

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ANA PAULA BERLITZ

**PROPOSTA DE MELHORIA PARA A GESTÃO DE PROJETOS:
Potencialidades da implantação da uma ferramenta para o gerenciamento de
tarefas no processo de gestão de projetos de um escritório de engenharia e
arquitetura**

**São Leopoldo
2023**

ANA PAULA BERLITZ

**PROPOSTA DE MELHORIA PARA A GESTÃO DE PROJETOS:
Potencialidades da implantação da uma ferramenta para o gerenciamento de
tarefas no processo de gestão de projetos de um escritório de engenharia e
arquitetura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientador(a): Prof.^a Dra. Juliana Nunes de Sá Brito Macedo

São Leopoldo

2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha orientadora, Prof.^a Juliana, pela orientação valiosa, paciência e apoio ao longo de todo o processo. Suas orientações e insights foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. A sua empatia, durante todo este processo, com toda certeza foi essencial para que esta etapa pudesse ser findada.

Agradeço também a equipe do escritório BUP Engenharia e Arquitetura que me auxiliou no desenvolvimento deste trabalho, compartilhando informações que foram essenciais para a condução deste projeto.

Não poderia deixar de mencionar minha família e amigos, que me deram suporte emocional, encorajamento e compreensão durante todo o período de realização deste trabalho. Seu apoio incondicional foi uma fonte de motivação constante.

Todas essas pessoas foram fundamentais para que este trabalho se tornasse realidade.

RESUMO

A partir dos avanços tecnológicos surgem novas ferramentas e métodos que auxiliam os processos de desenvolvimento de projetos. Através disso, percebe-se também um aumento da complexidade dos projetos e dos métodos utilizados para a elaboração dos mesmos, desta forma exigindo a adoção de técnicas e procedimentos que auxiliem o controle e monitoramento de todo o ciclo de vida do projeto. Nota-se, porém, que apesar disso, ainda encontra-se facilmente a adoção das abordagens tradicionais, sem levar em consideração a complexidade do projeto, resultando em ineficiência e descumprimentos dos objetivos. Portanto, através de um estudo de caso o presente trabalho busca avaliar os processos de gestão de projetos adotados por um escritório de engenharia e arquitetura. Por meio de uma análise dos processos vigentes, das oportunidades e barreiras identificadas e com base nas metodologias existentes e já difundidas, serão apresentados processos e metodologias que auxiliaram o escritório no aprimoramento do seu atual processo de gestão, aplicando processos de gerenciamento mais colaborativos, minimizando as perdas, compartilhando os riscos e benefícios e concomitantemente agregando valor ao produto final.

Palavras-chave: gestão; gerenciamento; projetos; engenharia; arquitetura; BIM; IPD.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fundamentos BIM.....	17
Figura 2. Comparativo da troca de informações no processo tradicional x processo BIM.....	19
Figura 3. Características do IPD	22
Figura 4. Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto	25
Figura 5. Possibilidade de interferência nos rumos do empreendimento	26
Figura 6. Planejamento e especificação genérica da entrega de informações.....	28
Figura 7. Triângulo de ferro – gerenciamento tradicional x gerenciamento ágil	31
Figura 8. Princípios metodologias ágeis.....	35
Figura 9. Fluxograma da metodologia.....	39
Figura 10. Fluxograma hierarquia da equipe de projetos	42
Figura 11. Etapas para definição e aplicação do objetivo	46
Figura 12. Mapeamento do processo atual aplicados para o gerenciamento de projetos	48
Figura 13. Compilado das respostas da 1ª pergunta	50
Figura 14. Compilado das respostas da 2ª pergunta	51
Figura 15. Compilado das respostas da 4ª pergunta	52
Figura 16. Compilado das respostas da 5ª pergunta	53
Figura 17. Fluxo hierárquico do ClickUp	61
Figura 18. Quadro Kanban do ClickUp.....	61
Figura 19. Gráfico de Gantt – ClickUp.....	62
Figura 20. Representação desempenho dos profissionais.....	63
Figura 21. Proposta de melhorias nos processos	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Respostas habilidade e capacidades projetistas	51
Gráfico 2. Total de tarefas por área.....	54
Gráfico 3. Tarefas por tipologia	55
Gráfico 4. Tarefas compatibilização por disciplina	56
Gráfico 5. Atividade ao longo das semanas	56
Gráfico 6. Tarefas do 1º pico.....	57
Gráfico 7. Tarefas do 2º pico.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Definições de BIM	16
Quadro 2. Principais padrões propostos para o gerenciamento de projetos	29
Quadro 3. Os conjuntos de métodos em gerenciamento de projetos e suas principais características	30
Quadro 4. Caracterização visões <i>hard</i> e <i>soft</i>	32
Quadro 5. Comparativo das funcionalidades entre ferramentas	38
Quadro 6. Resumo dados coletados	53
Quadro 7. Barreiras de implementação do BIM	67

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	<i>The American Institute of Architects</i>
AVAC	<i>Aquecimento Ventilação Ar-Condicionado</i>
BCF	<i>BIM Collaboration Format</i>
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
IFC	<i>Industry Foundation Classes</i>
IPD	<i>Integrated Project Delivery</i>
LPDS	<i>Lean Project Delivery System</i>
MBM	<i>Management by Means</i>
MBR	<i>Managements by Results</i>
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Tema	11
1.2 Delimitação do tema	11
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo geral	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Justificativa.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Metodologia BIM.....	16
2.2 Integrated Project Delivery (IPD).....	20
2.3 Lean Project Delivery System (LPDS)	23
2.4 Gerenciamento de Risco	25
2.5 Gestão da informação.....	27
2.6 Ferramentas para gestão de projetos.....	29
2.6.1 Metodologias de gestão de projetos.....	29
2.6.2 Ferramentas que facilitam o processo de gestão	34
3 METODOLOGIA	39
3.1 Metodologia de pesquisa.....	39
3.2 Caracterização do escritório	41
3.3 Descrição das etapas da pesquisa	42
3.3.1 Construção da pesquisa.....	42
3.3.2 Estudo inicial	42
3.3.3 Entrevista com projetistas	43
3.3.4 Análise do projeto executado	45
3.3.5 Reflexão	46
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	47
4.1 Processos atuais de gerenciamento do escritório.....	47
4.2 Entrevistas com os projetistas	49
4.2.1 Identificação de metodologias existentes e ferramentas utilizadas	49
4.2.2 Determinação dos desafios	50
4.2.3 Habilidades e capacidades necessárias em um projetista	51
4.2.4 Importância do gerenciamento da informação	52

4.2.5 Configuração do trabalho em equipe dentro do escritório	52
4.2.6 Resumo dos dados coletados	53
4.3 Análise de projeto executado.....	54
4.3.1 Projetos desenvolvidos pelo escritório	54
4.3.2 Dados do banco de dados do projeto (software de compatibilização - BIMcollab)	54
4.4 Avaliação dos dados coletados	58
4.5 Implantação do ClickUp.....	60
5 DISCUSSÃO	66
REFERÊNCIAS.....	69

1 INTRODUÇÃO

Através dos avanços tecnológicos surgem novos métodos de trabalho e são implementadas ferramentas e softwares que possuem a capacidade de auxiliar e otimizar os processos de desenvolvimento de projetos (ILOZOR; KELLY, 2011). Contudo, apesar disso, nota-se que ainda há uma grande dificuldade no que diz respeito a gestão e controle de projetos. De acordo com Esteves et al. (2015), por anos a gestão de projetos foi considerada um recurso moderno, mas apesar disso, não passou a ser utilizada no cotidiano das empresas, pois estas preferiam seguir com as suas atuais metodologias.

A gestão dos projetos apresenta grande significância na qualidade do produto entregue ao cliente, pois através do conjunto de dados apresentados, podem ser obtidos resultados mais satisfatórios no que diz respeito a redução de desembolsos financeiros, oportunizando assim uma maior competitividade de mercado (MELHADO et al., 2005 apud FONSECA, BARBOSA 2021). Além disso, o desenvolvimento adequado e planejado garante o sucesso dos empreendimentos (ULRICH, EPPINGER, 2000, apud TZORTZOPOULOS, FORMOSO, BETTS, 2001). Já Albanesi (2021) afirma que por meio do gerenciamento de projetos obtém-se eficácia e eficiência dos processos e torna-se possível o atendimento ao plano de necessidades.

O projeto desempenha papel fundamental sobre o desempenho de uma edificação durante toda a sua vida útil. No período de execução da obra ele fornece suprimentos que possibilitam os ganhos financeiros, auxiliando na redução do desperdício e das patologias construtivas, concomitantemente contribuindo com a melhoria da imagem das empresas responsáveis pelo empreendimento, facilitando o processo de vendas, fidelizando clientes, entre outros ganhos (OLIVEIRA, 2005).

Entretanto, de acordo com Manzione (2013), apesar da aplicação de novas tecnologias, ainda é escasso o conhecimento acerca da correta utilização e integralização entre a gestão do processo de projeto e as técnicas empregadas para o desenvolvimento destes. Pegoraro (2016) também comenta que a escassez de procedimentos organizados e a pouca adequação das ferramentas de suporte, refletem diretamente nas adversidades enfrentadas. Guerra (2017) ressalta que em virtude dos altos gastos que são gerados através dos investimentos no ramo da

construção civil, a eficiência e a confiabilidade econômica tornam-se aspectos de suma importância durante a idealização de um projeto.

Desta forma, o presente trabalho busca efetuar a verificação dos procedimentos relacionados ao gerenciamento de projetos de um escritório de engenharia e arquitetura e propor melhorias destes.

1.1 Tema

O presente trabalho efetua o mapeamento do processo atual aplicado a gestão dos projetos de um escritório de engenharia e arquitetura e busca demonstrar as potencialidades da implantação de uma ferramenta que auxilie neste processo, otimizando e padronizando os processos.

1.2 Delimitação do tema

Identificar as potencialidades da implantação de uma ferramenta que tem recursos de práticas ágeis, como Scrum e Kanban, nas práticas de gestão de projetos do escritório, de forma a auxiliá-lo na padronização dos seus processos e otimização dos mesmos, assim reduzindo o tempo despendido com retrabalhos e concomitantemente tornando os procedimentos mais ágeis e assertivos. O escritório no qual será aplicada a metodologia, desenvolve projetos de engenharia e arquitetura.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo deste estudo é apontar melhorias ao processo de gestão de projetos de um escritório de arquitetura e engenharia, através da identificação de falhas e dificuldades potenciais no processo.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Realizar levantamento dos processos de gestão de projetos aplicados atualmente em um escritório multidisciplinar;

- b) Analisá-los;
- c) E a partir dos dados coletados auxiliar o escritório a aprimorar os seus processos relacionados a gestão de projetos.

1.4 Justificativa

Dentre os problemas encontrados durante a execução de empreendimentos, observa-se que grande parte são reflexos de uma má qualidade projetual, a qual ocorre, frequentemente, de maneira desordenada, sem a inclusão e comunicação entre todas as partes envolvidas nos processos (ALENCASTRO, 2006).

“Silva (2014, p. 36) comenta que com o aumento do volume de produtos gerados (disciplinas de projeto), a elevação do fluxo de informações e a necessidade de maior integração e compatibilização entre os intervenientes, em prazos de desenvolvimento global cada vez mais reduzidos, implicam uma maior demanda e uma maior complexidade na gestão do processo de projeto”.

Segundo Bertezini (2006), para que se consiga atender as necessidades projetuais é indispensável que se tenha padronização dos processos e do produto e que se desenvolvam métodos que avaliem o desempenho dos projetos. Castro (2010) ressalta que as limitações acerca do processo de projeto, trazem à tona a necessidade de criação de procedimentos para gerenciamento das informações indispensáveis para os projetos.

Castro (2010, p. 21) comenta que a arte de coordenar as atividades ligadas ao desenvolvimento de projetos está vinculada ao gerenciamento dos projetos atrelados as expectativas dos stakeholders. De acordo com Guerra (2017), a crescente competitividade no setor da construção civil, exige que os produtos apresentem cada vez mais um maior nível de qualidade, entretanto com custos reduzidos e dentro dos padrões pré-definidos, desta forma motivando as empresas do setor a buscarem melhorias contínuas nos seus processos, a fim de manterem os seus bons resultados frente aos demais concorrentes de mercado. Já Patah e Carvalho (2016) relatam que através da gestão é possível demonstrar que os projetos são fundamentais para que os empreendimentos apresentem benefícios que lhes garantam competitividade.

O alinhamento dos objetivos de todos os agentes envolvidos no projeto pode ser considerado um dos maiores desafios enfrentados. Além disso, é

demasiadamente difícil que sejam feitas alterações nos processos internos de uma empresa responsável pelo desenvolvimento de projetos, sem que a mesma entenda e conheça as reais necessidades e expectativas destes agentes (OLIVEIRA, 2005).

Neste contexto, Patah e Carvalho (2016) relatam que a padronização dos processos de gestão de projetos fortalece a utilização de metodologias empregadas anteriormente e que apresentaram aspectos positivos.

Frente ao exposto, este trabalho busca, a partir da experiência adquirida e do contato com o desenvolvimento de projetos multidisciplinares, organizar, otimizar e padronizar estes procedimentos, através de metodologias para gestão de projetos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O mapeamento de processos para Carvalho e Mello (2020) é a etapa que tem o propósito de proporcionar aperfeiçoamento dos procedimentos existentes, pois ele é empregado como uma ferramenta de comunicação e para a gestão gerencial. Já Alves et al. (2017) e Esteves et al. (2015), afirmam que toda e qualquer organização deve possuir métodos capazes de avaliar e controlar os processos desenvolvidos e que estes devem ser monitorados regularmente. De acordo com Patah e Carvalho (2016), inúmeras metodologias já foram desenvolvidas, sendo estas voltadas a todas as etapas de um projeto, desde a sua elaboração inicial até a sua conclusão. Eles também destacam que:

“Uma sistemática de projetos pode ser composta por métodos, pacotes de ferramentas e modelos de projetos. Desse modo, a gestão de projetos pode ser vista como a aplicação sequencial de processos estruturados, repetidos e contínuos que, quando utilizados por uma organização de forma gradual e segura para seus negócios, permite dar passos rumo à institucionalização de práticas padronizadas” (PATAH e CARVALHO, 2016, p.130).

Para Melhado e Silva (2016, apud Fonseca e Barbosa, 2021), as informações preliminares disponíveis afetam diretamente a qualidade dos produtos executados e ressaltam que para a obtenção de melhores resultados é necessário que haja uma avaliação destas informações, a fim de entender se as mesmas possuem conteúdo suficiente para suprir as dúvidas que possam surgir, sejam elas nas mais variadas etapas do empreendimento. Além disso, Patah e Carvalho (2016) ressaltam que muitas pesquisas mostram que a gestão de projetos se torna imprescindível, tendo em vista o grande número de projetos que apresentam problemas relacionados ao cumprimento dos objetivos propostos, entregas tardias ou orçamentos extrapolados e afirmam que as falhas em projetos somente poderão ser sanadas com a execução de um mapeamento para identificação da origem e a causa das mesmas.

De encontro a isso, Lafetá, Barros e Leal (2016) afirmam que ter conhecimento e entender os desafios de um projeto são essenciais, pois desta forma há a possibilidade de aplicação de soluções mais satisfatórias para os mesmos. Ioppi, Isatto e Formoso (2015), evidenciam que a utilização de metodologias gerenciais idênticas em projetos de complexidade distintas, resultam em falhas e descumprimento do escopo. Entretanto, Alves et al. (p.02, 2017) alegam que por envolver diversos agentes, os processos produtivos se tornam

extremamente complexos à medida que as organizações crescem. Em contrapartida, Patah e Carvalho (2016) declaram que através da utilização de processos bem estruturados é possível verificar se a metodologia aplicada na gestão é eficiente e em caso positivo, reproduzi-las nos projetos subsequentes.

