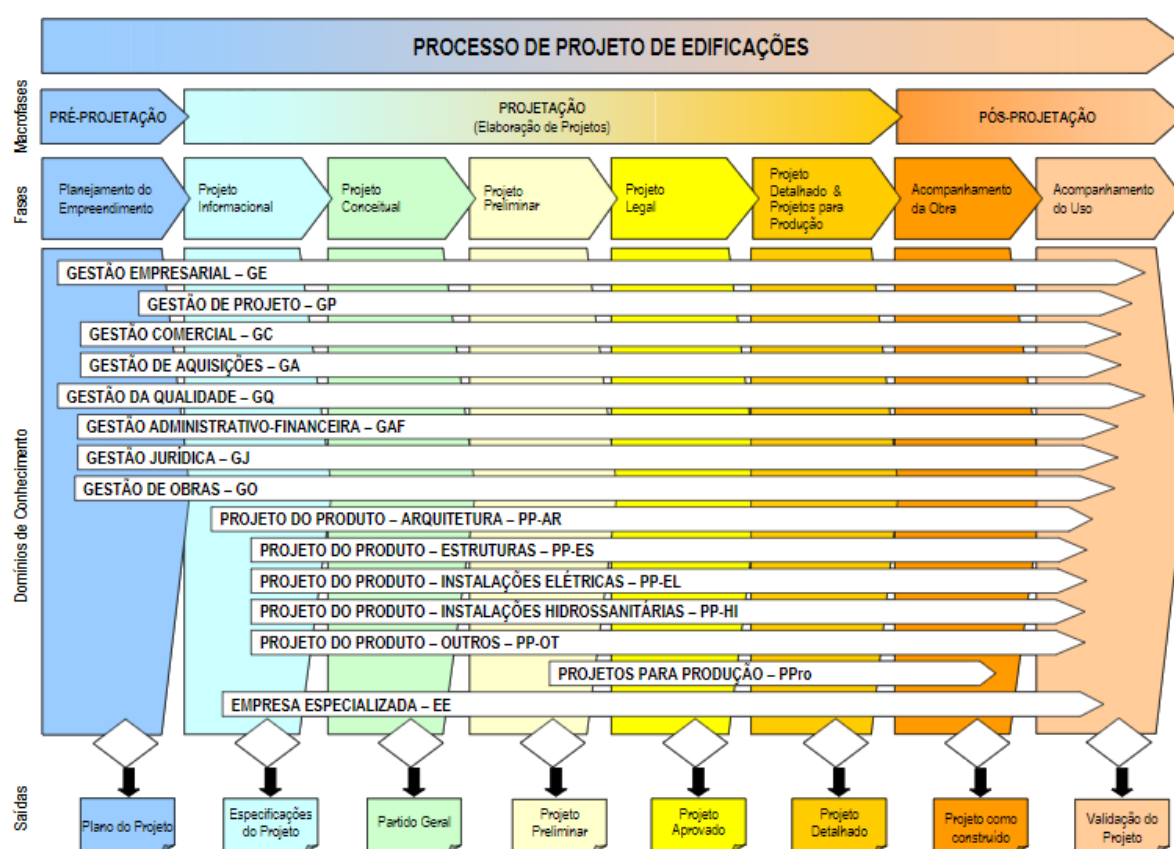
2.3.2 Modelo de Projeto Integrado (Romano)

Romano (2003), desenvolveu o modelo de Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações (GPPIE) em sua tese de Doutorado em Engenharia de Produção e contou com duas abordagens: a processual e a sistêmica. A escolha por essa metodologia se deu

industrial. A última fase de projeto, a pós-projeção, por sua vez, se dá no acompanhamento da execução e uso da edificação, com a retroalimentação dos projetos no momento da execução.

Assim, o modelo GPPIE é representado na Figura 05, ilustrando as macrofases, as oito fases detalhadas, os domínios de conhecimento envolvidos e as saídas de cada uma. O produto resultante na saída de cada fase é o que autorizará a passagem para a fase seguinte. No modelo também são definidos alguns domínios de conhecimento que devem auxiliar na visualização e gestão de tarefas e seus respectivos responsáveis.

Figura 05 – Representação gráfica das fases e domínios do GPPIE



Fonte: Romano (2003)

Além disso, o modelo também sugere o detalhamento de cada uma das 8 fases de projeto em uma planilha que contém sete elementos: entradas, atividades, tarefas, domínios, mecanismos, controles e saídas. O modelo apresentado pela autora traz um total de 335 atividades que podem servir de referência, entretanto, não leva em consideração a variável do tempo pois esse é bastante variável em função do tipo de empreendimento.

O modelo GPPIE foi avaliado em duas das empresas construtoras participantes do estudo e obteve resultados satisfatórios. Romano (2003, p. 313) conclui que o modelo:

“[...] promove a construção de uma visão unívoca que serve de referencial comum para a comunicação entre os intervenientes do processo, e estabelece as bases para a aquisição de conhecimento e registro da memória da empresa, bem como para a tomada de decisão no que se refere à melhoria contínua do processo, facilitando a implantação e integração de métodos, técnicas e sistemas de apoio ao desenvolvimento da edificação.”

2.3.3 Modelo de Gerenciamento da Qualidade do Processo de Projeto (Tzortzopoulos)

O modelo referência desenvolvido por Tzortzopoulos (1999) em sua tese de mestrado em Engenharia Civil tem como principal objetivo a gestão da qualidade da construção civil no processo de projeto de empresas construtoras de pequeno porte. A autora desenvolveu junto a três empresas um estudo de caso que teve como resultado manuais que estruturam a gestão da qualidade do processo de projeto em seu ambiente.

A metodologia utilizada para desenvolvimento do modelo envolveu três fases: diagnóstico das empresas, elaboração do sistema e implantação. Na primeira fase buscou-se caracterizar o processo de cada empresa do ponto de vista de cada interveniente a partir de entrevistas e com isso foram desenvolvidos os primeiros esboços da modelagem do processo de projeto. Já na segunda fase foram desenvolvidos juntamente as empresas os manuais de qualidade do processo de projeto que visavam documentar e padronizar o processo ideal de projeto para aquela empresa.

O manual foi executado com base na ISO 9000 e dividido em 4 capítulos: gestão da qualidade, o processo de projeto, procedimentos e padrões. Os dois primeiros capítulos são mais introdutórios e definem o modo de utilizar o material e definições mais técnicas do processo da empresa. Já o terceiro capítulo é subdividido nas etapas de projeto e detalham as atividades envolvidas, seus insumos e produtos e o fluxograma da mesma. Por fim, no capítulo quatro são definidos padrões de documentação do processo e do produto. Todo esse material foi desenvolvido com base no princípio da melhoria contínua, da metodologia de produção enxuta, de forma que ele possa ser atualizado juntamente com a evolução da empresa.

A Figura 06 exemplifica as etapas de projeto em uma das empresas estudadas e caracteriza os seus intervenientes. A definição dos intervenientes é algo muito particular da

empresa pois envolve não só seus clientes finais, mas também os funcionários, fornecedores, etc. Além disso, o modelo gráfico também define o grau de participação de cada um nas etapas entre “pleno” e “consultor”.

Figura 06 – Etapas do processo e seus intervenientes



modelos de planejamento da produção. O primeiro nível seria o planejamento estratégico da empresa e será definido pela diretoria com a definição dos grandes marcos do empreendimento, com um baixo nível de detalhamento. Já o segundo será função do gerente de projeto, com um horizonte de alguns meses e o terceiro será com o coordenador de projeto e terá um horizonte de uma ou duas semanas, detalhando as atividades a serem realizadas.

No modelo a autora detalha cada etapa do projeto com um fluxograma semelhante ao exemplificado na Figura 06, com definição de precedentes e intervenientes de cada atividade envolvida no processo até a entrega do empreendimento e o acompanhamento de uso.

2.4 CENÁRIO ATUAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL

No mundo moderno são muitas as mudanças no contexto empresarial e cada dia se torna mais evidente o cenário de intensa competitividade que se instala como consequência da era da informação. As últimas ocorrências tais como a crise econômica gerada pela pandemia do Covid-19 foram cruciais para que algumas organizações mudassem sua visão quanto a gestão de projetos e de pessoas (DANTAS, 2021). O advento de novas tecnologias e metodologias, como o Building Information Modeling (BIM), vem sendo essencial para o desenvolvimento do setor da construção civil, entretanto, essas trazem novos desafios de gestão (CARMO; ALMEIDA; SOUZA, 2019).

2.4.1 BIM e Nível de Maturidade

O BIM pode ser definido como uma tecnologia de modelagem associada a diretrizes de processos para comunicação, produção e análise de modelos da construção civil. Hoje, apesar de ainda existir uma relativa baixa maturidade na implantação do BIM no Brasil, são visíveis seus benefícios (PALHA; LIMA, 2022).

Para que o BIM seja eficaz, um pilar essencial é a integração de equipes e o pensamento multidisciplinar, fato que não é tão evidenciado nas metodologias tradicionais de gestão de projeto (CARMO; ALMEIDA; SOUZA, 2019). O processo tradicional de gerenciamento de projetos é linear, com o desenvolvimento de atividades isoladas e sem muitas iterações ao longo do ciclo de vida do empreendimento. Já com a adoção do BIM há uma mudança nas relações e nas tomadas de decisão por parte da gestão de projetos, o que vem gerando uma resistência em alguns profissionais (PALHA; LIMA, 2022).