A individualidade entre projetos é uma das condições que reflete diretamente na complexidade do gerenciamento, pois cada empreendimento possui suas peculiaridades o que pode impedir a utilização de práticas costumeiramente aplicadas (ESTEVES et al., 2015). Destaca-se também que a integração de todos os processos bem como o mapeamento destes pode demandar bastante tempo, tendo em vista que nesta etapa ocorre o envolvimento de muitos operadores (CARDOSO, 2008 apud ALVES et al., 2017).

De acordo com Campos (2011), concomitante a inclusão de novos agentes nos processos, ocorre também a inclusão de novos meios de comunicação e compartilhamento de informações. O autor ressalta que estes meios devem ser gerenciados constantemente, levando-se em consideração o grande fluxo de dados que transitaram neles e a relevância que este conteúdo possui em relação a qualidade de entrega dos projetos. Fonseca e Barbosa (2021) comentam que é essencial que ocorra uma iteração entre os coordenadores e líderes de disciplinas envolvidos antes do início do desenvolvimento dos projetos, a fim de alinhar com estes todos os padrões que deveram ser empregados na elaboração e na documentação do empreendimento, desta forma minimizando retrabalhos e garantindo o atendimento das necessidades tanto do contratante quanto dos projetistas.

Em seu livro Garber (2017), comenta que o analista principal da empresa Consilia Vektor afirma que com os avanços tecnológicos, a integração interdisciplinar e a possibilidade de visualização 3D dos empreendimentos, fazem com que os processos utilizados antigamente, antes do surgimento destas metodologias de trabalho, se tornam obsoletos, impossibilitando o suporte adequado. Fato também relatado por Bertoldo, Antoniazzi e Trindade (2022), que asseguram que a partir do apoio fornecido pelas ferramentas tecnológicas torna-se possível a produção de produtos melhores, gestão de qualidade e agilidade de execução.

2.1 Metodologia BIM

Dentro dos inúmeros avanços tecnológicos, surge também o novo método de modelagem e organização das informações, o Building Information Modeling (BIM), que para Eadie et al. (2013, p.145) é um processo de gerar, armazenar, gerenciar, trocar e compartilhar informações de construção de forma interoperável e reutilizável. Já Manzione, Melhado e Nóbrega (2021, p.120) comentam que de acordo com a ISO 19650, o BIM é uma tecnologia que permite a representação digital de um ativo construído para facilitar os processos de projeto, construção e operação e fornece uma base confiável para a tomada de decisões. Além disso, através desta metodologia é possível visualizar virtualmente todo o projeto o que facilita a comunicação entre os envolvidos na execução, tanto do projeto quanto da obra e concomitantemente fornece maior segurança dos processos (SEIXAS et al., 2022). Desta forma, Eastman (2008, apud Ilozor e Kelly, 2011) apontam os benefícios do BIM dividindo-os em quatro categorias:

“Benefícios de pré-construção (conceito e viabilidade), benefícios de projeto (visualização, correção automática de alterações, geração de planos 2D etc.), benefícios de construção e fabricação (planejamento sincronizado), detecção de conflitos, fabricação automatizada, levantamento e estimativa de quantidade etc.), benefícios pós-construção (gerenciamento e operações de construção)” (EASTMAN, 2008 apud ILOZOR E KELLY, 2011, p. 02).

De encontro a isso, em seu estudo, Paiva (2016) compilou as definições criadas por alguns autores acerca da metodologia BIM, as quais estão representadas pelo quadro 1.

Quadro 1. Definições de BIM

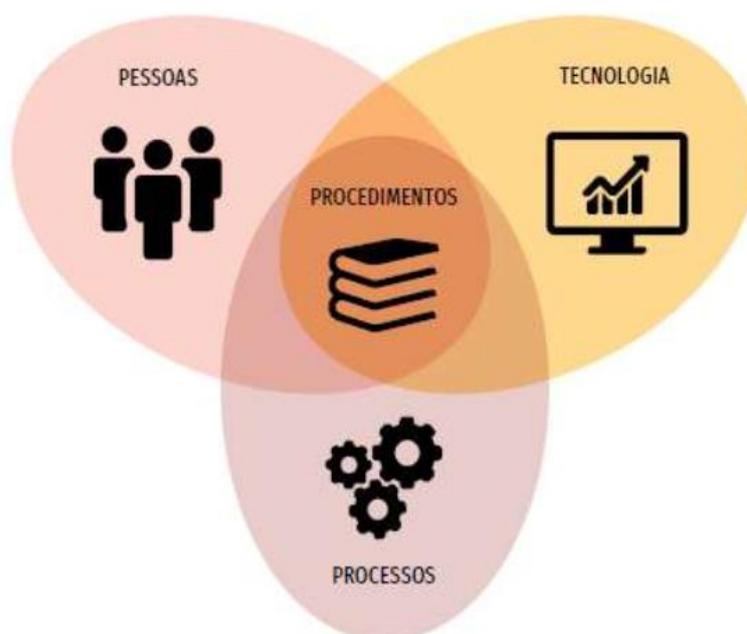
Fonte	Definição
EASTMAN, 2014	BIM é usado como verbo ou adjetivo para descrever ferramentas, processos e tecnologias que são facilitadas pela documentação digital e legível pelo computador de uma edificação, seu desempenho, seu planejamento, sua construção e, posteriormente, sua operação.
SUCCAR, 2009	BIM é uma série de tecnologias, processos e políticas que possibilitam que os diversos envolvidos no processo projetem, construam e utilizem um empreendimento de forma colaborativa.
National BIM Standard – United States (NBIMS), 2015	BIM é uma representação digital das características físicas e funcionais de uma construção. BIM é um conjunto de informações do empreendimento desde a concepção inicial até a demolição, com colaboração integrada das diversas partes do projeto (construtor, arquitetos, engenheiros, proprietário, etc.).
ERNSTROM, 2006	BIM é o desenvolvimento e uso de um modelo de programa de computador para simular a construção e operação de um empreendimento. BIM usa um conceito inteligente e paramétrico de uma representação digital de uma construção onde podemos gerar informação que possa ser utilizada para tomar decisões e melhorar o processo de construção.

Fonte: adaptado de Paiva (2016)

Garber (2017) afirma que o BIM fornece informações mais completas através da sua modelagem, pois ela gera uma espécie de banco de dados que contém todas as informações relacionadas ao empreendimento, o que facilita a colaboração e coordenação, entretanto ressalta que parte do setor da construção civil tarda no que diz respeito a implementação deste recurso. Neste sentido, Mariz e Picchi (2021) comentam que o BIM facilita a iteração e fluidez da troca de dados entre os executores, assim impactando positivamente na produtividade da equipe, o que também é tratado por Bertoldo, Antoniazzi e Trindade (2022), que confirmam que empresas que adotam a metodologia BIM adquirem padrões de qualidade mais elevados, pois são capazes de garantir organização e planejamento das tarefas.

No guia 1 – Processo de projeto BIM (2017, apud Albanesi, 2021) é demonstrado que a implantação da metodologia BIM está baseada em três aspectos fundamentais, os quais são: pessoas, tecnologia e processos, sendo que estes se conectam por meio de procedimentos, conforme ilustrado pela figura 1.

Figura 1. Fundamentos BIM



Fonte: ABDI (2017, apud Albanesi, 2021)

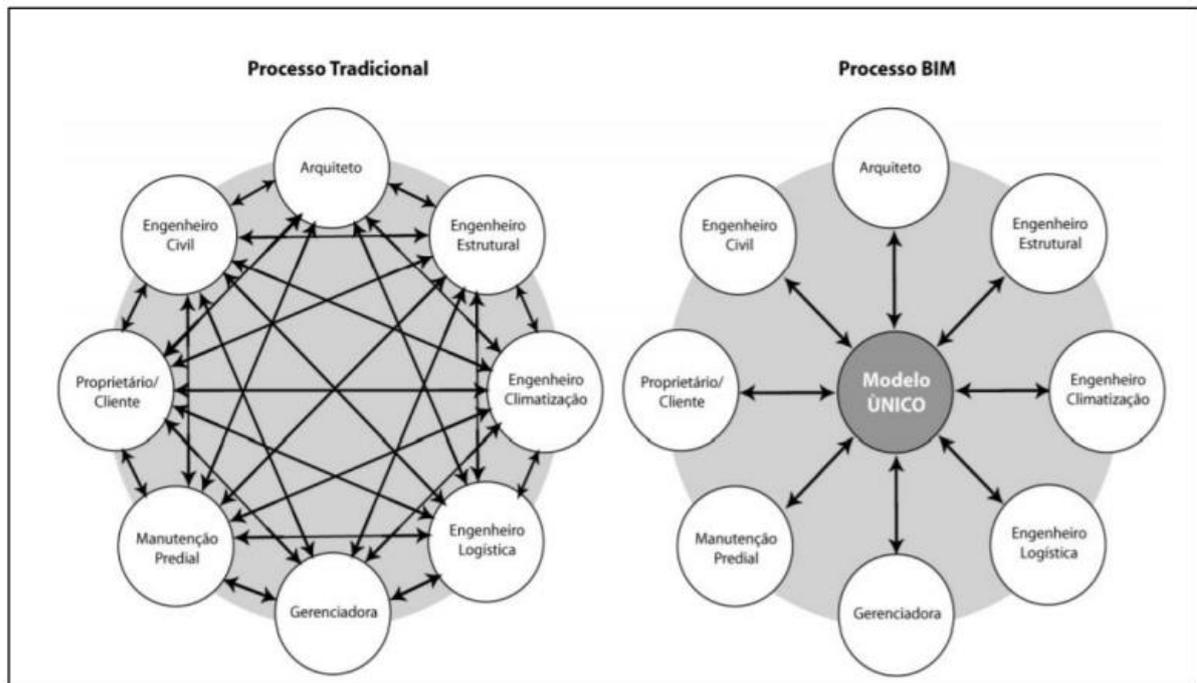
A figura 1 também ilustra o que é afirmado por Eastman et al. (2011), pois os autores comentam que a utilização do BIM na gestão de projetos torna o processo integrativo, pois ele fomenta o trabalho colaborativo e a coordenação e comunicação entre as equipes de projetos, tornando assim todo o processo mais eficiente e

transparente, além de agregar valor ao produto, proporcionando redução de custo e risco de projeto.

Hardin e McCool (2015) declaram que o BIM é uma ferramenta essencial para a gestão de projetos de construção, pois através dela torna-se possível a virtualização da obra e a integração das informações, possibilitando a extração exata de dados para utilização em etapas subsequentes aos projetos, como planejamentos e orçamentos. O BIM potencializa significativamente a gestão de projetos, pois através da sua utilização ocorre a centralização das informações sobre o projeto, garantindo assim precisão e integridade dos dados, concomitantemente auxiliando na coordenação e comunicação entre todos os intervenientes (EASTMAN et al., 2011).

Segundo Coates (2018), o BIM possibilita uma colaboração mais efetiva entre as equipes de projeto, permitindo o compartilhamento de informações em tempo real a partir de uma única fonte confiável. Com isso, é possível aprimorar a gestão de projetos, reduzir custos, aumentar a eficiência e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do projeto. Já Eynon (2018) afirma que o BIM proporciona diversos benefícios, sendo a gestão da informação um dos mais relevantes. Com ele, é possível coletar, analisar e gerenciar informações ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, desde a concepção até a operação e manutenção. Essas informações podem ser utilizadas para aprimorar a tomada de decisão, aumentar a eficiência e reduzir os custos do projeto. De forma a ilustrar o que foi apresentado pelos autores, a figura 2 extraída do trabalho de Tavares (2018) demonstra que, nos processos tradicionais ocorrem inúmeras trocas de informações, de forma desordenada e sem controle algum, enquanto no processo BIM há uma organização e unificação do modelo, ocorrendo a troca de informações em um local único, acessível a todos.

Figura 2. Comparativo da troca de informações no processo tradicional x processo BIM



Fonte: Gomes e Santos (2011 apud Tavares 2018)

Neste mesmo contexto Paiva (2016) comenta que o emprego do BIM tem se tornado cada vez mais relevando nos setores de arquitetura, engenharia e construção. O autor afirma em seu trabalho que a falta de colaboração, erros e omissões que por vezes ocorrem durante o processo de troca de informações pelos métodos em 2D, podem acarretar custos adicionais, atrasos e possivelmente desgastes entre os envolvidos. Desta forma, ele saliente que dentre as múltiplas aplicações do BIM, destaca-se o seu uso na compatibilização de projetos, representando uma alternativa eficaz em comparação com os métodos tradicionais baseados em documentação em 2D, pois através da sua aplicação ocorrem integrações e coordenações mais sólidas entre as disciplinas envolvidas, assim evitando conflitos e otimizando a eficiência do projeto. De acordo com Paiva (2016), a utilização de plataformas BIM para a compatibilização de projetos tem se apresentado como ótimas ferramentas para a visualização e resolução de inconsistências interdisciplinares. Além disso, Paiva (2016) comenta que nos fluxos tradicionais de trabalho, é despendido um tempo maior na fase de documentação, onde são gerados todos os documentos técnicos do projeto, pois nesta metodologia, toma-se como base desenhos em 2D, enquanto, nos fluxos de trabalho BIM, nota-se

que os esforços são antecipados durante toda a fase de detalhamento do projeto, pois é nela que ocorre a elaboração minuciosa do modelo digital, a partir do qual, posteriormente serão extraídos, de forma automatizada, os documentos técnicos.

Além disso, Oliveira et al. (2020) declaram que o BIM pode ser considerado uma grande mudança em relação as técnicas até então empregadas na indústria da construção civil e que atualmente ele vem sendo inserido gradativamente nas etapas de gerenciamento e avaliações do ciclo de vida dos projetos.

No cenário mundial, nota-se que diversos países estão buscando a plena introdução da metodologia em seus projetos, pois reconhecem os importantes proveitos que podem ser obtidos através dela, principalmente no que diz respeito a segurança no trabalho. Um exemplo disso é a Turquia, que tinha intenção de até o ano de 2016 instaurar a obrigatoriedade da utilização do BIM, diferente da Europa Ocidental que apresentava uma promessa de até o ano de 2010 possuir a inclusão da metodologia em 36% dos projetos desenvolvidos (SEIXAS et al, 2022). Já no Reino Unido, de acordo com Ashworth, Tucker e Druhmman (2018), cerca de 97% da população já possui discernimento para entender e relevância da adesão da metodologia.

Enquanto isso, no Brasil, apenas em 2019 foi publicado o decreto de nº 9.983 (Brasil, 2019) que tem por finalidade o auxílio para a implementação da metodologia bem como a sua divulgação, procurando assim incentivar o seu uso. Em função disso, no ano de 2020 foi publicado o decreto 10.306 (Brasil, 2020), o qual estabeleceu a obrigatoriedade da utilização da metodologia nas obras e serviços públicos (SEIXAS et al, 2022).

Em contrapartida, Oraee et al. (2017) em seu estudo, comentam que para que se obtenha êxito na implantação da metodologia, é fundamental que ocorra a troca simultânea das informações entre todos os envolvidos, tornando o processo de fato colaborativo. Discorrem também a respeito da dificuldade que pode existir na colaboração de projetos que ocorrem com membros de equipes que pertencem a organizações distintas.

2.2 Integrated Project Delivery (IPD)

De acordo com Froese (2010, apud Ilozor; Kelly, 2011), para que se tenha o uso pleno do BIM, é essencial que ocorra um aperfeiçoamento da gestão dos

projetos e uma revisão das formas de entrega destes. O que também é relatado por Garber (2017), que alega que com a inserção dos recursos computacionais na arquitetura, houve uma transformação em todas as etapas, desde o projeto à execução. Desta forma percebe-se a necessidade de implantação de uma nova ferramenta que possa auxiliar e agregar valor à indústria da construção, surgindo então o Integrated Project Delivery (IPD) (ILOZOR; KELLY, 2011).