Quando tratamos de projetos em BIM, um bom guia para a definição dos processos de gestão é a classificação do nível de maturidade BIM, definido por Succar (2009). O autor define

uma metodologia de avaliação que consiste em diagnosticar a utilização de estruturas BIM em organizações ou equipes. O Índice de Maturidade BIM, um dos eixos abordados na Matriz de Maturidade BIM, define cinco níveis de maturidade que medem a capacidade BIM da organização. Além disso, o autor também define cinco estágios BIM, ilustrados na Figura 07, que são os marcos a serem alcançados pela organização ao longo do seu desenvolvimento BIM (SUCCAR, 2010)

Figura 07 – Níveis de maturidade BIM



Fonte: Succar (2016)

Para a padronização dessa avaliação Succar (2010) define a Matriz de Maturidade BIM que permite a classificação de cada competência de acordo com o seu nível de maturidade. Essa análise pode ser feita em quatro níveis de granularidade, sendo a utilizada para esse estudo a de nível 01 que consiste em uma autoavaliação numérica a ser realizada por profissionais que conhecem dos processos e cultura da empresa. O resultado dessa avaliação resulta no grau de maturidade BIM, que é a média da pontuação total obtida, e no índice de maturidade (IM) que determina a classificação da empresa de acordo com a Figura 08.

Quadro 01 – Níveis de acordo com o Índice de Maturidade

Nível	Nome do Nível	Classificação Textual	Classificação Numérica
A	Inicial	Baixa maturidade	0 – 19%
B	Definido	Média-baixa maturidade	20 – 39%
C	Gerenciado	Média maturidade	40 – 59%
D	Integrado	Média-alta maturidade	60 – 79%
E	Otimizado	Alta maturidade	80 – 100%

Fonte: Lima (2019)

Com o diagnóstico realizado é possível identificar melhorias e formas de desenvolvimento na metodologia de gerenciamento que possam levar a empresa a se desenvolver nos estágios do BIM (LIMA, 2019).

2.4.2 Metodologias Ágeis

O mercado atual exige mudanças e até mesmo o Guia PMBOK, o tradicional e bem difundido guia de gerenciamento de projetos vem trazendo novos conceitos. A 6ª edição (2017) do guia ainda possuía uma abordagem mais tradicional do processo de projeto, porém, na sua 7ª edição o PMI (2021) foca não só na entrega de resultados, mas também no valor agregado aos projetos e nas diferentes metodologias de gestão, como é possível verificar na seguinte reflexão:

“[...] os avanços rápidos na tecnologia e a necessidade de organizações e profissionais se adaptarem mais rapidamente às mudanças no mercado fizeram com que nossa profissão evoluísse. Os profissionais agora têm a tarefa de identificar a abordagem de entrega certa (preditiva, adaptativa ou híbrida) para fazer o trabalho e entregar valor. Para garantir que o Guia PMBOK® - Sétima Edição permaneça relevante, ele deve refletir essa flexibilidade e ajudar o profissional a gerenciar o projeto em questão para entregar resultados que possibilitem os resultados previstos.”

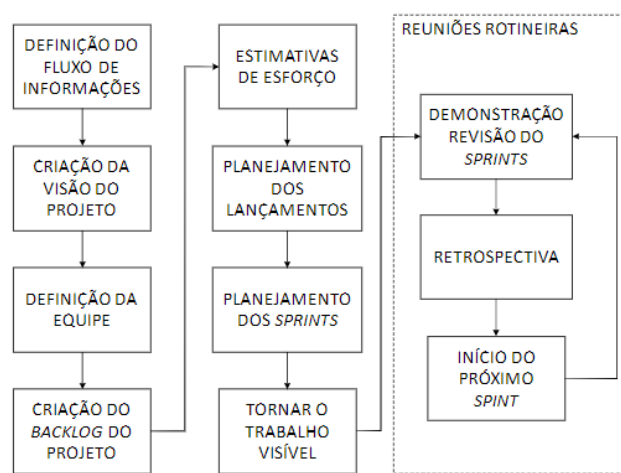
A discussão sobre a aplicação de metodologias ágeis de gerenciamento de projetos em associação as tradicionais vêm em uma crescente desde meados de 2019, principalmente no setor da construção civil, onde ela se alinha diretamente com o BIM.

As práticas ágeis tem como principais características as entregas de valor ao longo de todo processo e as interações entre os envolvidos, incluindo os clientes, nas tomadas de decisão. Nesse contexto, é possível que se verifiquem ponto convergentes entre o BIM e o ágil: foco nos requisitos do projeto, melhoria na comunicação e efetividade das equipes, redução de retrabalhos e por consequência redução de prazos e custos (PALHA; LIMA, 2022).

Nesse sentido, a literatura de metodologias ágeis para gestão de projetos para a construção civil com o BIM tem tomado como base o método SCRUM como o principal. O SCRUM é uma “metodologia desenvolvida por Ken Schwaber e Jeff Sutherland, em analogia aos outros métodos ágeis tem sua aplicação voltada para o gerenciamento de projetos, se valendo de processos precisos de monitoramento e de um dispositivo de feedback contínuo.” Essa é considerada uma abordagem enxuta e interativa dos projetos, o que pode ser ideal para pequenas e médias empresas, como abordado anteriormente (DANTAS, 2021).

As competências de um gerente de projetos tradicional serão distribuídas entre o Mestre Scrum, que atuará mais como coordenador BIM, e o Product Owner, que será responsável por traduzir os interesses dos stakeholders e otimizar o valor do produto final. Os membros do time serão responsáveis por executar os sprints, as interações que devem obter resultados e feedbacks a cada 4 ou 5 dias, com reuniões rotineiras (PALHA; LIMA, 2022). A Figura 09 exemplifica um processo de SCRUM para a gestão de projetos em BIM.

Figura 08 – Etapas do SCRUM associado ao BIM



Fonte: Palha e Lima (2022)

As vantagens da associação do SCRUM ao BIM são inúmeras. O ambiente compartilhado, com reuniões rotineiras e uma gestão a vista das atividades torna a resposta a mudanças e incertezas e a entrega de valor constantes ao longo do processo, além de acabar por engajar e reconhecer de forma mais eficiente o time (PALHA; LIMA, 2022).

Nota-se nesse contexto uma grande atenção na gestão da comunicação no ambiente de projetos. Na construção civil as informações de projeto são alteradas com uma certa frequência ao longo do seu planejamento e execução e para o sucesso final a comunicação eficaz é extremamente relevante. Os estudos indicam que, hoje, os gerentes de projeto passam cerca de 90% do seu tempo apenas se comunicando com os intervenientes do projeto. Com isso em vista, é importante que se haja um planejamento da comunicação para a definição dos responsáveis e dos interessados nas informações ao longo do projeto (TALEB et al., 2017).

3 ESTUDO DE CASO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa escolhida para o presente estudo é a Planej – Empresa Júnior de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil que é vinculada como projeto de extensão à Universidade Federal da Paraíba e federada a Confederação Brasil Júnior.

3.1.1 Movimento Empresa Júnior

As empresas juniores (EJs) são fruto do movimento intitulado Movimento Empresa Júnior (MEJ) que se iniciou na França em 1967 e chegou ao Brasil em 1988, com adesão de estudantes que buscavam desenvolver suas habilidades profissionais ainda no ambiente acadêmico. (MORAIS, 2019)

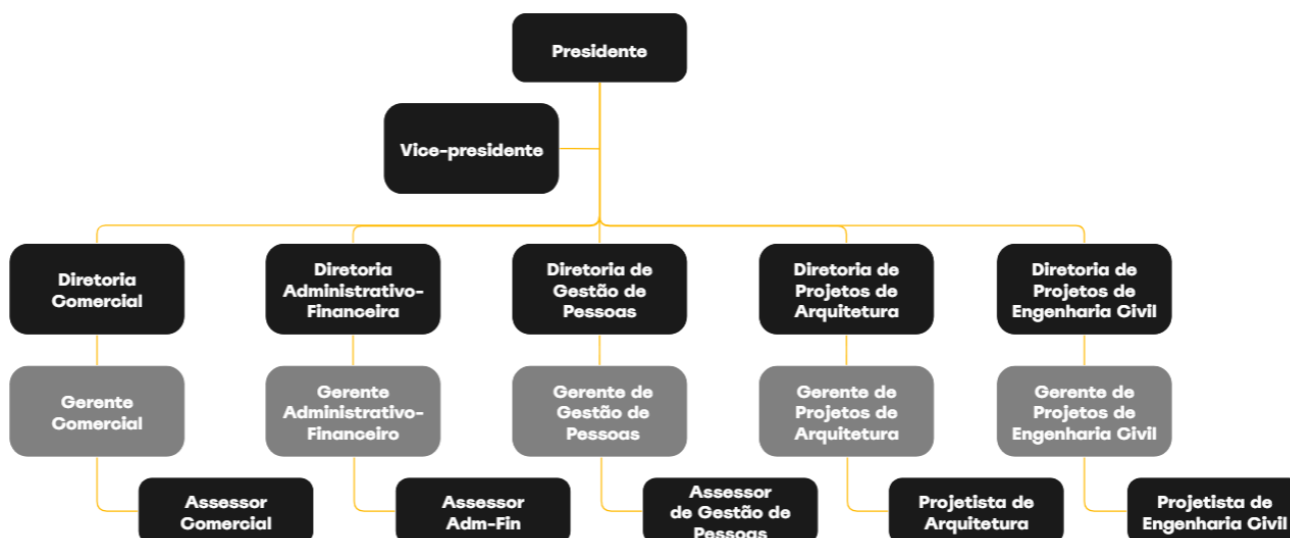
Hoje, no Brasil, o movimento conta com mais de 30.000 empresários juniores e mais de 1500 empresas de todo o país associadas à Confederação Brasil Júnior, instância sem fins lucrativos que tem como missão: “Formar, por meio da vivência empresarial, lideranças comprometidas e capazes de transformar o Brasil em um país empreendedor.” (BRASIL JÚNIOR, 2022).

3.1.2 A Empresa

A Planej foi fundada em julho de 2015 por um grupo de estudantes da graduação de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba que tinham como objetivo comum o desejo de ter a experiência da vivência empresarial na graduação. A empresa passou por diversas fases ao longo dos anos e hoje é uma referência de qualidade de projetos e gestão no MEJ paraibano. Entretanto, as mudanças do mundo, do mercado e das características dos estudantes universitários são constantes e demandam uma revisão de processos e melhoria contínua na estrutura da empresa.

A empresa conta hoje com um quadro de 17 membros efetivos, sendo 5 exclusivamente projetistas e 12 atuando em funções administrativas e em projetos. Além disso a empresa conta com 3 engenheiros e 3 arquitetos atuantes no mercado de trabalho como consultores dos projetos e um docente coordenador e dois orientadores da universidade. O tempo médio da vivência de um membro da empresa júnior é de 12 a 16 meses e com isso, para que todos possuam o máximo de experiência, uma grande característica da EJ é alta rotatividade de cargos. Na Figura 10 é detalhado o atual organograma da empresa.

Figura 9 – Organograma da empresa



Fonte: Elaborado pelo autor

Os cargos de diretoria e gerência são rotativos, eleitos por meio de votação com todos os membros efetivos e duram, respectivamente, 1 ano e 6 meses. Por outro lado, todos os membros da empresa são aptos a serem projetistas e a divisão de projetos se dá pela demanda e capacidade técnica de cada estudante. Os projetos ofertados atualmente pela empresa são:

- Projeto Arquitetônico;
- Projeto Arquitetônico de Reforma;
- Projeto de Fachada;
- Arquitetura de Interiores;
- Projeto de Acessibilidade;
- Projeto Paisagístico;
- Projeto As Built e Legalização;
- Projeto Estrutural;
- Projeto Elétrico;
- Projeto Hidrossanitário;
- Projeto de Segurança e Combate a Incêndio.

3.1.3 Diretorias de Projetos

O gerenciamento de projetos fica sob responsabilidade das duas diretorias de projeto, arquitetura e engenharia civil, e as funções são definidas pelo Regimento Interno da empresa entre os diretores e gerentes.

O Diretor de Projetos é responsável por controlar e gerenciar a execução das atividades prestadas pela Planej, garantindo a qualidade do serviço entregue em cada projeto. Além disso, deve atuar na negociação de serviços, levando em conta a capacidade técnica da empresa e auxiliando na precificação coerente dos mesmos. Também é responsável pela alocação da equipe de projetistas, bem como seus orientadores, e pelo acompanhamento da execução do projeto e dos riscos e custos envolvidos no processo. Por fim, será também responsável pela organização de arquivos e documentos referentes a diretoria.

Já o Gerente de Projetos tem como responsabilidade acompanhar diretamente a execução dos projetos de acordo com o cronograma predefinido e garantir a qualidade e padronização dos serviços. Além disso, será responsável por realizar as reuniões semanais de acompanhamento dos projetistas juntamente ao diretor e realizar o acompanhamento da comunicação com os clientes durante a execução do projeto e no pós-entrega. O projetista por sua vez é quem irá zelar pela boa execução dos projetos de acordo com os as normas vigentes, seguir o planejamento proposto pelo seu gerente de projetos e manter uma boa comunicação e relacionamento com os demais membros e clientes envolvidos.

Para um melhor diagnóstico da situação atual da empresa foi realizada uma análise SWOT da diretoria de projeto, ferramenta de diagnóstico para planejamento estratégico que evidência pontos positivos e negativos. Essa, foi realizada juntamente com os diretores de projeto de arquitetura e engenharia civil, sendo o resultado completo apresentado na Figura 11.

Esse diagnóstico será utilizado no tópico a seguir para o planejamento estratégico da gestão de projetos, buscando evidenciar as forças e oportunidades e neutralizar o efeito das fraquezas e ameaças do processo.

Figura 10 – Análise SWOT da Diretoria de Projetos

Strengths (Força) • Utilização da metodologia BIM para projetos multidisciplinares • Reuniões semanais de acompanhamento	Weaknesses (Fraquezas) • Comunicação informal e com falhas de documentação • Falta na padronização de prazos
Oportunities (Oportunidades) • Possibilidade de benchmarking com o MEJ • Consultores de projeto integrados ao mercado	Threats (Ameaças) • Imprevistos associados ao calendário acadêmico

Fonte: Elaborado pelo Autor

Além disso, ambas diretorias, arquitetura e engenharia civil, possuem um histórico de vacâncias de cargos e troca constante nos métodos de gerenciamento de projetos. Hoje não há vacância de cargos, cenário ideal para a avaliação e reestruturação do processo de gerenciamento de projetos.

3.1.4 O Processo de Projeto

Para a caracterização do processo de projeto em vigência será estudado o serviço que ofertado pela empresa que integra as duas áreas de conhecimento, o projeto de “Casa Completa”, onde são ofertados o projeto arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e elétrico para uma mesma edificação. As informações listadas a seguir são fruto da vivência de três anos da autora na empresa, do estudo das documentações de projetos recentes e de discussões com os atuais projetistas e diretores.

Após o fechamento de contrato por parte da diretoria comercial e administrativo-financeiro todas as informações do cliente são repassadas ao diretor de projetos que será responsável por alocar a equipe para o projeto de acordo com as demandas técnicas e de tempo. Todas essas informações são registradas no Pipefy, plataforma online de gestão, no Kanban intitulado “Funil de Vendas” e mais detalhes são também repassados verbalmente caso necessário. As informações coletadas nos contatos iniciais são: necessidades do cliente, perfil do cliente, endereço de projeto e um levantamento preliminar do local.

Não há critérios para a definição da equipe de projeto então usualmente o projetista escolhido é aquele que tem experiência, acadêmica ou profissional, na tipologia do projeto e que possui disponibilidade de tempo. Em alguns casos, por se tratar de um ambiente de aprendizado são alocados dois projetistas para o mesmo projeto, sendo um mais experiente que capacitará o outro ao longo do processo. No caso da tipologia estudada são alocados no mínimo quatro projetistas, um para cada projeto.

O primeiro contato com o cliente é feito pelo projetista de arquitetura que irá executar o estudo preliminar. Após uma proposta mais definida, usualmente no processo do projeto legal de arquitetura, a equipe de engenharia inicia o seu estudo preliminar, orientando a arquitetura com formas de otimização da edificação do ponto de vista executivo e econômico. Essa comunicação é informal e não há um momento definido do processo para que ocorra. Isso acontece uma vez que não há uma integração entre os dois cargos gerenciais para definição de um cronograma único do projeto como exemplificado nas Figuras 12 e 13. No exemplo também

é possível notar que não existe uma padronização quanto a forma de planejamento de prazos das duas áreas.

Figura 11 – Exemplo de cronograma de arquitetura para edificação unifamiliar

Tarefas	Prazo
ESTUDO PRELIMINAR	
● Coletar informações	5 dias
● Estudar local	15 dias
● Entregar primeira proposta	15 dias
ANTEPROJETO	
● Planta baixa e de cobertura	15 dias
● Cortes e elevações	
● Tabelas e diagramação de pranchas	
● Revisão	5 dias
EXECUTIVO	
● Correção de plantas	15 dias
● Forro e iluminação	
● Pontos elétricos	
● Revestimentos	
● Diagramação e renders	
● Revisão	5 dias
FINALIZAÇÃO	
● Álbum e memorial	5 dias
● Emissão de RRT	

Fonte: Planej (2022)

Figura 12 – Exemplo de cronograma de projeto elétrico para edificação unifamiliar

Tarefas	Prazo
ESTUDO PRELIMINAR	
● Pré-lançamento de TUGs e TUEs	12/08/22
● Pré-lançamento de iluminação	15/08/22
● Reunião com o cliente/consultor	25/08/22
ANTEPROJETO	
● Lançamento de TUGs e TUEs	26/08/22
● Lançamento da iluminação	29/08/22
● Locação de quadro de distribuição	30/08/22
● Divisão de circuitos	01/09/22
● Encaminhamento de circuitos	08/09/22
EXECUTIVO	
● Levantamento de potência	12/09/22
● Dimensionamento de condutores	13/09/22
● Padrão de entrada e aterramento	16/09/22
● Criação de diagramas	19/09/22
● Diagramação de prancha e quant.	22/09/22
FINALIZAÇÃO	
● Revisão	29/09/22
● Correção de erros da revisão	06/10/22
● Memorial descritivo	06/10/22
● Emissão de ART	07/10/22

Fonte: Planej (2022)

Os anteprojetos de engenharia se iniciam a partir da aprovação do projeto legal pelo cliente, com prioridade no projeto estrutural e posteriormente as instalações hidrossanitárias e elétricas, também não havendo uma definição do momento do processo em que cada projeto deve ser iniciado. Na empresa, atualmente os projetos são produzidos todos em BIM e então a compatibilização é iniciada já nessa etapa, com a troca de arquivos IFC entre os projetistas por meio do drive da empresa e/ou comunicações informais. Entretanto, essa compatibilização acaba por ser superficial e comumente feita apenas entre os complementares e arquitetura.