“The American Institute of Architects define IPD como uma abordagem de gerenciamento de projetos que integra pessoas, sistemas, estruturas de negócios e práticas num processo que colaborativamente aproveita talentos e percepções de todos os participantes do projeto a fim de otimizar os resultados do projeto, incrementar valor para o proprietário, reduzir perdas e maximizar a eficácia através de todas as fases do design, fabricação e construção” (AIA, 2007 apud IOPPI, 2015, p. 55).

O propósito do IPD é a criação de processos integrados e colaborativos, onde práticas e estruturas atuam em conjunto, de forma que todos os integrantes possam participar e assim promover a potencialização de todas as etapas (ZHANG; HE; ZHOU, 2013). De acordo com AIA (2007, p. 02), os projetos integrados possuem uma colaboração altamente eficaz entre o proprietário, o designer principal e o construtor principal, começando no projeto inicial e continuando até a entrega do projeto, diferente das abordagens tradicionais, onde não há o compartilhamento de responsabilidades, o que acaba gerando ineficiência. O que também é relatado por Kahvandi et al. (2017), pois eles afirmam que o IPD contribui para a otimização de custos e prazos e como todo o processo ocorre de forma mútua, os ganhos beneficiam todas as partes envolvidas.

O instituto americano de arquitetos (AIA), publicou em 2007 um guia que especifica e fornece orientações acerca da utilização do IPD. Neste guia são também descritos os aspectos positivos adquiridos com a sua implantação. No que diz respeito ao proprietário, é relatado que através desta metodologia a equipe de projetos obtém um aperfeiçoamento no que tange o entendimento das necessidades do proprietário, desta forma ampliando as condições de atendimento das metas (AIA, 2007).

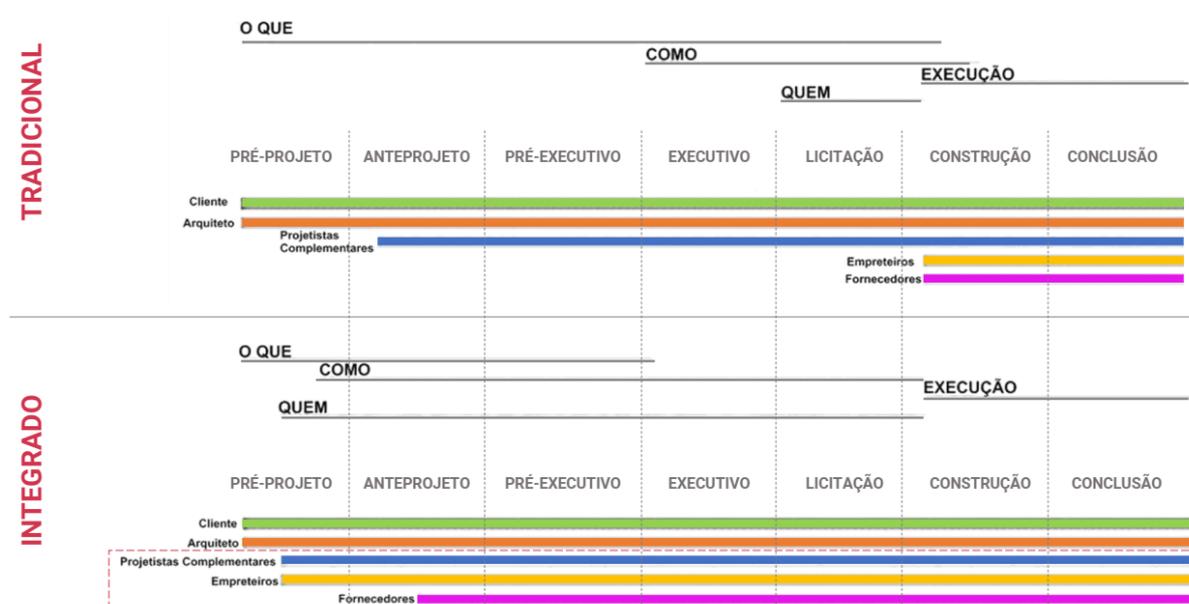
Quanto aos construtores, estes quando envolvidos desde os processos iniciais, podem contribuir com os seus conhecimentos técnicos relacionados a execução, assim maximizando a qualidade do projeto. Através desta troca de conhecimentos ocorre uma análise prévia das dificuldades que poderiam ocorrer,

mas que desta forma são sanadas precocemente. Esta interação auxilia na criação de planejamentos prévios, contribuindo na gestão financeira do empreendimento e concomitantemente prestando suporte para o alcance dos objetivos (AIA, 2007).

Já o envolvimento dos designers, concomitantemente as contribuições dos construtores, pode facilitar as resoluções projetuais e assim auxiliar na eficiência das edificações, contribuindo para o ganho de qualidade e melhora no desempenho financeiro. É notável que através da utilização do IPD tem-se um acréscimo do tempo despendido nas fases iniciais, contudo em contrapartida na etapa de entregas nota-se uma redução do mesmo. É possível observar também aspectos positivos no que diz respeito a organização e gerenciamento das etapas subsequentes, assim facilitando o cumprimento dos objetivos, sejam estes relacionados a qualidade do empreendimento ou a execução de acordo com o cronograma (AIA, 2007).

De encontro a isto, a figura 3 demonstra de forma visual as principais características do IPD e elucida como e quando ocorre o envolvimento dos intervenientes. A partir da mesma é possível notar que, com a utilização do IPD, a integração de todos os intervenientes ocorre desde as etapas iniciais do processo e vai sendo mantida até a finalização do processo. Além disso, ainda nas etapas iniciais são definidos os responsáveis por cada etapa e também como serão resolvidos todos os processos.

Figura 3. Características do IPD



Fonte: Kfourri (2013, apud AIA, 2007)

Segundo AIA (2007, apud Ilozor; Kelly, 2011), o BIM e a metodologia do IPD operam simultaneamente e assim fomentam as suas funcionalidades. Contudo, Zhang, He, Zhou (2013) alegam que com a integração multidisciplinar, ocorre a necessidade de uma flexibilização da equipe, de modo que as mudanças sejam percebidas e recebidas com uma certa eficiência e eficácia, de forma a contribuir para o sucesso do grupo de trabalho.

Através da utilização da metodologia do IPD se têm a possibilidade de visualização do aprendizado adquirido nos projetos executados anteriormente e verifica-se a experiência e conhecimento de cada membro da equipe, assim auxiliando na locação destes de acordo com a função que ele melhor consiga desempenhar, o que facilita o gerenciamento de riscos eventuais (ZHANG; HE; ZHOU, 2013). De encontro a isso, Fontenelle (2012, apud Silva, 2014) afirmam que as equipes multidisciplinares já devem ser formadas e integradas nas etapas iniciais do projeto, assim possibilitando que todos os agentes envolvidos tenham acesso a todas as informações e necessidades do projeto.

Para que a implementação do IPD ocorra de forma assertiva, é necessária que ocorra a colaboração mútua entre todos os envolvidos com o projeto, portanto de acordo com AIA (2007), os princípios da entrega integrada são:

- a) Respeito e confiança mútuos;
- b) Benefício mútuo e recompensa;
- c) Inovação colaborativa e tomada de decisão;
- d) Envolvimento antecipado dos principais participantes;
- e) Definição de meta inicial;
- f) Planejamento intensificado;
- g) Comunicação aberta;
- h) Tecnologia apropriada;
- i) Organização e liderança.

2.3 Lean Project Delivery System (LPDS)

O Lean Project Delivery System (LPDS) possui seu embasamento na metodologia Lean. A metodologia *lean* foi criada com base no sistema Toyota de produção. De acordo com Koskela (2000), a abordagem *lean* voltada para a gestão de projetos aborda um conjunto de conceitos e princípios e de acordo com Ioppi

(2015), esta abordagem pode ser estendida para todas as etapas e processos de um projeto, mesmo tendo como base para o seu desenvolvimento a gestão de produção.

Em seu estudo, Koskela (2000) relata que três conceitos de produção foram utilizados e aperfeiçoados ao longo do processo de criação do sistema. O primeiro conceito trata a produção como uma atividade que converte entradas em saídas, tendo através do gerenciamento a transição e criação de tarefas fundamentais, otimizando e buscando a maior eficiência possível. Já o segundo conceito visualiza além desta etapa de transformação, períodos em que devem ocorrer inspeções e movimentações, investigando as etapas que não fomentam a produtividade dos processos. Por fim, o terceiro conceito enxerga a produção como uma etapa capaz de suprir todas as necessidades do cliente, onde através do gerenciamento busca-se compreender o plano de necessidades do usuário, passando, portanto, para a etapa de produção com a certeza de elaborar um produto que cumpra estas necessidades.

Desta forma, Ioppi (2015) descreve em seu estudo que a metodologia *lean* tem como foco a redução de perdas, aumento da qualidade e produtividade dos processos, concomitantemente agregando valor ao produto final. Ballard (2000, apud Ioppi, 2015) visualiza que no LPDS o projeto é visto como um sistema de produção, que está constantemente incorporando valor ao produto. Para que o sistema de gestão de projetos obtenha êxito é extremamente importante que todos os agentes envolvidos mantenham uma boa relação, conferindo confiança, respeito e compartilhamento (Ioppi, 2015).

Para Ballard (2000) e Ioppi (2015), as principais competências do LPDS são:

- a) Estruturação e gerenciamento do empreendimento com busca constante na geração de valor;
- b) Envolvimento de todos os agentes interessados nas etapas de planejamento e design;
- c) Utilização do método de produção puxada para o controle do projeto e da troca de informações entre os agentes envolvidos no processo de produção;
- d) Foco voltado a criação de processos confiáveis e não em ganhos de produtividade;

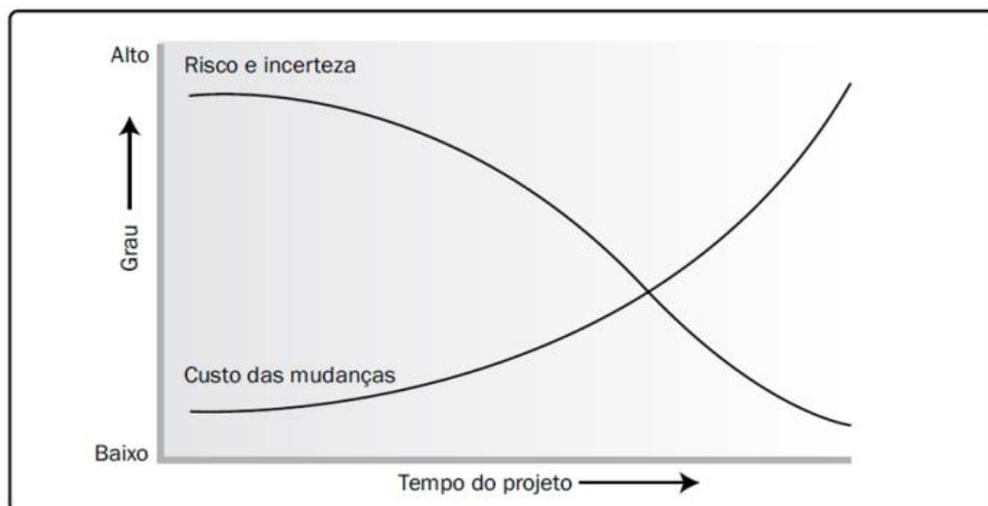
- e) ciclos de aprendizado são incorporados em todos os níveis, a fim de garantir ajustes rápidos através do aprendizado.

2.4 Gerenciamento de Risco

De acordo com Silva (2014, p.23), o sucesso de um projeto, quando considerados prazo, custo e qualidade, depende em grande escala de como o projeto trata os riscos apresentados. O guia PMBOK (PMI, 2013) descreve risco como um evento ou condição de incerteza que, em caso de sua ocorrência, poderá provocar impactos positivos ou negativos nos escopos previstos inicialmente, sendo estes relacionados as áreas de cronograma, custo e qualidade.

Apesar de ser um fator importante para o sucesso do projeto, diversos autores reconhecem que a gestão de riscos muitas vezes é negligenciada em projetos (CAMPOS, 2019, p. 03). Os riscos possuem um grau mais elevado na fase inicial do projeto, contudo nota-se um decréscimo dos mesmos em conformidade ao avanço do ciclo de vida do projeto, o que é afirmado por Guerra (2017) e demonstrado na figura 4.

Figura 4. Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto



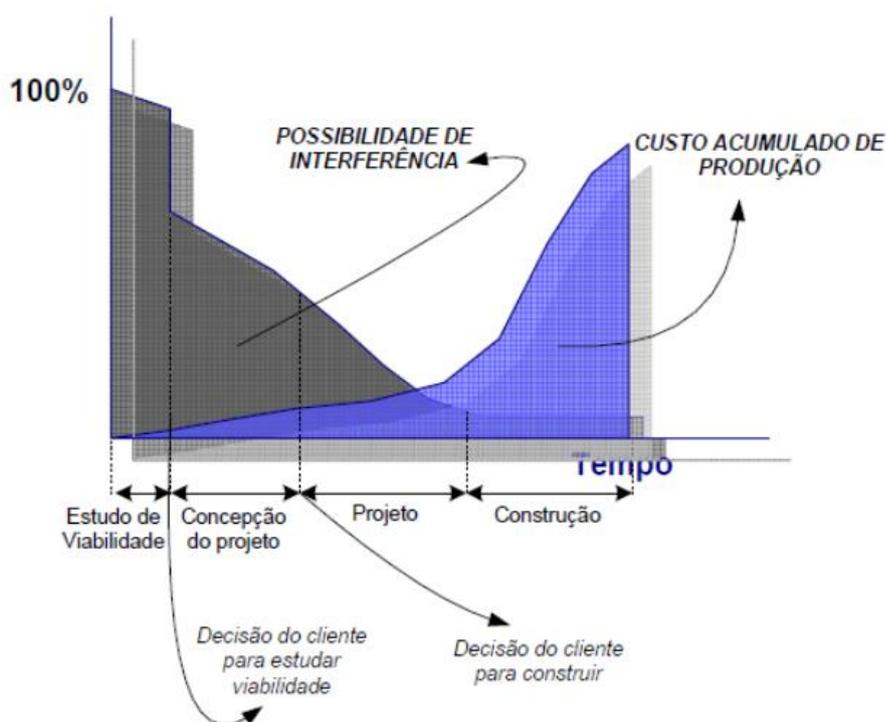
Fonte: PMI (2013)

Atualmente os projetos apresentam maior exposição a estes riscos, tendo em vista a complexidade que os mesmos detêm, a grande quantidade de agentes envolvidos, fatores climáticos, disponibilidade de recursos, fatores voltados aos tramites legais, econômicos e políticos (SILVA, 2014). Quando ainda na fase de

elaboração do projeto já se toma conhecimento acerca das incertezas, acabam sendo obtidos benefícios, pois quando as mesmas são sanadas ainda nesta etapa inicial, as fases subsequentes passam a deter maiores esclarecimentos, tornando-as mais assertivas e garantindo melhores resultados (GUERRA, 2017). Contudo, conforme afirmado por Ballard (2012, apud Ioppi 2015), em grande parte dos empreendimentos, somente tem-se o conhecimento da complexidade e dos níveis de incertezas quando já atingida a etapa de desenvolvimento do empreendimento.

A figura 5 ilustra a afirmação citada anteriormente, de que nas fases iniciais tem-se uma maior capacidade para execução de alterações e correções sem provocar grandes despendimentos financeiros, contudo a partir de determinado momento da fase de projeto, esta opção tem as suas possibilidades reduzidas, pois a partir desta etapa os custos acumulados apresentam notável crescimento (GUERRA, 2017).

Figura 5. Possibilidade de interferência nos rumos do empreendimento



Fonte: Novaes (2002, apud Guerra 2017)

Desta forma, Campos (2019) comenta que a gestão dos riscos se torna essencial para o ganho de resultados favoráveis para todas as partes envolvidas. Contudo, ressalta que o monitoramento de todas as atividades é imprescindível,

assim viabilizando um diagnóstico do projeto e visibilidade de possíveis fatores de risco.