As reuniões de acompanhamento de projeto são semanais, entretanto, são separadas entre arquitetura e engenharia, o que acaba por muitas vezes atrapalhando a comunicação entre as duas partes do projeto. Já quanto a comunicação com cliente, a orientação é que seja feita por meio de um grupo de mensagens com o gerente de projetos, todos os projetistas e o cliente. Entretanto, na prática, essa é feita quase exclusivamente pelo projetista de arquitetura de forma individual, gerando algumas faltas ou falhas de informação para que o projeto seja continuado pela engenharia e gerando atrasos ou retrabalhos.

Ao longo do processo de projeto os projetistas tem acompanhamento dos consultores, profissionais do mercado que terão responsabilidade técnica pelo projeto, por meio de revisões. Quando realizadas revisões é aconselhado que sejam enviados os documentos por e-mail para o consultor e gerência para fins de arquivamento. Em casos que a revisão seja de forma síncrona presencial ou online não há a prática da documentação. Uma falha nesse processo é que não há uma definição de frequência ou de etapas do projeto em que devem ser feitos esses contatos.

Com a aprovação de todos os projetos por parte dos consultores são executados os memoriais descritivos de cada projeto bem como as ARTs e RRT e emitidos os documentos finais de encerramento de contrato para a entrega final ao cliente. Usualmente os projetos são entregues de forma impressa e não há uma definição quanto aos métodos para envio de arquivos digitais do mesmo. Também não existem processos de controle e acompanhamento pós-entrega para retroalimentação do processo.

3.1.5 Nível de Maturidade BIM

Com o processo de projeto sendo realizado na metodologia BIM é importante que os métodos de gerenciamento estejam alinhados com a mesma. Para isso, foi realizada a avaliação do nível de maturidade BIM da empresa por meio da Matriz de Maturidade BIM de Succar (2010), que encontra-se completa no ANEXO A. O resultado da avaliação quantitativa baseada na pontuação da Matriz é apresentado no Quadro 01.

Quadro 02 – Avaliação do Nível de Maturidade

Competências chave		a	b	c	d	e
		INICIAL	DEFINIDO	GERENCIADO	INTEGRADO	OTIMIZADO
Tecnologia	Software		X			
	Hardware			X		
	Rede		X			
Processos	Recursos				X	
	Atividades & Fluxo de Trabalho		X			
	Produtos & Serviços			X		
	Liderança & Gerenciamento		X			
Políticas	Preparatória		X			
	Regulatória	X				
	Contratual	X				
Estágios	Estágio 02			X		
Escalas	Equipes de Projeto		X			
SUBTOTAL		0	60	60	30	0
TOTAL		150				

Fonte: Elaborado pelo Autor

Na avaliação são levados em consideração 10 competências de tecnologia, processos e política, bem como um dos estágios e uma das escalas do BIM. Cada nível possui uma pontuação de 0, 10, 20, 30 e 40, respectivamente, para cada marcação e o total é dividido por 12 para a definição do Grau de Maturidade (GM).

$$GM = \frac{Total}{12} \quad (Eq. 01)$$

Assim, temos que o GM da empresa é de 12,5. Para a determinação do Índice de Maturidade (IM) o valor GM é dividido por 50, a pontuação máxima que pode ser obtida no método.

$$IM = \frac{GM}{50} \quad (Eq. 02)$$

Portanto, o IM da empresa é de 25% o que, de acordo com a Figura 8, se caracteriza no nível de maturidade B – Definido, com maturidade de média a baixa.

De acordo com Succar (2009), o nível Definido se caracteriza como de média-baixa maturidade. Nesse nível a organização consegue reconhecer as inovações e oportunidades BIM, mas ainda não sabe explorá-las bem. A implantação do BIM é dirigida pelos gerentes seniores e a produtividade da equipe ainda é imprevisível. Ele também entende que nesse nível a empresa já possui diretrizes básicas do processo BIM disponíveis e treinamentos são oferecidos quando necessários.

Um fator importante a se considerar é o grupo de competências que teve menor pontuação, sendo esse o de políticas, portanto deve-se trabalhar para a melhoria dos processos que o englobam tais como documentação, treinamento e revisão contratual.

3.2 PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA A GESTÃO DE PROJETOS

Com base nos modelos referência estudados e no diagnóstico e caracterização da empresa foi possível criar-se uma série de diretrizes para o processo de gerenciamento de projetos da Planej. A definição das diretrizes tem como objetivo servir de base para o desenvolvimento e gerenciamento do projeto de forma padronizada para qualquer uma das tipologias ofertadas pela empresa e também ser objeto de melhoria contínua do processo, se desenvolvendo juntamente com a mesma.

As diretrizes serão divididas em três partes, para facilitar o entendimento: planejamento estratégico, etapas de projeto e melhoria contínua.

3.2.1 Planejamento Estratégico

Como definido por Oliveira e Melhado (2008), o primeiro passo para a definição de diretrizes efetivas para uma empresa é a realização de um planejamento estratégico. No presente estudo esse será feito a partir da análise SWOT realizada na diretoria de projetos (Figura 11), com a finalidade de elencar ações a curto, médio e longo prazo para melhoria do processo de gestão de projetos.

Os pontos positivos da SWOT são as forças e oportunidades, respectivamente internos e externos, e devem ser utilizados como ferramentas para garantir a eficácia do processo. Já os pontos negativos, fraquezas e ameaças, são aqueles que devemos ter mais atenção e desenvolver meios para reduzir seus efeitos no processo.

Para a definição dos objetivos do modelo proposto foram escolhidos alguns dos pontos elencados na análise da diretoria que possuíam mais interação com o processo de gestão de

projetos e também os pontos analisados no diagnóstico do nível de maturidade BIM. Dessa forma, para definir os planos de ação de cada objetivo foi utilizada a ferramenta de planejamento 5W1H que consiste em responder a seis questionamentos a fim de criar um plano de ação efetivo para seus objetivos: o que, por que, onde, quando, por quem e como será feito. Os resultados da análise são apresentados no Quadro 02.

Quadro 03 – Planejamento 5W1H para gestão de projetos

O que ?	Por que?	Onde?	Quando?	Por quem?	Como?
Integração entre arquitetura e engenharia efetiva	Para melhor qualidade técnica dos serviços ofertados pela empresa e maior vivência empresarial dos membros	Internamente	Curto Prazo (1 mês)	Gerentes de projeto	Integração dos calendários de projeto; Execução da interoperabilidade efetiva; Reuniões de acompanhamento de projeto em conjunto.
Tornar as revisões de projeto mais efetivas	Para que os consultores tenham mais participação no processo de projeto e possam agregar valor de mercado ao mesmo	Externamente	Médio Prazo (3 meses)	Diretores, gerentes de projeto e consultores	Presença das revisões no cronograma de projeto; Incentivo as documentações de revisão
Definição de um plano de comunicação e documentação	Para evitar retrabalhos e garantir o cumprimento dos prazos de projeto, além de criar um banco de dados para futuros projetos	Internamente	Médio Prazo (3 meses)	Diretores e gerentes de projeto	Definição de práticas de documentação para cada etapa do projeto; Definição dos intervenientes de cada projeto; Metodologias de gestão ágil (SCRUM)
Reduzir imprevistos relacionados ao calendário acadêmico	Para garantir o profissionalismo de cumprimento de prazos da empresa prevenindo as variações de demanda dos membros ao longo do período letivo	Externamente	Longo Prazo (6 meses)	Gerentes de projeto	Prever o cronograma de projetos alinhado com o calendário acadêmico criando folgas nos prazos
Criação de indicadores do processo de projeto	Para mensurar e criar um banco de dados de produtividade e qualidade da diretoria	Internamente	Longo Prazo (6 meses)	Diretoria de projetos e gestão de pessoas	Definir indicadores qualitativos e quantitativos de acordo com os pontos críticos da gestão de projeto
Revisão contratual de acordo com a realidade BIM	Reduzir os riscos e definir limites relacionados a gestão da informação	Internamente	Longo Prazo (6 meses)	Diretoria Comercial e de Projetos	Entender as especificidades do projeto em BIM e revisar os entregáveis e métodos de entrega.

Fonte: Elaborado pelo Autor

A partir desses estudos foram definidos 6 objetivos espaçados em curto, médio e longo prazo de forma que a empresa consiga absorver a demanda e ainda assim ocorra dentro da gestão do gerente de projetos, que tem duração de 6 meses. Os resultados do planejamento, elencados na coluna “Como?”, serviram de base para a definição das diretrizes a seguir, sendo incorporados nas etapas de projeto.

3.2.2 Etapas de Projeto

As etapas definidas para o processo de projeto da empresa são adaptadas do modelo de Oliveira e Melhado (2008) e Romano (2003). São elas: cadastro de projeto, planejamento, execução e retroalimentação. Para a gestão eficaz de todas as etapas é recomendado a utilização de metodologias ágeis como o Kanban, já utilizado em outras diretorias da empresa, onde cada coluna da gestão à vista será uma das etapas citadas acima e possuirá demandas distintas.