Segundo Heldman (2006, apud Guerra, 2017), um bom gerenciamento dos riscos, deve apresentar as seguintes vantagens:

- “• Auxilia na identificação, no início do processo, das possíveis interrupções e desenvolver planos e estratégias para reduzir ou evitar o impacto causado por essas interrupções;
- Ajuda a identificar as oportunidades potenciais e a tirar vantagem delas, talvez até mesmo criando projetos totalmente novos a partir das oportunidades surgidas ao longo do processo de gerenciamento dos riscos;
- Permite reduzir as revisões e manter o orçamento do projeto sob controle;
- Permite ser proativo, em vez de reativo, o que aumenta sua credibilidade e reputação entre os stakeholders;
- Aumenta a probabilidade de sucesso do projeto” (HELDMAN, 2006 apud GUERRA, 2017).

2.5 Gestão da informação

Dentro do âmbito da gestão de projeto, vem à tona também a gestão da informação. Portanto, neste contexto, surge a norma brasileira ABNT NBR ISO 19650-1:2022, a qual tem por objetivo dar suporte ao gerenciamento e a produção da informação durante todo o ciclo de produção dos ativos, quando utilizada a modelagem por meio do BIM.

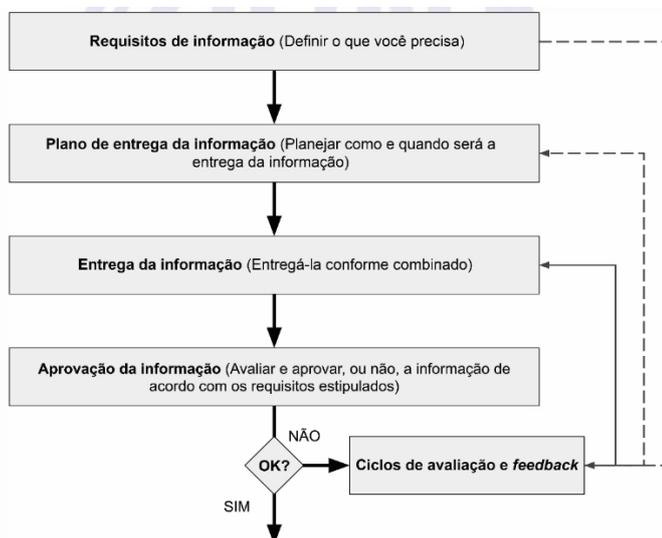
Manziona, Melhado e Nóbrega (2021, p. 120) afirmam que a aplicação adequada da série ISO 19650 resulta em:

- “- Definição clara das informações necessárias e dos métodos, processos, prazos e protocolos para desenvolvimento e verificação da informação;
- Quantidade, granularidade e qualidade das informações desenvolvidas suficientes para satisfazer as necessidades definidas pelo cliente;
- Transferências de informação eficientes e eficazes entre os diferentes agentes que participam de cada parte do ciclo de vida do ativo”.

O fluxograma apresentado na figura 6, ilustra o processo genérico e o planejamento da entrega das informações. De acordo com o mesmo, inicialmente são determinadas as informações necessárias para a concepção projetual e para as possíveis tomadas de decisões. Após isso, são definidas e organizadas como ocorreram e quando ocorreram as entregas das informações. Tendo ocorrido a entrega das informações de acordo com o planejado, é efetuada a aprovação ou recusa dos seus conteúdos. Em caso de aprovação, o processo está concluído, contudo em caso de recusa, parte-se para a etapa de retorno as etapas anteriores,

para conferência e retroalimentação das informações, para que posteriormente possa ser efetuar nova avaliação e em caso de aprovação, conclusão do processo.

Figura 6. Planejamento e especificação genérica da entrega de informações



Fonte: ABNT ISO 19650-1 (2022)

Tendo em vista as particularidades de cada projeto, a norma recomenda que os planos sejam formulados de acordo com as necessidades do contratante, de modo a refletir corretamente o escopo de tarefas que deveram ser entregues. O planejamento, além de elencar as etapas do processo, também defini os responsáveis por cada documento, seja da parte contratada quanto da parte contratante e procura definir prazos, de forma a organizar as entregas e preparar todos os envolvidos no que diz respeito ao cronograma. Os princípios deste planejamento são:

- “- Como a informação vai atender aos requisitos estabelecidos nos requisitos de informação do ativo (AIR) ou nos requisitos de entrega de informação de projeto (PIR);
- Quando a informação será entregue, inicialmente com relação às fases do empreendimento ou marcos de gestão do ativo e depois com relação às datas propriamente ditas;
- Como a informação será entregue;
- Como a informação será coordenada com informação proveniente de outros grupos de contratadas;
- Qual informação será entregue;
- Quem será o responsável pela entrega da informação; e
- Quem será o receptor da informação” (ABNT ISSO 19650-1:2022).

2.6 Ferramentas para gestão de projetos

2.6.1 Metodologias de gestão de projetos

É possível notar a inserção de uma série de modelos de gestão dos processos de projetos. Patah e Carvalho (2016) afirmam que os conjuntos de modelos para adoção nos processos de gerenciamento, costumam ser disponibilizados por institutos e associações dedicados ao estudo de projetos. Desta forma, os autores elaboraram uma tabela compilando os padrões mais difundidos.

Quadro 2. Principais padrões propostos para o gerenciamento de projetos

Instituto	Conjunto de Métodos	País de Origem	Foco da Metodologia
Project Management Institute (PMI)	Project Management Body of Knowledge (PMBok)	EUA	Gestão geral de projetos
International Project Management Association (IPMA)	ICB – IPMA Competence Baseline	União Europeia	Gestão geral de projetos
Australian Institute of Project Management (AIPM)	AIPM – Professional Competency Standards for Project Management	Austrália	Gestão geral de projetos
Association for Project Management (APM)	APM Body of Knowledge	Reino Unido	Gestão geral de projetos
Office of Government Commerce (OGC)	Projects in Controlled Environments (PRINCE2)	Reino Unido	Gestão de projetos de sistemas de informação
Japan Project Management Forum (JPMF)	ENAA Model Form-International Contract for Process Plant Construction	Japão	Gestão de projetos de construções

Fonte: adaptado de Patah e Carvalho (2016)

Além disso, os autores também apresentam de forma resumida as características e os diferenciais de cada método, através dos dados apresentados no quadro 3.

Quadro 3. Os conjuntos de métodos em gerenciamento de projetos e suas principais características

Conjunto de métodos	Características	Diferenças dos demais
PMBok – Project Management Body of Knowledge	Conjunto de métodos desenvolvidos para diversos tipos de projetos, sendo, portanto, bastante genérico. Estruturado por áreas de conhecimento de um projeto.	É complementado por dois conjuntos de métodos adicionais: Programa e Portfólio.
ICB – IPMA Competence Baseline	Estruturado por competências que o projeto necessita desenvolver, divididas em: contextuais, comportamentais e técnicas.	Juntamente com a norma australiana, apresenta um grau de profundidade bem maior que os demais métodos nos aspectos humanos da figura do gerente do projeto.
AIPM Professional Competency Standards for Project Management	Esse documento, publicado pelo instituto australiano de projetos, é bastante similar em sua estrutura ao PMBoK, dividido por áreas de conhecimento.	Também possui um enfoque mais profundo nas habilidades humanas.
APM Body of Knowledge	Um dos mais completos conjuntos de métodos, esse documento apresenta conteúdos relacionados a projetos, valor, escritório de projetos e aspectos estratégicos da gestão de projetos.	É o mais abrangente dos conjuntos de métodos.
PRINCE2 – Projects in Controlled Environments	Conjunto de métodos estruturados por etapas de um projeto e nas atividades a serem conduzidas pela sua equipe de gestão.	Conjunto de métodos mais voltado para projetos de tecnologia de informação.
ENAA Model Form-International Contract for Process Plant Construction	O documento tem um enfoque muito grande nos aspectos contratuais de um projeto.	O foco desse conjunto de métodos são projetos de construção em engenharia.

Fonte: adaptado de Patah e Carvalho (2016)

Desta forma, Patah e Carvalho (2016), buscam através do seu trabalho, apresentar os impactos que podem ser obtidos através da utilização destes métodos de gerenciamento. Sobre o emprego do PMBoK, relatam que projetos que possam apresentar algum nível de incerteza, devem implementar outras metodologias adicionais a ele.

Já Besner e Hobbs (2012, apud Patah, Carvalho, 2016) buscam em seu estudo relacionar os padrões entre as metodologias dominantes e o PMBoK. Comentam que os processos relacionados as etapas iniciais são tratadas sucintamente no PMBoK, ao contrário do que é observado nos demais métodos. Relatam também que além da metodologia utilizada, a tipologia do projeto influencia nos resultados obtidos.

Neste mesmo sentido, Chou e Yang (2012) e McHugh e Hogan (2011) avaliam a utilização do PMBoK e elucidam os benefícios da sua aplicação, principalmente no que diz respeito ao reconhecimento internacional que ele possui. O que também foi comprovado por Berssaneti *et al.* (2012, apud Patah, Carvalho, 2016), que afirmam que com a adoção de metodologias tais como o PMBoK, notou-se um elevado grau de satisfação e atendimentos das demandas. Entretanto, Patah e Carvalho (2016) evidenciam que há estudos que demonstram que empresas e

organizações que já possuem experiência com as técnicas voltadas a gestão de projetos, concebem soluções que facilitam este processo. Em contrapartida ao exposto, Patah e Carvalho (2016) também afirmam em seu estudo que apenas foram possíveis constatar ganhos com relação ao prazo quando da utilização do PMBoK.

De acordo com Ioppi (2015), as abordagens tradicionais, amplamente empregadas na maioria dos guias práticos de gerenciamento de projetos, possuem um foco maior no que diz respeito ao planejamento e controle, contudo afirma que os mesmos possuem apenas um conjunto de abordagens que se distinguem entre si, mas que não possuem um embasamento teórico externo, pois buscam apenas comprovar as práticas que são elucidadas no próprio guia.

Além disso, também é destacado por Ioppi (2015) que o ponto considerado crítico em um projeto é o que tange a sua complexidade, pois através dela que são determinadas todas as ações que deveriam ser desempenhadas no seu processo de desenvolvimento, a fim de que se obtenha um desfecho positivo.

Milagre (2021) comenta que quando o produto a ser desenvolvido é inovador, nota-se um aumento das incertezas, por conta da mutabilidade que os mesmos possuem, portanto, a metodologia tradicional torna-se bastante ineficaz, por conta de o foco principal estar voltado para o controle e planejamento prévio dos projetos, conforme o triângulo de ferro apresentado na figura 7.

Figura 7. Triângulo de ferro – gerenciamento tradicional x gerenciamento ágil



Fonte: Milagre (2021)

O triângulo de ferro, foi definido por Martin Barnes em 1969. Ele elucidava as três principais variáveis presentes e controladas em um projeto, sendo elas: escopo, recurso e tempo. Conforme demonstrado na figura 7, nas metodologias tradicionais

o escopo é considerado fixo, portanto, entende-se que há discernimento acerca de todas as tarefas que devem ser executadas. Em contrapartida, o recurso e o tempo são variáveis, pois os mesmos são adaptáveis, fazendo com que o escopo definido seja atendido. Já no gerenciamento com base nas metodologias ágeis há uma inversão, onde o escopo passa a ser uma variável, ao passo que recurso e tempo se tornam fixos (MILAGRE, 2021).

Para projetos mais ousados, a inversão do triângulo tem muito significado, uma vez que nesta tipologia projetual ocorrem diversas alterações durante as etapas de execução, para que assim sejam atingidos os objetivos delimitados na fase inicial, entretanto o recurso e o tempo sempre devem seguir os parâmetros definidos inicialmente (MILAGRE, 2021). Projetos complexos dificilmente ocorrem de maneira constante e previsível, logo se faz necessário o acréscimo de discussões e ponderações ao longo de todo o processo de desenvolvimento (TILLMANN et al., 2011).

De encontro a isso, Tillmann *et al.* (2011), abordam em seu estudo, com base no trabalho de Crawford e Ward (2006), duas visões distintas que caracterizam os cenários presentes no momento da caracterização da natureza do projeto.

Quadro 4. Caracterização visões *hard* e *soft*

	Características da visão <i>hard</i>	Características da visão <i>soft</i>
Clareza dos objetivos	Objetivos claramente definidos	Ambiguidade na definição dos objetivos
Tangibilidade dos objetivos	Produto final tangível	Conceito abstrato
Mensuração do sucesso	Mensuração quantitativa	Mensuração qualitativa
Permeabilidade do projeto	Não suscetível a influências externas	Altamente suscetível a influências externas
Número de soluções alternativas	Refinamento de uma solução única	Exploração de várias soluções alternativas
Participação e papel do gestor	Gestor experiente, sem participação de agentes intervenientes	Gestor facilitador, alta participação de agentes intervenientes
Expectativas dos agentes intervenientes	Performance técnica e eficiência são valorizadas, gestão focada no monitoramento e controle	Relacionamentos, cultura e significado são valorizados, gestão focada em negociação e discussão

Fonte: adaptado de Tillmann (2011)

De acordo com o quadro 4, a visão *hard* classifica projetos que possuem um objetivo claro e tangível, sendo, portanto, pouco suscetíveis a influências externas. Nela a performance técnica e a eficiência são consideradas prioridades, possibilitando então o foco das práticas gerenciais no monitoramento e controle. Já a visão *soft* apresenta objetivos intangíveis e pouco definidos, sendo assim facilmente suscetíveis a mudanças externas. Os projetos desta natureza costumam

possuir inúmeros integrantes, conseqüentemente exigindo maiores esforços para coordenação, de forma a possibilitar a iteração entre todos (TILLMANN, 2011).

Neste sentido Ioppi (2015) afirma que projetos que apresentam características predominantemente enquadradas na visão *hard*, conseguem atingir os seus objetivos empregando as abordagens tradicionais de gestão de projetos. Contudo, os projetos classificados como *soft*, possuem alto nível de complexidade, impossibilitando a utilização das metodologias convencionais.

No que diz respeito as metodologias tradicionais, Koskela et al. (2006, apud Ioppi, 2015) apontam que nestas, o processo de gestão não é avaliado detalhadamente, pois as questões econômicas e sociais são abordadas como pilares principais das mesmas. Os autores sugerem, portanto, a utilização de uma metodologia baseada na gestão aplicada na produção, desta forma mantendo o foco também nas interações entre as atividades, pessoas e tecnologia e concomitantemente fornecendo um embasamento teórico para as práticas.

Em seu estudo, Ioppi (2015) adaptou as dimensões utilizadas por Isatto (2005), sendo elas dimensões sociais, econômicas e da produção. A dimensão social salienta a relação e interação entre todos os participantes, tornando-os ativos nos processos de tomada de decisão. A dimensão da produção está relacionada com o gerenciamento focado na produção do projeto, podendo deter maior atenção nos resultados (*Management by Results – MBR*) ou nos meios (*Management by Means – MBM*). Esta abordagem é tipicamente adotada nas metodologias tradicionais, nas quais, assim como no MBR, as metas são estabelecidas antes do início do desenvolvimento do projeto, havendo apenas um monitoramento dos resultados. Já o MBM toma como base o processo durante todo o seu desenvolvimento, avaliando o desempenho durante toda a etapa de produção. Por fim a dimensão econômico, que representa as relações legais, voltadas aos despendimentos financeiros.

Com base nisso, Ioppi (2015) ressalta que a gestão feita com base na produção (*Management by Means – MBM*) possibilita a interação entre todos os meios envolvidos, desde as atividades desenvolvidas, tecnologias empregadas ou pessoas.