3.2.2.1 Cadastro de Projeto

O cadastro de projeto consiste no primeiro contato da diretoria de projetos com o serviço vendido pela equipe comercial e, portanto, é um ponto importante de integração entre diferentes áreas da empresa. Cabe a diretoria comercial o repasse de todas as informações coletadas na fase de negociação para os responsáveis pelo projeto e a diretoria de projetos a orientação de quais informações são cruciais para o desenvolvimento do mesmo. Para esta etapa sugere-se:

- Criação de um formulário que será preenchido pela equipe comercial com todas as informações necessárias ao processo de projeto a fim de criar um banco de dados compartilhado com toda a equipe;
- Solicitar as seguintes informações ao comercial: código do projeto, endereço do projeto, responsável comercial, projetos contratados, escopo do projeto, perfil do cliente e valores de contrato;
- Disponibilizar cópia digital do contrato em local de fácil acesso para todos os membros da equipe de projeto
- Realizar uma análise crítica do contrato com atenção aos prazos e aos entregáveis definidos;
- Definição da equipe do projeto e seus respectivos consultores pela diretoria e gerência de projetos;

3.2.2.2 Planejamento

A etapa seguinte, de planejamento, será de responsabilidade dos gerentes de projeto e é a aquele que necessita de mais atenção, de acordo com as análises realizadas anteriormente. O resultado principal dessa será a definição do cronograma de projeto, entretanto existem algumas atividades intermediárias para esse fim.

Inicialmente deve haver uma reunião entre os gerentes de projeto de arquitetura e engenharia civil a fim de definir o escopo e os intervenientes do projeto. São exemplos de intervenientes comumente observados na empresa: diretores, equipe de projetistas, clientes, consultores, prefeitura, administração do condomínio e responsáveis pela execução. Como destacado por Tzortzopoulos (1999), essas são as partes interessadas que afetarão de alguma forma as decisões projetuais e devem estar em monitoramento constante.

O segundo passo será a definição da Estrutura Analítica de Projeto (EAP), que é definida pelo Guia PMBOK (2017) como “uma decomposição hierárquica do escopo total do trabalho a ser executado pela equipe do projeto a fim de atingir os objetivos do projeto e criar as entregas requeridas.”. Como já definido anteriormente, cada projeto é um processo único e, portanto, a sua EAP também será, devendo ser definida de acordo com o escopo do projeto atual. Isso não impede que a longo prazo seja criada uma base pré-definida de atividades para cada tipologia de projeto padrão da empresa, que será adaptada para cada novo projeto, otimizando o mesmo. A seguir serão listadas sugestões de etapas para a definição da EAP:

- Listagem de macro atividades de cada disciplina e dos pontos de contato com os intervenientes;
- Sequenciamento e detalhamento das atividades em pacotes menores;
- Definição das interdependências de atividades de todas as disciplinas de projeto de forma integrada;
- Inserção dos prazos de cada atividade para definição do cronograma;
- Definição de um gráfico de Gantt para gestão visual do processo.

Para facilitar esta etapa sugere-se que seja utilizado um software de planejamento, tal como o MS Project, que trará as ferramentas acima citadas de forma automatizada e possibilitará a documentação que servirá de base para novos projetos.

Além das atividades técnicas, algumas de integração e de comunicação precisam ser adicionadas na EAP para que essa seja mais fiel ao processo de projeto e seus prazos, são elas:

compatibilização entre disciplinas e envios para revisão com o consultor. A definição dos momentos para essas atividades evitará retrabalhos com incompatibilidades e evitará atrasos de projeto por excesso ou falta de revisão, padronizando e tendo um controle de qualidade do projeto ainda na execução desse.

A longo prazo, com uma base de dados de projetos anteriores é viável que seja feita uma planilha, bem como no modelo de Romano (2003), com as atividades e suas respectivas entradas e saídas, intervenientes e formas de controle, afim de uma padronização do processo e também para servir de guia para o projetista. Uma forma de criar esse banco de dados e auxiliar na definição de uma EAP mais efetiva para a realidade da empresa é a criação de um “Diário de Projeto”, a ser melhor definido na etapa a seguir.

3.2.2.3 Execução

Quando o projeto se inicia o papel do gestor passa a ser de controle e acompanhamento. Inicialmente deve ser realizada uma reunião com toda a equipe do projeto para o alinhamento do cronograma definido na etapa anterior e, principalmente, a definição do plano de comunicação e documentação.

É essencial que o gestor defina a frequência e forma que deve haver a comunicação entre os intervenientes a fim de tornar o processo mais otimizado. Algumas comunicações essenciais do projeto e que devem ser monitoradas são:

- Projetista de arquitetura e time de engenharia;
- Projetistas e gerente de projetos;
- Projetistas e consultores;
- Gerente de arquitetura e gerente de engenharia civil;
- Gerente de projetos e clientes;
- Gerente de projetos e diretor de projetos.

Além disso, também deve ser definida a forma de documentação do projeto por parte dos projetistas e do próprio gerente de projetos. A sugestão é que seja feita da seguinte forma:

- Projetistas: atualização constante dos arquivos de projeto no drive, preenchimento do diário de projeto, documentação e registro das revisões com os consultores.

- Gerente de projeto: monitoramento semanal de atividades, relatórios de compatibilização e gráfico de Gantt de controle.

O monitoramento semanal que já ocorre na empresa é um ponto positivo e pode ser incrementado para que seja mais eficaz. A utilização da metodologia SCRUM é ideal para o cenário atual da empresa júnior pois trará um planejamento de curto prazo adaptável aos imprevistos de projeto e acadêmicos. Além disso, como visto anteriormente, o SCRUM é compatível com o processo de projeto em BIM que é adotado na empresa, garantindo um processo rápido de iteração e feedback.

As reuniões de acompanhamento semanais de projeto devem ser estruturadas de forma que a equipe de projeto dê o feedback das atividades da semana anterior e logo em seguida, de forma colaborativa, definam os sprints da seguinte. O papel do gestor é essencial nesse processo para que consiga adaptar o cronograma definido no planejamento a realidade do projeto e do projetista de forma a não o sobrecarregar e garantir a boa execução do projeto. Sugere-se que a documentação e controle dos sprints sejam feitas por meio do kanban de gestão à vista de projetos, acessível a toda a equipe.

Outra ferramenta auxiliar a curto prazo é o “diário de projeto”, no qual o projetista atualizará e registrará em tempo real as atividades realizadas e suas durações para um futuro banco de dados que alimentará a EAP de projetos seguintes. Esse diário pode ser feito de forma simples por meio de planilhas compartilhadas em drive e servir de ferramenta para otimização do feedback da reunião semanal.

Ainda na etapa de execução cabe ao gestor o controle das compatibilizações de projeto a serem feitas por membros da equipe ou até pelo mesmo. É importante que sejam documentados relatórios de cada compatibilização, com as incompatibilidades encontradas e como foram corrigidas, a fim de melhorar projetos futuros e computa-las como indicador a quantidade de retrabalho em um projeto. Uma sugestão é a utilização do software Navisworks para a compatibilização, uma vez que esse é compatível com os softwares de projeto BIM utilizados pela empresa.

3.2.2.4 Retroalimentação

A finalização e entrega do projeto não deve ser o fim do processo de gestão de projetos. A última etapa, que Romano (2003) denomina de “pós-projeção”, é a fase de controle, documentação e aprendizado a fim de melhorar as práticas de projeto da empresa. A

retroalimentação consiste em identificar os erros e acertos do projeto, documentá-los e torná-los feedback para o processo projetual. Quando trabalhamos com a metodologia BIM a documentação é crucial para o sucesso do projeto, uma vez que existe uma interoperabilidade entre disciplinas e múltiplos intervenientes, elos de comunicação onde pode haver perda de documentação. Além disso, o processo de projeto em BIM ideal não é finalizado com a entrega do projeto executivo, ele vai além, adentrando também nas etapas de execução e manutenção da edificação, tais quais podem e vão necessitar das documentações realizadas na etapa projetual.

Para a identificação de erros e acertos do processo podem ser utilizados indicadores, como Oliveira e Melhado (2008) definem na fase de avaliação de desempenho. No Quadro 03 são listadas sugestões de indicadores, bem como a sua motivação, forma de medição e de análise, de acordo com as limitações e características da empresa. Os indicadores contemplam dois enfoques: desempenho de projeto e desempenho da equipe.

Quadro 04 – Indicadores de gestão de projetos

Indicador	Motivação	Medição	Análise
Desvio de prazos (DP)	Medir se os prazos de contrato estão fiéis aos de execução ou identificar erros de planejamento ou de execução	$DP = (\text{entrega real} - \text{entrega planejada}) / \text{duração planejada}$	Caso o valor seja positivo, houve atraso na entrega.
Desvio de custos (DC)	Medir se as entregas estão de acordo com o planejado na precificação do projeto ou será necessário reajuste para projetos futuros	$DC = (\text{custo efetivo} - \text{custo planejado}) / \text{custo planejado}$	Caso positivo, o projeto custou mais que o precificado
Compatibilização (C)	Aplica-se em projetos integrados e será essencial para quantificar o retrabalho do processo devido incompatibilidades e a qualidade do projeto entregue	$C = \text{n}^\circ \text{ de conflitos detectados em cada etapa de compatibilização}$	Será analisado o histórico do indicador em todas as etapas de compatibilização.
Revisões e Correções (RC)	Visa medir a quantidade de vezes que o projeto retorna para a correção além do planejado ou se não houve o nível de revisão necessária	$RC = (\text{revisões efetivas} - \text{revisões planejadas}) / \text{revisões planejadas}$	Caso positivo, há um gasto extra de tempo nas correções
Conhecimento Agregado (CA)	Medir o nível de satisfação e aprendizado do projetista com o projeto	$CA = \text{avaliação individual do projetista (notas de 0 a 10) somada a uma avaliação qualitativa}$	Analisar a média geral de todos os projetos de cada tipologia em um espaço de tempo

Net Promoter Score (NPS)	Metodologia de medição já utilizada na diretoria comercial e que indicará a qualidade e valor agregado percebido pelo cliente	NPS = avaliação do cliente com notas de 0 a 10	Seguir metodologia do NPS
--------------------------	---	--	---------------------------

Fonte: Elaborado pelo Autor

Por fim, a equipe também deve estar disposta a prestar assistência pós entrega ao cliente como forma de agregar valor ao serviço ofertado e também receber feedbacks do projeto nas fases de execução. Esse tipo de serviço é essencial para manutenção do bom relacionamento com o cliente e da melhoria da imagem da empresa.