2.6.2 Ferramentas que facilitam o processo de gestão

De acordo com Altmann (2020), por meados das décadas de 80 e 90, houve um grande movimento pelo setor responsável pelo desenvolvimento de softwares, o qual buscava atenuar os processos que favoreciam o surgimento de dificuldades para cumprimentos das metas e objetivos. Segundo o autor, essa ação priorizava a eliminação de processos burocráticos e a carência de flexibilidade, bem como feito no Sistema Toyota de Produção.

Neste mesmo contexto surge o manifesto ágil, o qual conforme Beck et al. (2001, apud Altmann, 2020) comentam, possuía quatro pilares, os quais são responsáveis pela sustentação dos seus 12 princípios. Estes pilares são:

- a) A valorização de indivíduos e interações;
- b) Software em funcionamento;
- c) Colaboração com o cliente;
- d) Resposta a mudanças.

Conforme relatado por Milagre (2021), apesar do manifesto ágil ter surgido tendo como base a indústria de desenvolvimento de softwares, os seus princípios também podem ser aplicados as demais indústrias. O autor traz em seu trabalho uma imagem que elenca de forma visual estes 12 princípios que são a base da metodologia ágil.

Figura 8. Princípios metodologias ágeis



Fonte: Milagre (2021)

Com base nos conceitos das metodologias ágeis, surgiram também ferramentas que buscam promover a utilização e as boas práticas destes métodos. Dentre elas, elenca-se o *Project Model Canvas* e o quadro *Kanban*.

Segundo Milagre (2021), o *Project Model Canvas* é um modelo que é desenvolvido em uma página, na qual busca-se respostas para as seguintes perguntas: por quê, o quê, quem, como, quando e quanto. Portanto, o seu principal objetivo é reunir, de forma clara e organizada, os dados essenciais do projeto.

Já o quadro *Kanban*, também possui a função de organização e gestão visual, entretanto, segundo Altmann (2020), seu objetivo é identificar a capacidade produtiva e organizar das tarefas que compõem todas as atividades que devem ser desenvolvidas. Milagre (2021) comentam que esta ferramenta foi criada com o objetivo de controle de produção, de modo que fossem produzidos apenas os itens necessários, no momento e local correto. Anderson (2007 apud Milagre, 2021, p.32) definem visualização, limitação do trabalho em progresso, gerenciamento de fluxo, explicação de políticas, implementação de ciclos de feedbacks e as melhorias feitas

coletivamente como as seis práticas essenciais quando é feita a utilização desta ferramenta de gerenciamento.

Outra prática frequentemente utilizada nas metodologias ágeis são as reuniões rápidas. Sua principal finalidade é repassar de forma geral a toda equipe como está o andamento das atividades que estão sendo desenvolvidas, bem como identificar possíveis dificuldades, a fim de auxiliar na resolução das mesmas, bem como na tomada de decisões, propiciando a agilidade neste processo e concomitantemente mantendo o alinhamento de todo o time do projeto (ALTMANN, 2020 e MILAGRE, 2021).

Com base nestas ferramentas desenvolvidas e tendo em vista todos estes desenvolvimentos e avanços tecnológicos, no contexto atual encontra-se facilmente softwares que surgem para auxiliar as rotinas de gestão de processos, os quais se fundamentam nestes princípios e ferramentas.

Nazário e Bento (2020) afirmam que, ao longo dos anos, os softwares de gestão de projetos se tornaram fundamentais nas empresas, ajudando a organizar e gerenciar projetos de forma mais eficiente e permitindo um planejamento mais cuidadoso. A adoção dessas ferramentas também proporciona a padronização de métodos e processos, disponibiliza informações para toda a equipe e aumenta a interação entre áreas, aumentando as chances de atingir os objetivos estabelecidos. Os autores também citam um estudo realizado pelo Project Management (2001), o qual identifica que os softwares Primavera e MS Project são os mais utilizados pelos profissionais da construção civil, sendo o Primavera empregado em projetos mais complexos e o MS Project nos projetos mais simples.

De acordo com Mello (2020), o software Trello é inspirado nas ideias do sistema Kanban, pois tem a sua organização baseada no sistema de quadros, listas e cartões. Ainda segundo o autor, os quadros representam a organização das demandas ou projetos e estes são subdivididos em listas, as quais contemplam várias tarefas. Cada tarefa é representada por um cartão, o qual pode ser movido, copiado ou compartilhado com as demais listas.

Neste mesmo contexto surge o formato de colaboração de construção (BCF), que segundo Svetel et al. (2020) proporciona uma estrutura padronizada para compartilhar informações sobre problemas identificados em modelos, fornecendo apenas os dados relevantes ao problema e sua localização no modelo BIM original.

Com base nesse formato, foi criado o software BIMcollab, que oferece uma gestão centralizada de todas as questões relacionadas ao modelo BIM.

De acordo com Montoya et al. (2020), o BIMcollab é uma plataforma de gerenciamento de problemas na nuvem, que usa padrões aceitos pelo IFC (Industry Foundation Classes) e BCF (BIM Collaboration Format) para permitir a comunicação e colaboração sobre modelos BIM. No estudo apresentado pelos autores, essa ferramenta foi usada especificamente para apoiar a construção enxuta ao registrar restrições e integrar informações atualizadas em tempo real, fornecendo acessibilidade e transparência para todos os usuários selecionados em qualquer dispositivo. Eles declaram que o BIMcollab permitiu a integração no modelo de todas as informações referentes as restrições encontradas, e que com a utilização do software foi possível atribuir um responsável pela resolução e um prazo para a resolução. O BIMcollab também permitiu a seleção da visibilidade do usuário, priorização de restrições, seleção de áreas e níveis onde os confrontos foram detectados, bem como o anexo de imagens e documentos associados ao incidente.

Além dos softwares para o acompanhamento e compatibilização interdisciplinar, encontra-se facilmente aplicativos que são ferramentas essenciais para a troca de informações. De acordo com Mello (2021) o Discord é um aplicativo que foi idealizado em 2015 com a funcionalidade de reunir aspectos de redes sociais com a tecnologia de transferência de informação. O autor também apresenta que este aplicativo permite que os usuários enviem mídias de áudio e vídeo, o que pode facilitar a formação de processos da comunicação da ciência.

Gonçalves (2019) comentam em seu trabalho que para a obtenção do aumento da produtividade, a utilização de softwares é indispensável, pois estes auxiliam os gestores a estruturar os seus processos. Este autor comenta em seu trabalho sobre o uso do ClickUp e explica como esta ferramenta auxiliou nas melhorias dos fluxos de trabalho e trouxe inúmeros benefícios para a gestão de projetos, pois através do controle das informações, é possível prevenir e visualizar atrasos, assim solucionando problemas antecipadamente, desta forma diminuindo os seus impactos. Lira (2023) comenta que o ClickUp permite a atribuição de tarefas aos membros da equipe e a colaboração simultânea. A autora também menciona que entre os recursos da ferramenta, há a possibilidade de rastreamento de horas trabalhadas em cada projeto/tarefa.

Pasarič e Pušnik (2022) apresentam em seu estudo um comparativo entre diversas ferramentas que existem e que possuem como finalidade o auxílio da organização e gestão dos fluxos de projetos. Como forma de comparar as funcionalidades entre as ferramentas, os autores elaboraram um quadro que apresenta um comparativo entre elas. O quadro 5 foi extraído do trabalho de Pasarič e Pušnik e nele pode-se perceber que, dentre as ferramentas analisadas o ClickUp apresentou melhor desempenho, não atingindo a nota máxima apenas no item relacionado ao gerenciamento de custos. Ainda segundo os autores, as ferramentas que obtiveram melhor desempenho, possuem maior capacidade de customização e integração com outros aplicativos e pela quantidade de visualizações.

Quadro 5. Comparativo das funcionalidades entre ferramentas

	ClickUp	Wrike	Trello	Paymo	Asana
Comunicação e colaboração	5	4	4	2,5	5
Planejamento	5	5	3,7	4,3	4,3
Progresso do projeto / Monitoramento	5	5	5	5	5
Gerenciamento de custos	3,7	3	1,7	5	3
Geração de relatórios e análises	5	5	5	3	5
Adaptação e integração	5	5	4	3	5
Visualizações do projeto	5	5	1	3	3
Soma	33,7	32	24,4	25,8	30,3

Fonte: adaptado de Pasarič e Pušnik (2022)

Lira (2023) apresenta em seu estudo, documentos que foram armazenados na plataforma ClickUp, os quais continham informações importantes e necessárias a todos os envolvidos no projeto. Ela afirma que com a utilização do ClickUp todos os membros puderam iniciar o projeto munidos da mesma informação, o que permitiu uma melhor compatibilização interdisciplinar.

3 METODOLOGIA

Este capítulo abordará a descrição da metodologia aplicada para o desenvolvimento desta pesquisa, no que tange a coleta de dados até a identificação de melhorias.

3.1 Metodologia de pesquisa

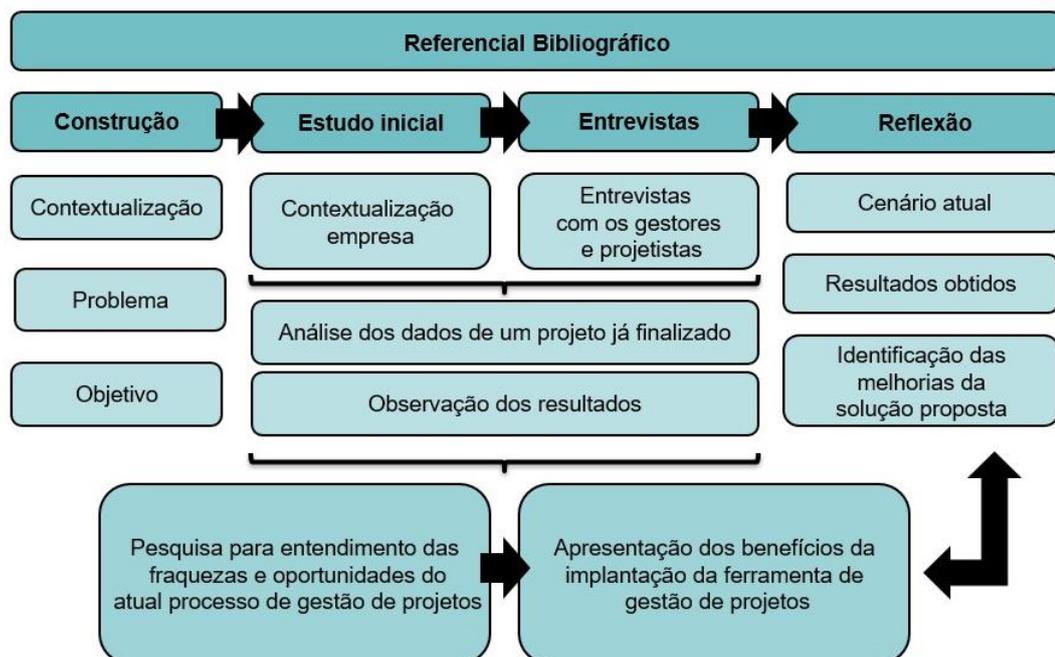
Esta pesquisa é classificada como exploratória, pois de acordo com Gil (2002, p. 41) esta tipologia de pesquisa tem por objetivo:

- a) Levantamento bibliográfico;
- b) Entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado;
- c) Análise de exemplos que “estimulem a compreensão”.

Além disso, será abordado como um estudo de caso a atual gestão de projetos aplicada em um escritório de engenharia e arquitetura, situado na cidade de Ivoti – RS.

A figura 9 demonstra, a partir de um fluxograma, a metodologia aplicada para o desenvolvimento deste trabalho.

Figura 9. Fluxograma da metodologia



Fonte: elaborado pela autora

De acordo com a figura 9, inicialmente e no decorrer de todo o estudo foi efetuada uma pesquisa do referencial teórico disponível, em busca de trabalhos que tenham por objetivo, ou que de alguma forma introduzam questões relacionadas ao tema gestão de projetos.

A etapa de construção da pesquisa tem como propósito a definição do objetivo principal do estudo. Desta forma, inicialmente buscou-se contextualizar o tema da pesquisa com o cenário atual vivenciado no estudo de caso. Isto ocorreu por meio dos dados encontrados no referencial bibliográfico, no qual foram abordados temas relacionados as práticas tradicionais e as metodologias mais atuais e inovadoras.

Em um segundo momento, na fase do estudo inicial, a fim de entender a situação a qual se encontram atualmente os processos de gestão e controle dos projetos e verificar se já há alguma metodologia empregada, fez-se um levantamento juntamente aos gestores do escritório. Este estudo foi aplicado em um escritório de engenharia e arquitetura que desenvolve projetos multidisciplinares e já utiliza a metodologia BIM em seus projetos.

Posteriormente ao estudo inicial, buscou-se, juntamente a equipe responsável pelo desenvolvimento dos projetos, um entendimento do seu ponto de vista sobre a atual gestão de projetos. Esta coleta de dados buscou atingir, de forma direta, as queixas que possam estar comprometendo a qualidade do trabalho desenvolvido, tendo como base a percepção de quem está executando as tarefas e, portanto, vivenciando diariamente os processos, dificuldades e possíveis fraquezas. Além das entrevistas, como forma de verificar na prática os apontamentos, buscou-se analisar os dados de um projeto já entregue, de forma a confirmar as contatações elencadas nas entrevistas.

Após a coleta de dados e a etapa investigativa, procedeu-se com a reflexão das informações coletas, visando adquirir resultados para uma análise crítica, desta forma identificando as possíveis falhas e dificuldades existentes nos atuais processos de gestão. Além disso, foram analisadas também as oportunidades e dificuldades relacionadas a implementação de um novo método para a gestão de projetos.

Após a reflexão foram identificados aspectos que se melhorados, poderão auxiliar o escritório a obter melhores resultados. Para finalizar o estudo, foram

apresentadas as contribuições que poderão ser obtidas através da implantação de uma nova ferramenta para auxiliar nos processos de gestão.

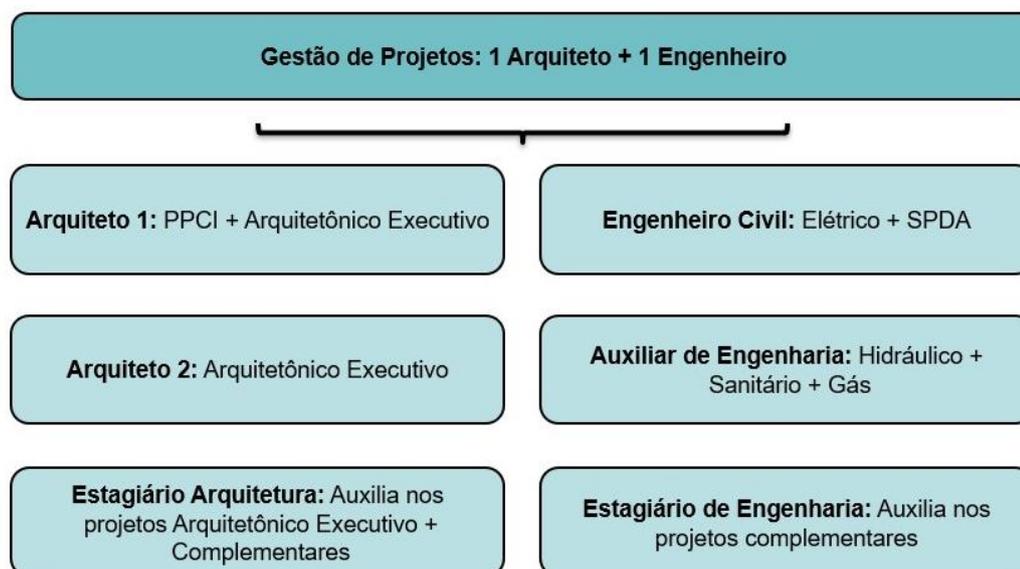
3.2 Caracterização do escritório

O escritório, estudo de caso desta pesquisa, atua no desenvolvimento de projetos de engenharia e arquitetura, contando, portanto, com uma equipe multidisciplinar, a qual trabalha de forma colaborativa, tendo como premissa a elaboração de projetos utilizando a metodologia BIM, através da utilização de softwares específicos. A utilização do BIM tem como objetivo promover a compatibilização dos projetos e fornecer informações mais detalhadas e precisas para a fase subsequente, de execução, desta forma agregando valor e qualificando os projetos.