Além disso, é importante que haja uma reunião de finalização de projeto com toda a equipe para que possam ser discutidos de forma qualitativa erros, acertos e aprendizados. Cabe ao gerente de projetos o registro de uma ata dessa reunião para documentação juntamente com os arquivos de projeto e indicadores.

3.2.3 Melhoria Contínua

Toda a documentação de projeto analisada até o momento será base para o processo de melhoria contínua do modelo de gestão de projetos da empresa. Por se tratar de uma empresa júnior com alto grau de rotatividade e mudanças a atenção a esse processo é ainda mais crucial para o desenvolvimento de projetos de qualidade a longo prazo.

Bem como no modelo proposto por Tzortzopoulos (1999), sugere-se a criação de um manual da gestão de projetos da empresa, onde será documentado o processo de projeto em paralelo com as diretrizes de gestão citadas anteriormente. O “Manual do Processo de Projeto”, como denominaremos nesse estudo, tem como público alvo todos os intervenientes internos do processo de projeto: equipe comercial, projetistas, gerentes e diretores de projeto. O manual deve ser um documento base editável que será revisado a cada seis meses, no processo de cogestão das gerências de projeto, garantindo a melhoria e adaptação do processo a realidade da empresa.

Sugere-se a estruturação do Manual do Processo de Projeto da seguinte forma:

- Capítulo 01 – Introdução e instruções de uso: descrição breve da estruturação atual da diretoria de projetos, registro dos objetivos definidos no planejamento estratégico (item 3.2.1) e registro da avaliação do Índice de Maturidade BIM da

organização (item 3.1.5). Além disso, deve-se explicitar qual o público alvo do manual e como realizar as revisões e atualizações do mesmo.

- Capítulo 02 – Comunicação: nesse capítulo devem ser listadas as ferramentas utilizadas para a comunicação na diretoria, bem como as boas práticas de comunicação com cada interveniente do processo.
- Capítulo 03 – Etapas de Projeto: descrição detalhada do processo de projeto, de gestão e execução, para cada etapa listada no item 3.2.2. Além disso, deve-se documentar a forma de padronização de todos os documentos que resultam de cada etapa.
- Capítulo 04 – Estrutura Analítica de Projeto (EAP): nesse capítulo devem ser anexadas as EAPs de cada tipologia de projeto que servirão de base para o planejamento de futuros novos projetos.
- Capítulo 05 – Capacitação: nesse capítulo devem ser listadas as metodologias utilizadas para capacitação de toda a empresa quanto ao uso do manual e do processo de projeto em si. Também pode ser utilizado para listar materiais de treinamento tais como vídeo aulas ou apostilas e a forma de acesso aos mesmos.
- Quadro de revisões – registro de cada revisão feita no material com data e responsáveis listados, além de uma breve descrição do que foi alterado.

Para a boa utilização do manual e das práticas de gestão de projeto listadas no presente estudo sugere-se a capacitação da equipe em dois momentos: com a entrada de novos membros e a cada revisão do manual. No primeiro momento é importante que o manual seja apresentado ainda na etapa de trainee e que seja sugestão de leitura para todos que sejam efetivados na empresa ainda nas suas primeiras semanas, principalmente aqueles que serão projetistas. Já na capacitação após revisão é importante que sejam destacadas as mudanças realizadas no manual e que seja repassado todo o processo de forma a fixar o conteúdo. Esse segundo momento pode ser realizado em forma de vídeo aula que ficará registrada para consultas futuras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as especificidades de processos e cultura de uma empresa júnior, este trabalho teve como objetivo criar diretrizes base para a gestão de projetos multidisciplinares adaptados uma empresa específica, a Planej. O estudo de caso foi fundamentado em modelos de gerenciamento da literatura, que possuíam características chave para o processo da empresa em questão: empresa de pequeno porte, projeto integrado multidisciplinar e gestão da qualidade do projeto. Além disso, tomou-se como base as mudanças que o mercado atual da construção civil vem exigindo, bem como o desenvolvimento da maturidade na metodologia BIM e utilização de ferramentas de metodologia ágil.

Ao longo do estudo foi possível realizar um diagnóstico do processo de projetos da empresa, elencando suas forças e fraquezas. Nessa análise, ficou claro que deveria haver uma maior atenção com a etapa de planejamento e também uma maior definição dos planos de comunicação e documentação de projetos multidisciplinares. No segundo momento, o diagnóstico do nível de maturidade BIM apontou que a empresa se encontra em transição do estágio 1 para o 2 do BIM, já trabalhando com as ferramentas e tecnologias que o BIM propõe, mas ainda não as utilizando em sua máxima capacidade de integração e colaboração. Dessa forma, foram avaliadas as competências e os marcos que ser trabalhados para o próximo estágio e foram incluídas diretrizes em busca desse fim.

As diretrizes trazem de forma simplificada orientações de gestão para todo o ciclo do projeto na empresa, trabalhando principalmente nos pontos que foram identificados como fraquezas da mesma e naqueles que foram necessários se adaptar para a realidade de uma empresa júnior devido a carência de modelo referência para essa tipologia na literatura.

Além disso, as diretrizes foram criadas para o momento atual da empresa, de forma que possam ser revisitadas e adaptadas a cada ciclo de gerenciamento de seis meses. Para que isso fosse possível, além das orientações para as etapas de projeto em si, foram definidos meios para a realização de planejamentos estratégicos de revisão e ferramentas de melhoria contínua, tais como os indicadores, capacitações e criação do Manual do Processo de Projeto para documentação unificada.

Dessa forma, espera-se que, ao serem efetivamente aplicadas, as propostas possam alimentar a cultura da gestão de projetos da empresa e criar um ambiente produtivo e eficaz para a elaboração de projetos com cada vez mais qualidade. Ademais, será de extrema

relevância para a empresa a documentação e a criação de um banco de dados que auxiliará na melhoria contínua do processo por gestões futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10006 - Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos.**

AVILA, T. C. F. **GESTÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: AVALIAÇÃO DO PROCESSO EM DUAS EMPRESAS CONSTRUTORAS DE FLORIANÓPOLIS.** Mestrado—Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

BRASIL JÚNIOR. **PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA REDE 2022-2024.**

CARMO, C. S. T. DO; ALMEIDA, G. Z. DE A.; SOUZA, L. L. DE. **GESTÃO DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL COM A METODOLOGIA BIM APLICADA: ESTUDO DE CASO.** Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/BJPE/index>>.

CARVALHO, M. M.; RABECHINI JR., R. **Fundamentos em Gestão de Projetos.** 5a Edição ed. São Paulo: Atlas, 2019.

DANTAS, J. C. CONTRIBUIÇÕES DA IMPLANTAÇÃO DO SCRUM COMO METODOLOGIA ÁGIL PARA A OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE PROJETOS NAS ORGANIZAÇÕES. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, v. 2, n. 7, 12 ago. 2021.

HAROLD KERZNER. **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas.** 4a Edição ed. Porto Alegre: Bookman, 2020.

KOSKELA, L.; BALLARD, G. Towards Lean Design Management. **Conference of the International Group for Lean Construction**, 1997.

LIMA, L. DE O. **ANÁLISE DE MODELOS DE MATURIDADE PARA MEDIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO BUILDING INFORMATION MODELING (BIM).**

MELHADO, S. B. **Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: Aplicação ao Caso das Empresas de Incorporação e Construção.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994.

MELHADO, S. B.; FABRICIO, M. M. Desafios para integração do processo de projeto na construção de edifícios. **Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios**, 2001.

MORAIS, L. M. B. **GESTÃO DE PROJETOS. ESTUDO DE CASO NA EMPRESA JÚNIOR DE ARQUITETURA E URBANISMO E ENGENHARIA CIVIL - PLANEJ.**

João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2019.

OLIVEIRA, O. J.; MELHADO, S. B. PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO PARA PEQUENAS EMPRESAS DE PROJETO DE EDIFÍCIOS. **Gestão & Tecnologia de Projetos**,

v. 3, n. 2, nov. 2008.

PALHA, R. P.; LIMA, P. A. DE. Recomendações para o desenvolvimento de projetos em BIM em associação com a metodologia Scrum. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 17, n. 2, p. 149–164, 28 jun. 2022.

ROMANO, F. V. **MODELO DE REFERÊNCIA PARA O GERENCIAMENTO DO PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO DE EDIFICAÇÕES.** Florianópolis:

Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, v. 18, n. 3, p. 357–375, maio 2009.

SUCCAR, B. **Building Information Modelling Maturity Matrix.**

TALEB, H. et al. **AN OVERVIEW OF PROJECT COMMUNICATION MANAGEMENT IN CONSTRUCTION INDUSTRY PROJECTS.** Kuala Lumpur: [s.n.].