Atualmente, grande parte dos projetos desenvolvidos dentro do escritório são projetos executivos. Nesta etapa, os projetos legais já estão aprovados pelos órgãos privados, ficando, portanto, o escritório responsável pelo desenvolvimento dos projetos complementares, arquitetônico executivo e também pela compatibilização interdisciplinar. A tipologia destes projetos é variada, sendo desde edifícios multifamiliares a prédios comerciais e industriais.

A equipe do escritório é composta por nove profissionais, sendo estes das áreas de engenharia civil e arquitetura e urbanismo. Destes profissionais, oito atuam diretamente com as funções relacionadas ao desenvolvimento dos projetos. A hierarquia da equipe, bem com as funções que cada profissional desempenha durante o processo de desenvolvimento de projetos estão exemplificadas no fluxograma da figura 10, onde é possível constatar que há dois profissionais responsáveis pela gestão dos processos e seis profissionais atuando no desenvolvimento dos projetos.

Figura 10. Fluxograma hierarquia da equipe de projetos



Fonte: elaborado pela autora

3.3 Descrição das etapas da pesquisa

3.3.1 Construção da pesquisa

A busca por referencial teórico ocorreu durante todo o desenvolvimento do estudo. As etapas iniciais foram embasadas nas abordagens feitas nos trabalhos utilizados para a composição do referencial, através dos quais foi possível constatar quais as metodologias existentes, as oportunidades vigentes e quais os procedimentos que melhor se adaptariam a realidade do escritório.

Nas etapas seguintes, o referencial foi empregado como fonte para embasamento das informações e constatações feitas, auxiliando no entendimento dos resultados obtidos e das proposições apresentadas.

3.3.2 Estudo inicial

Este estudo foi desenvolvido com base nos processos adotados em um escritório de engenharia e arquitetura. Portanto, todas as informações coletadas e apresentadas no decorrer do desenvolvimento deste trabalho se referem a este ambiente.

De forma a entender e elencar o que já é desenvolvido e os métodos para monitoramento dos processos que já estão sendo empregados na empresa, foi realizada uma reunião juntamente com os responsáveis pela gestão dos projetos. Tendo em vista o envolvimento destes agentes com os processos relacionados a gestão dos projetos, buscou-se, através desta reunião, coletar informações relacionadas aos atuais procedimentos adotados, bem como compreender, do ponto de vista gerencial, quais as dificuldades que influenciam na qualidade dos processos. Para a obtenção destes dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os dois profissionais responsáveis pela gestão dos processos de projeto.

Para organização e visualização dos processos existentes foi elaborado um fluxograma, o qual foi utilizado para o desenvolvimento de uma análise crítica, juntamente com os gestores de projeto, a fim de compreender as fraquezas e as dificuldades existentes no atual método de gestão e as possíveis oportunidades de melhoria vislumbradas por eles.

3.3.3 Entrevista com projetistas

Tendo em vista a importância do levantamento de todas as informações relacionadas aos processos atualmente empregados, entende-se que a opinião da equipe responsável pela execução dos projetos apresenta grande relevância.

Durante o processo de desenvolvimento dos projetos são efetuadas muitas tarefas, sendo elas planejadas previamente ou não. Desta forma, não é difícil de perceber que de fato podem ocorrer inúmeras adversidades durante esta etapa, as quais certamente serão percebidas por quem está responsável pela execução, ou seja, a equipe de desenvolvimento.

Portanto, para esta etapa do estudo foi formulado um questionário que foi encaminhado para membros da equipe que compõe o time de desenvolvimento de projetos. Tendo em vista o conhecimento técnico, familiarização com as rotinas do escritório e com o processo de gestão utilizado atualmente, os projetistas que auxiliaram nesta coleta de dados são aqueles que já possuem formação acadêmica e que concomitantemente são os que fazem parte do quadro de funcionários por um período maior, em comparação ao demais, sendo, portanto, um engenheiro civil e dois arquitetos, sendo, portanto, três profissionais entrevistados.

Antes do envio deste questionário, para fins de entendimento e nivelamento dos conhecimentos a cerca deste estudo, foi apresentada a premissa do mesmo, de forma a demonstrar as oportunidades que podem surgir a partir dos dados que serão coletados, bem como com a implementação de melhorias nos processos existentes.

O questionário buscou entender, de acordo com a percepção dos projetistas, quais são os procedimentos empregados atualmente no que tange o gerenciamento dos projetos e qual a percepção destes profissionais acerca dos atuais processos. Para isso, foram feitos os seguintes questionamentos:

- a) Como você percebe as rotinas relacionadas ao gerenciamento de projetos dentro do escritório, desde o planejamento, execução e finalização. Se possível, cite ferramentas e/ou metodologias aplicadas no dia a dia;
- b) Descreva um projeto no qual você trabalhou recentemente, citando quais foram os desafios e dificuldades que você enfrentou durante o seu desenvolvimento;
- c) Quais são as habilidades e capacidades que você entende que são necessárias em um projetista;
 - Conhecimento técnico;
 - Habilidade para comunicação;
 - Habilidade criativa;
 - Habilidade para trabalhar em equipe;
 - Habilidade de gerenciamento de tempo;
 - Habilidade para solucionar problemas.
- d) Como é feita e quais são as formas de gerenciamento da comunicação entre as equipes e na sua percepção, qual a importância deste processo;
- e) Na sua percepção, como é configurado o trabalho em equipe dentro do escritório, tendo em vista a multidisciplinariedade dos projetos desenvolvidos.

Finalizada a coleta de respostas do questionário e dando continuidade ao estudo, foi efetuada a análise das informações obtidas, compreendendo as dificuldades elencadas e as oportunidades identificadas. Esta análise foi efetuada por meio de leitura das respostas, a partir das quais buscou-se categorizar os dados

obtidos, desta forma viabilizando a visualização de possíveis tendências e padrões presentes. A análise contou também com a identificação dos principais desafios que são enfrentados pelos projetistas, de acordo com a percepção deles.

Frente aos dados coletados, também foi feita uma observação das habilidades e capacidades que são consideradas fundamentais em um projetista, assim buscando encontrar áreas que possam ser investigadas e melhor desenvolvidas dentro da equipe.

Além da análise das respostas, como forma de comparação entre as respostas dos projetistas e os dados armazenados, foi efetuado um levantamento das tarefas constantes no software BIMcollab, o qual é utilizado para a compatibilização dos projetos. Esta análise teve por objetivo a busca por similaridade entre as possíveis queixas e dificuldades dos projetistas com as incompatibilidades e possíveis retrabalhos gerados.

3.3.4 Análise do projeto executado

A fim de verificar na prática os dados coletados nas entrevistas com os projetistas, buscou-se analisar um projeto desenvolvido pela equipe. A análise ocorreu por meio de verificação da base de dados disponível no software de compatibilização, o qual foi utilizado no projeto em questão para o controle das tarefas desenvolvidas. A escolha deste projeto se deu por conta da relação entre respondentes da entrevista e envolvidos nos projetos, sendo este o projeto com maior número de envolvidos respondentes das entrevistas.

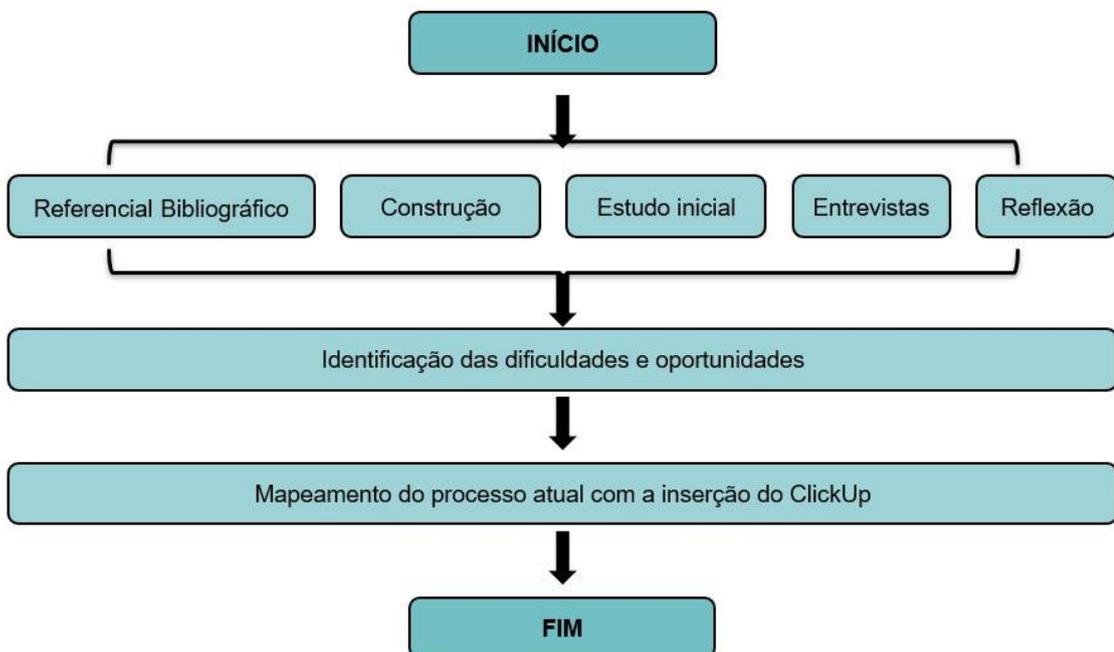
O projeto analisado trata-se de uma edificação que acomodará as instalações de um hotel. O edifício possui 6.003,33m², divididos em 05 pavimentos. O projeto não possuía pavimento tipo, contudo havia recorrência entre as suítes, possuindo, portanto, 19 tipos de suítes. No total o hotel contava com 91 suítes, 07 salas de camareiras, lavanderia, área administrativa, cozinha, refeitório, recepção, área de uso comum contemplando piscina, salas de massagem e 77 vagas de estacionamento.

3.3.5 Reflexão

Nesta etapa do estudo, foi feita uma análise geral de todos os dados coletados nas etapas anteriores. Através das informações obtidas foi possível observar quais os processos que são adotados atualmente e constatar quais as adversidades que são vivenciadas por conta desta utilização.

Conforme apresentada na figura 11, de posse das informações coletadas e da observação dos resultados, buscando fundamentação nas metodologias e processos abordados no referencial bibliográfico, foram sugeridos aprimoramentos e melhorias dos processos atualmente empregados no desenvolvimento dos projetos do escritório estudo de caso. Além disso, foram pontuadas as fraquezas identificadas, bem como suas possíveis causas. Posteriormente, foi apresentado o potencial da implantação da ferramenta ClickUp, demonstrando algumas das suas ferramentas e funcionalidades.

Figura 11. Etapas para definição e aplicação do objetivo



Fonte: elaborado pela autora

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Processos atuais de gerenciamento do escritório

Para análise e organização do mapeamento dos processos presentes atualmente na gestão dos processos, foi elaborado o fluxograma representado na figura 12. Ele teve como base os relatos apresentados na entrevista com os responsáveis pela gestão dos projetos do escritório. Através do mesmo é possível constatar que, após o recebimento do projeto arquitetônico legal, é feita uma análise do conteúdo e, a partir disso, são mensurados os prazos necessários para o desenvolvimento dos projetos contratados.

Após esta etapa, é feito o preenchimento do briefing, o qual contempla as informações preliminares necessárias para o desenvolvimento dos lançamentos dos projetos, segundo as premissas do cliente. Posteriormente a isto, é formada a equipe que ficará responsável pela elaboração dos projetos.

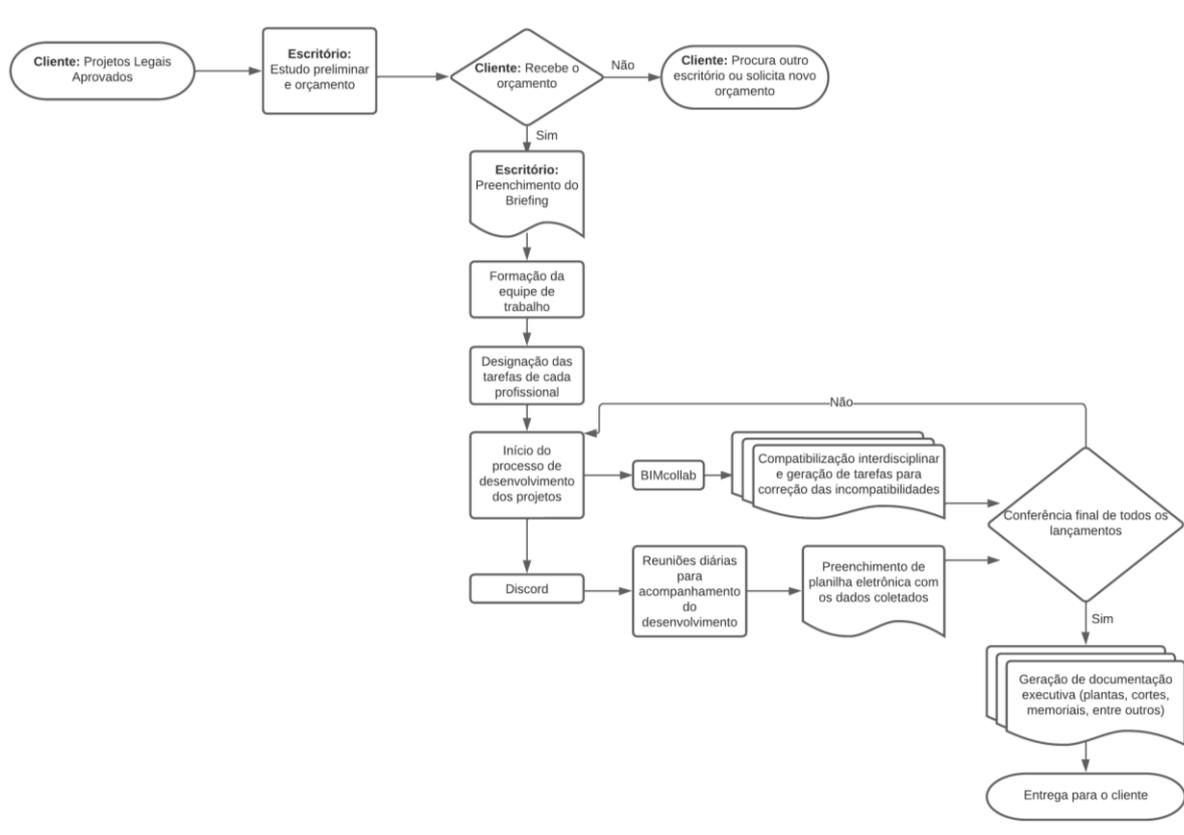
Para o acompanhamento do desempenho e avanço das tarefas são efetuadas reuniões diárias, no início do expediente, nas quais todos os profissionais elencam as atividades que desempenharam no dia anterior e são definidas, juntamente com o responsável pela gestão do projeto, as atividades que deverão ser efetuadas no dia. Este acompanhamento é documentado através da utilização de uma planilha eletrônica, na qual são elencadas todas as atividades executadas e através da mesma é efetuado o controle do cronograma de entrega, o qual é estipulado com base nos dados mensurados na etapa 2 do fluxograma.

Além das reuniões diárias, o acompanhamento do desenvolvimento também é concebido por meio do processo de compatibilização, o qual é executado com o auxílio de um software denominado BIMcollab, o qual permite a visualização interdisciplinar, facilitando a detecção de conflitos. Este software também permite a criação e direcionamento de tarefas para as respectivas pessoas que serão responsáveis pela correção necessária.

Além das ferramentas citadas, o aplicativo Discord também é utilizado nas rotinas do escritório. As reuniões diárias são realizadas por meio do seu canal de voz, possibilitando que todos os profissionais, independente da sua localização geográfica possam participar. Além do canal de voz, existem chats designados a discussões e troca de informações sobre os projetos, possuindo cada projeto um

chat distinto, de forma a organizar e reunir todas as informações em um único ambiente.

Figura 12. Mapeamento do processo atual aplicados para o gerenciamento de projetos



Fonte: elaborado pela autora

Percebe-se a partir do fluxograma da Figura 12 baseado nos relatos da gestão que, as informações relacionadas ao desempenho da equipe, bem como o andamento do projeto podem ser acessadas e visualizadas apenas pelo gestor dos projetos, desta forma ficando a equipe de projetos sem acesso ao acompanhamento do desempenho bem como visualização dos prazos e cronograma.

Além disso, tendo em vista que as definições de tarefas a serem desempenhadas durante o dia são definidas no início do expediente, nos casos em que o tempo estipulado para o término das mesmas seja menor do que o planejado, ou seja, caso os projetistas finalizem antes do prazo estipulado, se faz necessário o despendimento de tempo para verificação do que deve ser executado posteriormente. Caso contrário, o mesmo saberá apenas no dia seguinte o que poderia ser feito durante este período. Desta forma, é notório que caso as

informações relacionadas ao cronograma das tarefas, bem como a sua hierarquia, estivessem disponíveis a toda a equipe, esta teria maior desenvoltura para prosseguir com a tarefa subsequente, mesmo que esta não estivesse dentro das demandas daquele dia, proporcionando assim maior proatividade aos projetistas e otimizando o tempo gasto com troca de informações entre colaboradores.

Além do cronograma das atividades, também é interessante que a equipe consiga visualizar os prazos estipulados para as entregas finais e para a finalização das demandas, pois entende-se que a partir da visualização dos prazos e do andamento do projeto, a equipe passa a assumir responsabilidade perante as suas demandas e concomitantemente auxilia no planejamento, pois visualizando o que precisa ser feito, é possível organizar as demandas por prioridades, assim garantindo que todas as atividades sejam executadas dentro do prazo estabelecido.

4.2 Entrevistas com os projetistas

Findada a coleta de dados relacionada a entrevista com os projetistas, fez-se uma análise das respostas, a fim de identificar possíveis similaridades entre as mesmas, de forma a captar quais as principais necessidades de melhorias de acordo com a percepção destes profissionais.

4.2.1 Identificação de metodologias existentes e ferramentas utilizadas

Observando os retornos relacionados a primeira pergunta, conforme dados da figura 13 e correlacionando os mesmos entre si, foi possível encontrar algumas semelhanças entre as respostas, contudo a principal abordagem se refere a dificuldade da criação de padrão de organização, pois são constantemente necessárias adaptações a alterações relacionadas ao cronograma ou então do próprio fluxo de trabalho. Também comentam sobre a utilização de múltiplas ferramentas e dos riscos que esta conduta pode oferecer quando não há um planejamento adequado.

Figura 13. Compilado das respostas da 1ª pergunta

Como você percebe as rotinas relacionadas ao gerenciamento de projetos dentro do escritório, desde o planejamento, execução e finalização. Se possível, cite ferramentas e/ou metodologias aplicadas no dia a dia. *

Percebi que as rotinas muitas vezes não podiam manter um mesmo padrão de organização, muitas vezes por conta de diferenças na organização no fluxo de trabalho da contratante (cliente final, incorporadora, construtora) ou de parceiros (terceirizados e outros projetistas envolvidos de fora da equipe do escritório). Portanto, o gerenciamento precisava constantemente ser moldado para novos prazos e fluxos não previstos na etapa inicial de planejamento de cronograma.

Vejo que tem o que evoluir ainda, mas depende também de achar um software que seja compatível com as necessidades internas de cada escritório, pois se não, ficar utilizando diversas plataformas pode acabar atrapalhando ainda mais o gerenciamento de projetos. Atualmente utilizamos o clickup para a organização, e desde que começamos a utilizar ele conseguimos melhorar bastante.

Fonte: autora

4.2.2 Determinação dos desafios

Já no que diz respeito a segunda pergunta, a qual questionava os projetistas sobre os desafios e dificuldades enfrentados durante o desenvolvimento de um projeto no qual eles trabalharam, as respostas compartilham a experiência de problemas de comunicação e briefing inadequado que impactaram negativamente no desenvolvimento do projeto, causando atrasos, retrabalhos e desperdício de tempo, conforme apresentado na figura 14. Todos os casos mencionam a falta de informações claras e precisas no briefing, o que levou a questionamentos e incertezas durante o desenvolvimento do projeto. Além disso, a comunicação insuficiente entre as equipes de desenvolvimento, gestores e clientes é apontada como um problema comum em todas as respostas, resultando em atrasos e dificuldades de compatibilização.

Figura 14. Compilado das respostas da 2ª pergunta

Descreva um projeto no qual você trabalhou recentemente, citando quais foram os desafios e dificuldades que você enfrentou durante o seu desenvolvimento. *

No último projeto em que me envolvi, no condomínio residencial [REDACTED], houve uma série de adendos e complementações de projeto por parte do cliente que não faziam parte do escopo inicial da etapa, fazendo que um projeto que inicialmente seria simples e de prazo curto, acabasse tornando-se complexo e extenso, alterando todo o cronograma acordado inicialmente. Acho que precisava ficar rigidamente estipulado com o cliente o briefing da etapa e cumprir ao máximo ele para não atrapalhar o planejamento interno do escritório, que pode inclusive interferir em projetos de outros clientes.

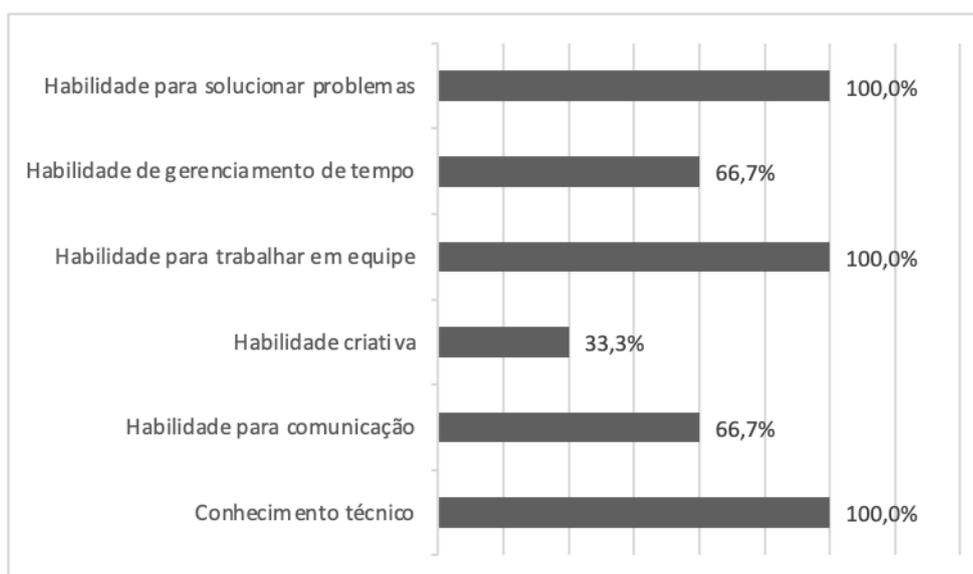
Estou trabalhando em um projeto de [REDACTED] onde as disciplinas são feitas por mais de 3 escritórios, e, por conta disso, acabou tendo retrabalhos por conta da falta de comunicação entre os escritórios, onde o contratante não fez um alinhamento inicial com os envolvidos antes dos projetos iniciarem.

Fonte: autora

4.2.3 Habilidades e capacidades necessárias em um projetista

Quando questionados acerca das habilidades e capacidades que são necessárias em um projetista, as opções conhecimento técnico e habilidades para solucionar problemas foram escolhidas por todos os entrevistados, já as opções habilidade para comunicação, habilidade para trabalhar em equipe e habilidade de gerenciamento de tempo foram marcadas por 66,7% dos respondentes e a opção habilidade criativa foi escolhida por 33,3%.

Gráfico 1. Respostas habilidade e capacidades projetistas



Fonte: elaborado pela autora

4.2.4 Importância do gerenciamento da informação

Quanto a percepção sobre o gerenciamento da comunicação entre as equipes e a importância deste processo, todas as respostas mencionam este elemento como crucial para que se obtenha sucesso no ambiente de trabalho colaborativo. A figura 15 traz uma das respostas, na qual o entrevistado comenta sobre a comunicação interna e a funcionalidade da mesma. Mencionam também sobre a assertividade quanto a utilização de ferramentas de chat para comunicação. A ferramenta comentada trata-se do Discord, que é uma ferramenta que possibilita a comunicação através de canais de bate papo, mas que proporciona também o compartilhamento de tela e chamadas de vídeo. O escritório possui um servidor nesta ferramenta, na qual dispõem de diversos canais, desta forma criando um canal para cada projeto distinto, assim facilitando a organização das informações e permitindo que assuntos e decisões possam ser localizados futuramente com maior facilidade.

Figura 15. Compilado das respostas da 4ª pergunta

Como é feita e quais são as formas de gerenciamento da comunicação entre as equipes e na sua percepção, qual a importância deste processo. *

A comunicação interna funciona muito bem através de ferramentas de chat e canais abertos à equipe para cada projeto. Toda a equipe de projeto faz bom uso o que contribui enormemente para a rápida solução de problemas específicos de cada ou em comum entre os diferentes projetos elaborados concomitantemente, além do aprimoramento geral do fluxo de trabalho, uma vez que um projetista fica ciente da maneira como o colega resolve determinado problema.

Fonte: autora

4.2.5 Configuração do trabalho em equipe dentro do escritório

Na pergunta que possuía como foco a identificação de como é, para os projetistas, o trabalho em equipe dentro do escritório, foi possível identificar que segundo eles, há um bom entrosamento entre os profissionais, com grande troca de informações, conforme apresentado na figura 16. É mencionada também a assertividade quanto a utilização da ferramenta BIMcollab, a qual auxilia a visualização clara e precisa dos problemas identificados. Outro aspecto que pôde ser identificado está relacionado com a necessidade de implementação de alguma ferramenta ou metodologia que auxilie na organização do fluxo de tarefas que devem e que estão sendo executadas, de forma que seja possível a criação de um

sistema de priorizações e simultaneamente se tenha um planejamento e acompanhamento do desenvolvimento. Além disso, é abordado que possivelmente com a adição de mais membros da equipe auxiliando na liderança dos projetos, processos que atualmente possam ser vistos como inexecutáveis, tornem-se viáveis, desta forma aperfeiçoando os processos e evitando sobrecargas de determinados profissionais.

Figura 16. Compilado das respostas da 5ª pergunta

Na sua percepção, como é configurado o trabalho em equipe dentro do escritório, tendo em vista a multidisciplinariedade dos projetos desenvolvidos. *

Acredito que a comunicação entre a equipe multidisciplinar é fundamental para uma mais rápida e precisa resolução dos desafios de cada projeto, tendo em vista que na grande maioria das vezes, uma determinada alteração em uma disciplina impacta também em outras. Na minha percepção a equipe faz boa troca de conhecimentos técnicos para a resolução mais fluida possível das tarefas.

Acredito que o trabalho em equipe é muito bom, a comunicação durante a resolução de incompatibilidades de projeto é muito efetiva visto o entrosamento da equipe e da facilidade que a ferramenta BimCollab gera para a visualização e comunicação dos problemas encontrados durante o projeto.

Fonte: autora

4.2.6 Resumo dos dados coletados

O quadro 6 apresenta um resumo geral dos dados coletados nas entrevistas. Ele apresenta também além dos dados, o objetivo inicial para a que cada questionamento fosse efetuado, de forma a correlacionar os objetivos com os resultados.

Quadro 6. Resumo dados coletados

Objetivo	Respostas
Identificação de metodologias e ferramentas utilizadas	Dificuldade na padronização dos processos e utilização de múltiplas ferramentas
Determinação dos desafios	Problemas de comunicação e briefing inadequado
Habilidades e qualidades necessárias em um projetista	Solucionar problemas, trabalho em equipe e conhecimento técnico
Importância do gerenciamento da comunicação	Utilização assertiva do aplicativo Discord
Configuração do trabalho em equipe dentro do escritório	Efetividade da utilização da ferramenta BIMcollab e necessidade de implantação de ferramenta ou metodologia que auxilie na organização dos fluxos

Fonte: elaborado pela autora

4.3 Análise de projeto executado

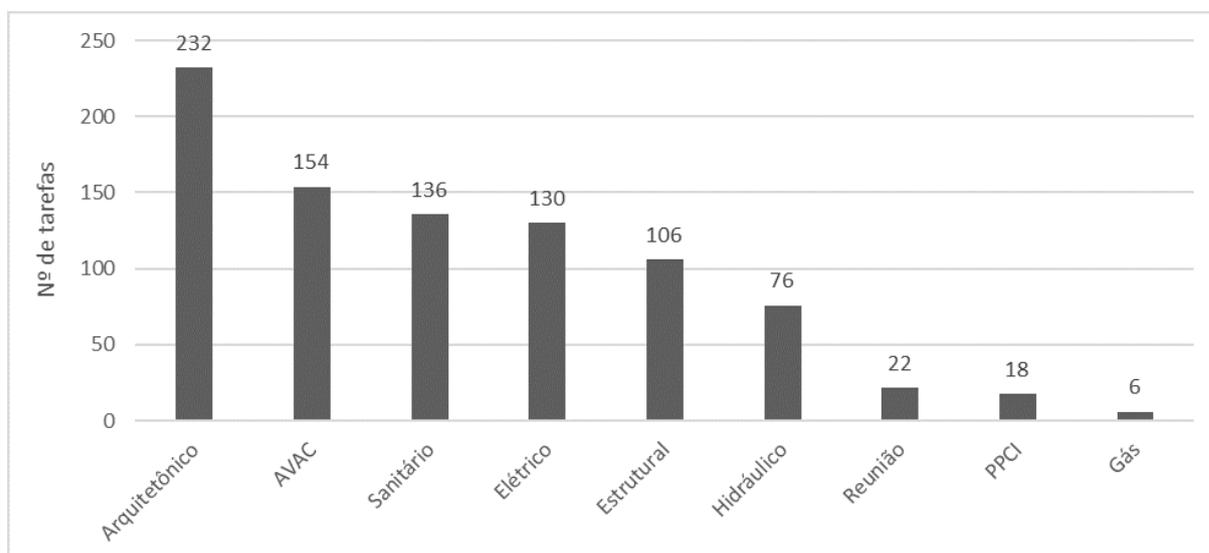
4.3.1 Projetos desenvolvidos pelo escritório

O escritório ficou responsável pelo desenvolvimento dos projetos executivos das disciplinas de arquitetura, sanitário, hidráulico, elétrico, AVAC (aquecimento, ventilação e ar-condicionado), gás. O projeto estrutural foi desenvolvido por outro escritório, bem como o PPCI (Plano de Prevenção e Proteção de Combate a Incêndio), contudo este por não possuir a modelagem 3D desenvolvida junto ao projeto, teve a sua modelagem efetuado pelo escritório estudado.

4.3.2 Dados do banco de dados do projeto (software de compatibilização - BIMcollab)

O software BIMcollab foi utilizado durante todo o processo de desenvolvimento deste projeto, como forma de organização das tarefas a serem executadas, acompanhamento do desenvolvimento e como ferramenta para a compatibilização interdisciplinar. De acordo com as informações presentes na base de dados, durante a elaboração deste projeto foram geradas 880 tarefas. Conforme demonstrado no gráfico 2, a disciplina com maior número de tarefas geradas foi a arquitetura, contando com 232 tarefas, seguida do AVAC com 154.