TZORTZOPOULOS, P. **CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES EM EMPRESAS**

CONSTRUTORAS INCORPORADORAS DE PEQUENO PORTE. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 6. ed. [s.l.] Project Management Institute, 2017.

ANEXO A – MATRIZ DE MATURIDADE BIM

Áreas-chave de maturidade - Granularity level1		a INICIAL (pts. 0)	b DEFINIDO (max pts. 10)	c GERENCIADO (max pts. 20)	d INTEGRADO (max pts. 30)	e OPTIMIZADO (max pts. 40)
TECNOLOGIA baseadas no conjunto de capacidades v5.0	Software: aplicações, entregáveis e dados	O uso de softwares não é monitorado e regulamentado. Os modelos 3D são utilizados principalmente para gerar representações precisas em 2D. O uso de dados, armazenamento e trocas não são definidas dentro das organizações ou das equipes de projeto. As trocas sofrem de uma grande falta de interoperabilidade	O uso e a introdução de software é unificada dentro da organização ou das equipes de projeto. Os modelos 3D são produzidos para gerar entregáveis em 2D bem como em 3D. O uso de dados, armazenamento e trocas são bem definidos dentro da organização e das equipes de projeto. A interoperabilidade é definida e priorizada.	A seleção e o uso de softwares é gerenciada e controlada de acordo com o tipo de entregáveis definidos. Os modelos BIM são bases para as vistas 3D, representações 2D, quantificações, especificações e estudos analíticos. O uso de dados, armazenamento e as trocas são monitorados e controlados. O fluxo de dados é documentado e bem gerenciado. A interoperabilidade é obrigatória e monitorada de perto.	A seleção e a implantação de softwares seguem os objetivos estratégicos da empresa e não somente os requisitos operacionais. O processo de modelagem e seus entregáveis são bem sincronizados através dos projetos e firmemente integrados com os processos do negócio. O uso de dados interoperáveis, o armazenamento e as trocas são regulamentados e executados como parte global da organização ou como estratégia de uma equipe de projetos.	A seleção e o uso de ferramentas de software são continuamente revistos para aumentar a produtividade e alinhar com os objetivos estratégicos. Os entregáveis do processo de modelagem BIM são otimizados e revisados ciclicamente para se beneficiarem de novas funcionalidades dos softwares e suas extensões disponíveis. Todos os assuntos relacionados ao armazenamento, uso e troca de dados interoperáveis são documentados, controlados, refletidos e proativamente reforçados.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
	Hardware: equipamento, entregáveis, localização mobilidade	Os equipamentos para uso do BIM são inadequados; as especificações técnicas existentes são muito baixas para a organização. A troca ou atualização dos equipamentos são tratados como itens de custo e realizados apenas quando são inevitáveis.	As especificações dos equipamentos – apropriadas para a entrega de produtos e serviços em BIM - são definidas, orçadas e normalizadas em toda a organização. As atualizações e substituições de hardware são itens de custo bem definidos.	Existe uma estratégia estabelecida para documentar, gerenciar e manter o equipamento para uso do BIM. O investimento em hardware é bem orientado para melhorar a mobilidade do pessoal (quando necessário) e aumentar a produtividade do BIM.	As implantações de equipamentos são tratadas como viabilizadoras do BIM. O investimento em equipamentos é integrado firmemente com os planos financeiros, as estratégias de negócios e com os objetivos de desempenho.	Os equipamentos existentes e as soluções inovadoras são continuamente testadas, atualizadas e implantadas. O hardware torna-se parte da vantagem competitiva da organização ou da equipe do projeto.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
	Rede: soluções, entregáveis e segurança e controle de acesso	As soluções de rede são inexistentes ou provisórias. Indivíduos, organizações (único local / dispersos) e equipes de projeto usam qualquer que seja a ferramenta para se encontrar, comunicar e compartilhar dados. As partes interessadas não têm a infraestrutura de rede necessária para coletar, armazenar e compartilhar conhecimento.	As soluções para compartilhamento de informações e controle de acesso são identificadas dentro e entre organizações. No projeto, as partes identificam as suas necessidades de compartilhamento de dados/informações. As organizações e as equipes de são conectadas por meio de conexões de banda relativamente baixas.	As soluções de rede para a coleta, armazenamento e compartilhamento do conhecimento dentro e entre as organizações são geridas através de plataformas comuns. As ferramentas de gerenciamento de conteúdo e de ativos são implantadas para regular os dados através de conexões de banda larga.	As soluções de rede permitem múltiplas facetas do processo BIM para ser integrado através do compartilhamento em tempo real de dados, informações e conhecimento. As soluções incluem redes/portais de projeto específicos que permitem o intercâmbio de dados intensivos (troca interoperável) entre as partes interessadas.	As soluções de rede são continuamente avaliadas e substituídas pelas últimas inovações testadas. As redes facilitam a aquisição de conhecimento, armazenamento e compartilhamento entre todas as partes interessadas. A otimização dos canais de dados, processos e comunicações integradas é rígida.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos

Áreas-chave de maturidade - Granularity level1		a INICIAL (pts. 0)	b DEFINIDO (max pts. 10)	c GERENCIADO (max pts. 20)	d INTEGRADO (max pts. 30)	e OPTIMIZADO (max pts. 40)
PROCESSOS baseadas no conjunto de capacidades v5.0	Recursos Infraestrutura Física e de Conhecimento	O ambiente de trabalho não é reconhecido como fator de satisfação pessoal ou pode não ser favorável à produtividade. O conhecimento não é reconhecido como um ativo; O conhecimento em BIM é compartilhado informalmente entre pessoal (através de dicas, técnicas e lições aprendidas).	As ferramentas de trabalho, o ambiente e o local de trabalho são identificadas como fatores que afetam a motivação e a produtividade. O conhecimento é reconhecido como um ativo compartilhado, recolhido, documentado e assim transferido de tácito para explícito.	O ambiente de trabalho é controlado, modificado e seus critérios são gerenciados para aumentar a produtividade, a satisfação e a motivação do pessoal. O conhecimento é documentado e adequadamente armazenado.	Os fatores ambientais internos e externos são integrados em estratégias de desempenho. O conhecimento é integrado em sistemas organizacionais é acessível e facilmente recuperável.	Os fatores físicos no local de trabalho são revisados para garantir a satisfação pessoal e um ambiente propício à produtividade. As estruturas de conhecimento responsáveis pela aquisição, representação e divulgação são revistas e reforçadas sistemicamente
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
	Atividades & Fluxo de trabalho Conhecimento, habilidades, experiência, papéis e dinâmicas relevantes	Ausência de processos definidos; as funções são ambíguas, as estruturas/dinâmicas das equipes são inconsistentes. O desempenho é imprevisível e a produtividade depende do heroísmo individual. Uma mentalidade de 'dar voltas' ocorre na organização.	As funções são informalmente são definidas. Cada projeto BIM é planejado independentemente. A competência é identificada e; o heroísmo se dilui conforme aumenta a competência, mas a produtividade é ainda imprevisível.	Aumenta a cooperação interna dentro da organização e são disponibilizadas ferramentas de comunicação para projetos transversais. O fluxo de informação é estabilizado; as funções em BIM são visíveis e os objetivos são atingidos de forma mais consistente.	As funções e os objetivos de competência fazem parte dos valores da organização. As equipes tradicionais são trocadas por equipes orientadas ao BIM na medida que os novos processos se tornam parte da cultura. A produtividade é consistente e previsível.	Os objetivos de competência são continuamente atualizados para corresponder com os avanços tecnológicos e alinhar com os objetivos organizacionais. As práticas em relação ao RH são revisadas proativamente para garantir que o capital intelectual corresponda com as necessidades dos processos.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
	Produtos & Serviços Especificação, diferenciação e P&D	As entregas de modelos 3D (um produto BIM) sofrem de muitos altos ou muito baixos e níveis inconsistentes de detalhe e desenvolvimento.	Existem diretrizes para a quebra dos modelos e nível de detalhes. Passa a existir preocupação em se manter a coerência comercial com a técnica.	Adoção de produtos e serviços de forma similar ao Modelo de progressão de especificações (AIA 2012) ou similares. A inovação passa a ser um valor a ser perseguido como diferencial.	Os produtos e serviços são especificados e diferenciados de acordo com o Modelo de progressão de especificações. A inovação é incorporada nas ações estratégicas e de marketing da organização.	Os produtos em BIM são constantemente avaliados e ciclos de retroalimentação promovem melhorias contínuas. A empresa passa a ser reconhecida como padrão de referência de mercado.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
	Liderança & Gerenciamento Organizacional, estratégico, gerencial e atributos de comunicação; inovação e renovação	Líderes sêniores e gerentes tem visões variadas a respeito do BIM. A implementação do BIM é conduzida sem uma estratégia e através de "tentativa e erro". O BIM é tratado como uma tecnologia; a inovação não é reconhecida como um valor.	Líderes sêniores e gerentes adotam uma visão comum sobre BIM. A implementação BIM sofre por falta de detalhes. O BIM é tratado como uma mudança de processos baseada em tecnologia.	A visão para a implementação do BIM é comunicada e entendida pela maioria dos colaboradores. A implementação do BIM é casada com planos de ações detalhados e com um regime de monitoramento.	A visão é compartilhada através de toda a equipe da organização e pelos parceiros externos de projetos. A implementação do BIM, seus requisitos, processos e inovações de produtos e serviços são integrados na estratégia.	Os agentes externos internalizaram a visão do BIM. A estratégia de implementação do BIM é continuamente revista e realinhada com outras estratégias.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos

Áreas-chave de maturidade - Granularity level ¹		a INICIAL (pts. 0)	b DEFINIDO (max pts. 10)	c GERENCIADO (max pts. 20)	d INTEGRADO (max pts. 30)	e OPTIMIZADO (max pts. 40)
POLÍTICAS baseadas no conjunto de capacidades v5.0	Preparatória: pesquisa, programas de treinamento educacional	Muito pouco ou nenhum treinamento disponível ao pessoal do BIM. Os meios para a educação e formação não são adequados para alcançar os resultados buscados.	Os requisitos de treinamento são definidos e fornecidos quando necessários. Os treinamentos são variados, permitindo flexibilidade na entrega do conteúdo.	Os requisitos de treinamento são gerenciados para aderirem aos amplos objetivos de competência e desempenho pré-definidos. Os treinamentos são adaptados para atingirem os objetivos de aprendizagem de uma maneira rentável.	O treinamento é integrado nas estratégias organizacionais e metas de desempenho. O treinamento é tipicamente baseado nas funções e seus respectivos objetivos de competência. Os meios de treinamento são incorporados ao conhecimento e aos canais de comunicação.	O treinamento é continuamente avaliado e melhorado. A disponibilidade de treinamento e seus métodos de entrega são adaptados para permitir o aprendizado contínuo e multimodal.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
	Regulatória: códigos, regulamentações, padrões, classificações, linhas-guia e valores de referência (<i>benchmarks</i>)	Não existem diretrizes para o BIM; documentação de protocolos ou padrões de modelagem. Há uma ausência de documentação e padrões de modelagem. O controle de qualidade não existe ou é informal; nem para modelos 3D nem para a documentação. Não há nenhum valor de referência de desempenho dos processos, produtos ou serviços.	As diretrizes básicas do BIM estão disponíveis (ex.: manual de treinamento e padrões de entrega do BIM). Os padrões de modelagem e documentação estão bem definidos de acordo com os padrões aceitos no mercado. As metas de qualidade e as avaliações de desempenho estão definidas.	As linhas-guia detalhadas do BIM estão disponíveis (treinamento, padrões, fluxo de trabalho). A modelagem, representação, quantificação, especificações e propriedades analíticas dos modelos 3D são gerenciadas através de planos de qualidade e padrões de modelagem detalhados. O desempenho em relação aos valores de referência é rigidamente monitorado e controlado.	As diretrizes do BIM são integradas nas políticas e estratégias de negócios. Os padrões em BIM e critérios de desempenho são incorporados em sistemas de melhoria de gestão da qualidade.	As linhas-guia do BIM são continua e proativamente refinadas para refletir as lições aprendidas e as práticas recomendadas do setor. A melhoria da qualidade e a adesão aos regulamentos e códigos são continuamente alinhados e refinados. Os valores de referência são revistos repetidamente para garantir a melhor qualidade possível em processos, produtos e serviços.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
	Contratual: responsabilidades, recompensas e alocação de riscos	Os contratos seguem os modelos convencionais pre-BIM. Os riscos relacionados com base em modelos de colaboração não são reconhecidos ou são ignorados.	Os requisitos do BIM são reconhecidos. "Declarações definindo a responsabilidade de cada interessado em relação à gestão de informação" estão agora disponíveis.	Há um mecanismo para gerenciar a propriedade intelectual compartilhada do BIM e existe um sistema de resolução de conflitos do BIM.	A organização está alinhada através de confiança e dependência mútua, indo além das barreiras contratuais.	As responsabilidades os riscos e as recompensas são continuamente revistos e realinhados. Os modelos contratuais são modificados para conseguirem as melhores práticas e o maior valor à todas as partes interessadas.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
ESTÁGIO 1	Modelagem baseada em objetos: simples disciplina utilizada em uma fase do ciclo de vida	Implementação de uma ferramenta de modelagem baseada em objetos. Nenhuma alteração de processo ou política identificada para acompanhar essa implementação.	Os projetos-piloto são concluídos. São identificados os requisitos de processo e política do BIM. São preparados planos detalhados e sua estratégia de implementação.	Os processos e políticas em BIM são estimulados, padronizados e controlados.	As tecnologias, processos e políticas do BIM são integrados na estratégia organizacional e nos objetivos do negócio.	As tecnologias, processos e políticas do BIM são revistas continuamente para se beneficiarem da inovação e adquirir alvos de alto desempenho.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos

Áreas-chave de maturidade - Granularity level ₁		a INICIAL (pts. 0)	b DEFINIDO (max pts. 10)	c GERENCIADO (max pts. 20)	d INTEGRADO (max pts. 30)	e OPTIMIZADO (max pts. 40)
ESTÁGIO 2	Colaboração baseada na modelagem: multidisciplinar, intercâmbio acelerado de modelos	A colaboração em BIM acontece para um fim específico; as capacidades de colaboração internas à empresa são incompatíveis com os parceiros de projeto. Pode haver falta de confiança e respeito entre os participantes do projeto.	A colaboração em BIM está bem definida, mas ainda é reativa. Existem sinais identificáveis de confiança e respeito entre os participantes do projeto.	A colaboração é proativa e multidisciplinar; os protocolos são bem documentados e gerenciados. Há confiança mútua, respeito e partilha de riscos e recompensas entre os participantes do projeto.	A colaboração de vários segmentos inclui agentes a jusante do processo. Caracteriza-se pelo envolvimento dos principais participantes durante as primeiras fases do ciclo de vida dos projetos.	A equipe multidisciplinar inclui todos os agentes-chave em um ambiente caracterizado pela boa vontade, confiança e respeito.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
ESTÁGIO 3	Integração baseada em rede: intercâmbio simultâneo e interdisciplinar de modelos nD através das fases do ciclo de vida da edificação	Os modelos integrados são gerados por um conjunto limitado de agentes interessados do projeto - possivelmente por trás dos <i>firewalls</i> corporativos. A integração ocorre com pouco ou nenhum processo pré-definido, normas ou protocolos de intercâmbio. Não há nenhuma resolução formal dos papéis e responsabilidades dos agentes envolvidos.	Modelos integrados são gerados por um grande subconjunto dos agentes envolvidos no projeto. A integração segue guias de processo predefinidas, padrões e protocolos de intercâmbio. As responsabilidades são distribuídas e o riscos são atenuados através de mecanismos contratuais.	Os modelos integrados (ou partes) são gerados e gerenciados pela maioria dos agentes envolvidos no projeto. As responsabilidades são claras dentro de alianças temporárias do projeto ou parcerias de longo prazo. Os riscos e as recompensas são ativamente gerenciados e distribuídos.	Os modelos integrados são gerados e gerenciados por todos os agentes envolvidos no projeto. A integração baseada em rede é a norma e o foco não é mais sobre como integrar modelos e fluxos de trabalho, mas proativamente detectando e resolvendo a tecnologia, os processos e os desalinhamentos das políticas.	A integração dos modelos e dos fluxos de trabalho é continuamente revista e otimizada. As novas eficiências, alinhamentos, e os resultados são ativamente perseguidos por uma equipe de projeto interdisciplinar firmemente unida. Os modelos integrados contribuem para muitos agentes envolvidos ao longo da cadeia produtiva.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
MICRO	Organizações: Dinâmicas e entregáveis em BIM	A liderança no processo BIM não existe e a implementação depende de "campeões" da tecnologia.	A liderança no processo BIM é formalizada; os diferentes papéis são definidos dentro da implementação.	As funções pré-definidas no processo BIM se complementam na gestão do processo de implementação.	As funções no processo BIM são integradas em estruturas de liderança da organização.	A liderança no processo BIM se alterna continuamente para permitir novas tecnologias, processos e resultados.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
MESO	Equipes de projeto: (múltiplas organizações): dinâmicas inter organizacionais e entregáveis em BIM	Cada projeto é executado de forma independente. Não existe acordo entre as partes interessadas para colaborar além do seu projeto atual em comum.	As partes interessadas pensam além de um único projeto. Os protocolos de colaboração entre os participantes do projeto são definidos e documentados.	A colaboração entre várias organizações ao longo de vários projetos é gerenciada através de alianças temporárias entre as partes interessadas.	Os projetos colaborativos são realizados por organizações interdisciplinares ou equipes de projeto multidisciplinar; uma aliança de muitos agentes-chave.	Os projetos colaborativos são realizados pela auto otimização das equipes de projeto interdisciplinar e inclui a maioria das partes interessadas.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos
MACRO	Markets: dinâmicas e entregáveis em BIM (<i>Aplique esse tópico apenas assessorado por um consultor</i>)	Muito poucos fornecedores de componentes gerados pelo BIM (bibliotecas virtuais de componentes e materiais). A maioria dos componentes são preparadas pelos usuários finais e os desenvolvedores de software.	Os componentes BIM gerados por fornecedores estão cada vez mais disponíveis bem como os fabricantes e fornecedores identificam os benefícios do negócio.	Os componentes BIM estão disponíveis através de repositórios centrais altamente acessíveis e pesquisáveis. Os componentes não são interativamente conectados às bases de dados dos fornecedores.	Os acessos aos repositórios de componentes são integrados aos softwares de modelagem BIM. Os componentes são interativamente ligados aos bancos de dados de origem (por preço, disponibilidade, etc....).	O intercâmbio de componentes BIM é dinâmico, de vários caminhos entre todos os agentes envolvidos através de repositórios centrais ou mesclados.
		pontos	pontos	pontos	pontos	pontos