Gráfico 2. Total de tarefas por área

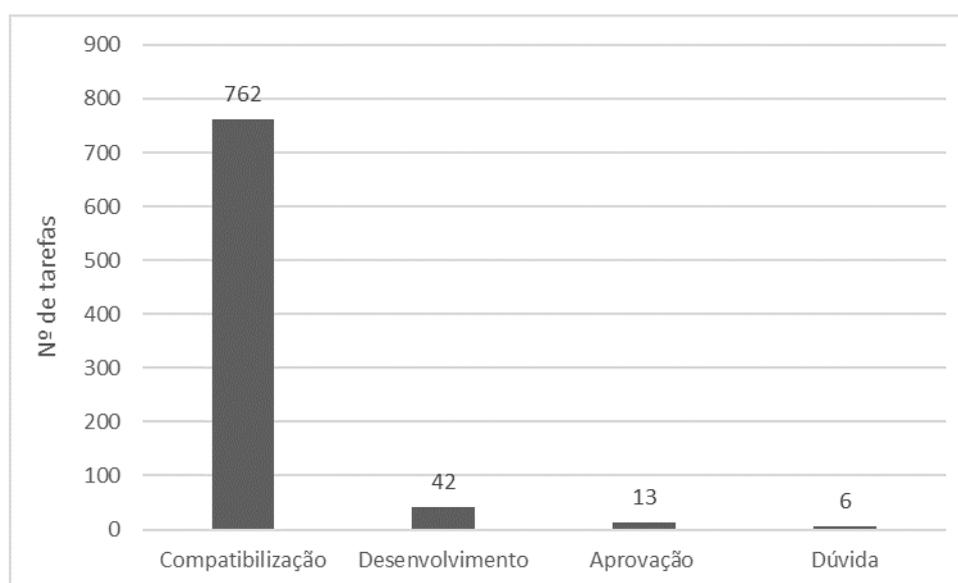


Fonte: Base de dados escritório (BIMcollab)

Outro dado que foi possível extrair é quanto a tipologia destas tarefas, conforme demonstrado no gráfico 3, a partir do qual pode-se perceber que as tarefas relacionadas a compatibilização representam 92,6% do total de tarefas criadas.

No momento da criação da tarefa, o usuário pode definir qual a tipologia a que se define esta demanda, podendo a mesma ser classificada como desenvolvimento, no qual são elencadas as tarefas relacionadas ao lançamento do projeto, compatibilização, onde são especificadas as correções que devem ser executadas por conta de alguma incompatibilidade, aprovação, contemplando as demandas que necessitam de alguma aprovação para que possam de fato serem efetivadas e por fim, as dúvidas, que são questões que surgem no decorrer do projeto e que devem ser discutidas, com a equipe de projetos ou com o cliente contratante, para que se tenha o pleno entendimento e funcionamento.

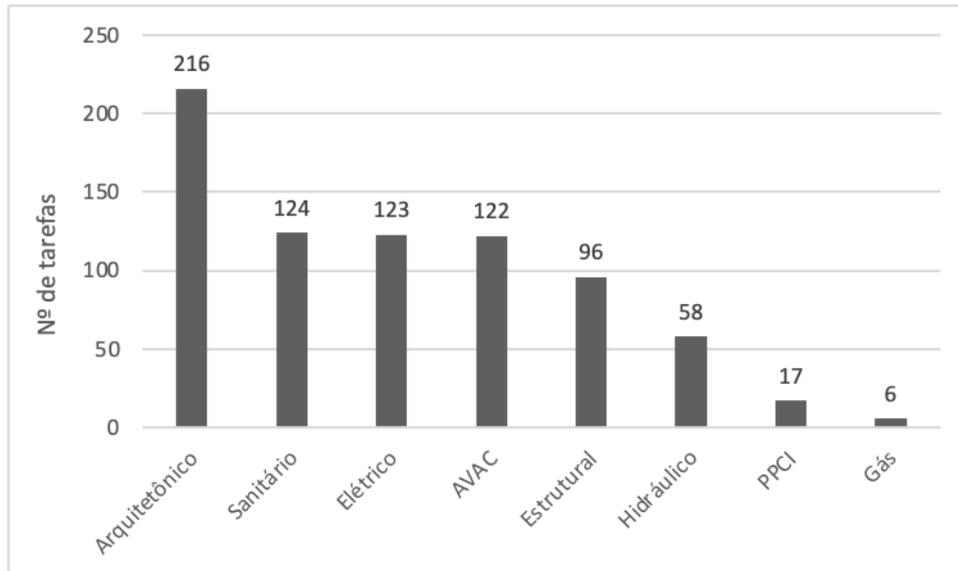
Gráfico 3. Tarefas por tipologia



Fonte: Base de dados escritório (BIMcollab)

Aprofundando a análise dos dados do gráfico 3, procurou-se entender quais as disciplinas que possuíram maior recorrência de tarefas geradas com a tipologia compatibilização, portanto para esta observação foi gerado o gráfico 4. A partir dele é possível notar que a disciplina com maior incidência é a arquitetura, possuindo 216 tarefas, seguida do sanitário com 124, elétrico com 123 e AVAC com 122.

Gráfico 4. Tarefas compatibilização por disciplina



Fonte: Base de dados escritório (BIMcollab)

Além disso, também foi extraído o gráfico que apresenta as tarefas executadas ao longo do tempo, sendo este tempo mensurado em semanas. O gráfico 5 demonstra desde as tarefas criadas, resolvidas ou reabertas. Em busca de uma melhor compreensão do tempo despendido para a execução destas tarefas, buscou-se aprofundar os dados referentes as semanas que possuem picos de criação de tarefas. Desta forma, foi examinado o período entre a semana 34-22 até a semana 36-22 e o período da semana 41-22 a semana 47-22.

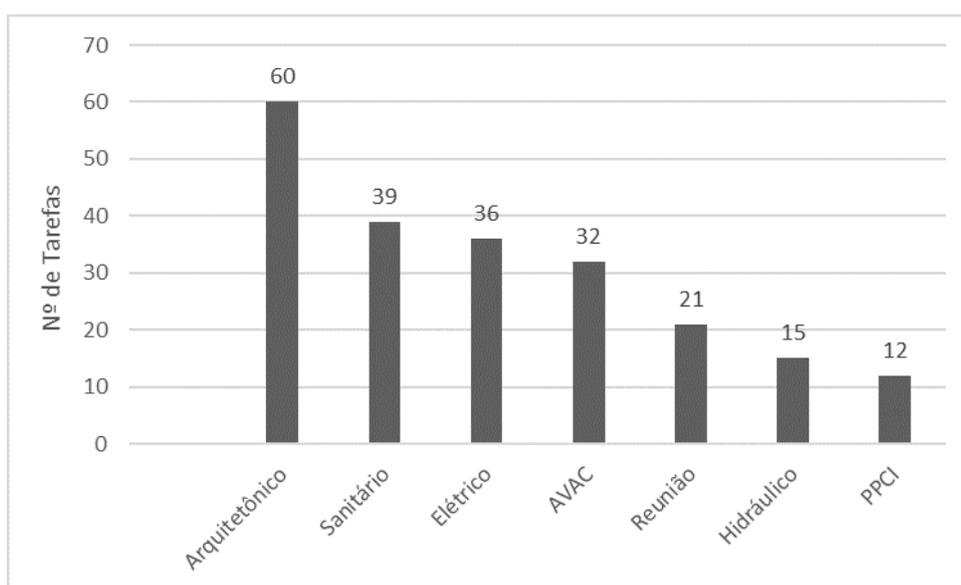
Gráfico 5. Atividade ao longo das semanas



Fonte: Base de dados escritório (BIMcollab)

No primeiro período analisando, que abrange as semanas 34-22 a 36-22, foram criadas 225 tarefas, sendo que destas, 60 referiam-se a disciplina de arquitetura. Averiguando estas tarefas foi possível constatar que todas elas estavam relacionadas a demandas que foram geradas pelo processo de compatibilização. O mesmo se repete para a disciplina do sanitário, a qual possui 39 tarefas, sendo destas 38 relacionadas a correções de compatibilização.

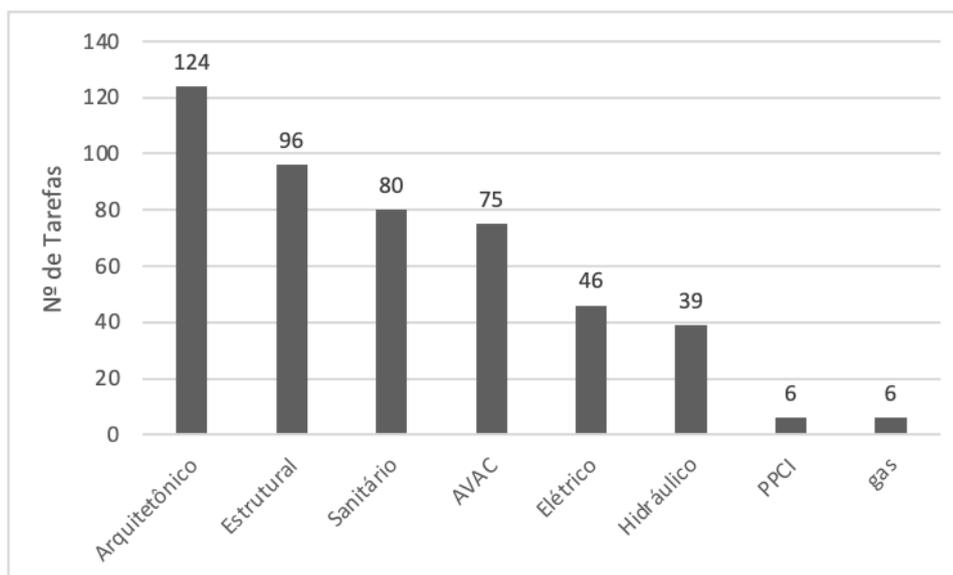
Gráfico 6. Tarefas do 1º pico



Fonte: Base de dados escritório (BIMcollab)

Já no segundo período, que abrange as semanas 41-22 a 47-22, foram geradas 472 tarefas. Conforme demonstrado no gráfico 7, deste total, 124 tarefas são referentes a disciplina de arquitetura, seguidas de 96 tarefas do sanitário. No período analisado pelo gráfico 6, foi constatado que grande parte das tarefas geradas estão relacionadas com ocorrências de incompatibilidades, o que também ocorre no segundo período analisando, representado pelo gráfico 7, onde o total de tarefas das áreas de arquitetura e sanitário são referentes a incompatibilidades.

Gráfico 7. Tarefas do 2º pico



Fonte: Base de dados escritório (BIMcollab)

4.4 Avaliação dos dados coletados

Diante dos dados coletados no processo de entrevista com os projetistas e da análise feita no projeto executado pelo escritório, foi possível constatar que, os aspectos que foram abordados e observados pelos projetistas como pontos que devem ser revistos e processos que devem ser aprimorados, refletem diretamente na eficiência do trabalho desenvolvido. Estes aspectos são comprovados durante a análise do projeto executado, quando por meio de observação das tarefas geradas durante o processo de desenvolvimento do projeto, foi possível perceber que as tarefas predominantemente são criadas por conta de incompatibilidades. Desse modo, fica evidente que durante todo o processo é utilizado um tempo considerável para a realização de correções, podendo as mesmas serem classificadas como retrabalhos.

Por meio de análise aprofundada das tarefas geradas durante todo o processo de desenvolvimento dos projetos, tornou-se possível perceber que do montante geral de tarefas, 92,6% representam demandas geradas a partir do processo de compatibilização, qualificando as mesmas como retrabalho. Além disso, notou-se que a disciplina de arquitetura foi a que apresentou maior incidência de tarefas.

A partir do gráfico 5, que representa as atividades ao longo das semanas, notam-se facilmente picos nos processos, tanto de geração de tarefas, quanto de conclusão. De acordo com análise feita, durante estes períodos, as tarefas geradas tratam-se, quase que em sua totalidade, a incidências de incompatibilidades.

Estas demandas são habituais durante o processo de desenvolvimento de projetos e tornam-se ainda mais frequentes se tratando de projetos multidisciplinares, tendo em vista o envolvimento de diversos projetistas, sendo estes responsáveis por diferentes projetos. Neste contexto, a comunicação torna-se peça fundamental para que as trocas de informações sejam claras, objetivas e assertivas, de modo que todos os envolvidos no processo tenham acesso a ela e consigam compreendê-la. Desta forma, a metodologia BIM, presente no desenvolvimento de projetos torna-se uma ferramenta que auxilia neste processo, facilitando a visualização do conjunto de projetos e possibilitando a avaliação da funcionalidade multidisciplinar.

Além disso a aplicação do BIM, tem como uma das suas finalidades o auxílio da visualização de incompatibilidades, conforme demonstrado neste estudo. Entretanto, mesmo sendo um processo habitual, no qual normalmente são gerados retrabalhos por conta de incompatibilidades interdisciplinares, no projeto analisado notou-se uma tendência. Conforme apresentado, há disciplinas que apresentam maior número de recorrências, portanto, maior tempo despendido com retrabalhos.

Os retrabalhos, além de estarem atreladas a questões logicas de cada disciplina de projeto, por vezes podem ser reflexo de falhas de comunicação, onde a informação correta não é repassada a todos os envolvidos, ou então é iniciada alguma etapa sem que se tenham as informações mínimas dos requisitos e necessidades do cliente.

Com o acompanhamento dos processos, torna-se mais fácil a identificação de problemas, assim contribuindo para a resolução precoce dos mesmos. Este acompanhamento pode ser efetuado por meio de revisões mais frequentes, comunicações mais claras e assertivas, verificação dos requisitos perante o preenchimento correto do briefing, controle de qualidade e coordenação das equipes.

Notoriamente, minimizando ou evitando os retrabalhos, o tempo necessário para finalização do projeto será menor, pois de acordo com o estudo apresentado neste trabalho e com base no gráfico 5, onde são visualizados os picos de tarefas

em determinados períodos, caso não ocorressem estes períodos de grande geração de demandas, o gráfico poderia apresentar as atividades ao longo das semanas com uma curvatura mais sinuosa e em um período menor.

Além do ganho de tempo, evitando os retrabalhos, nota-se uma melhora da qualidade geral do projeto, podendo resultar em um produto de maior qualidade. Desta forma, investir em ferramentas que auxiliem o processo de acompanhamento adequado dos processos, torna-se algo fundamental.

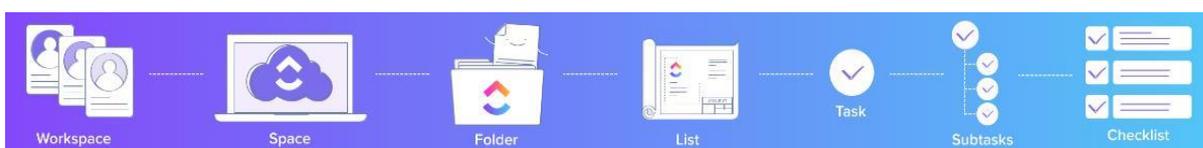
Neste contexto, os profissionais do escritório, tendo conhecimento da necessidade de melhoria da gestão dos seus processos, iniciaram a implementação de uma plataforma denominada ClickUp, a qual tem como principal finalidade o gerenciamento de projetos e tarefas, auxiliando as equipes na organização e no acompanhamento das suas atividades, de forma eficiente.

4.5 Implantação do ClickUp

Como forma de aprimorar os processos existentes, iniciou-se no escritório a implantação de uma plataforma, o ClickUp, a qual oferece recursos e funcionalidades que visam a melhoria da produtividade, da comunicação e colaboração em equipe. Assim como abordado no trabalho de Gonçalves (2019), esta ferramenta também se mostrou bastante promissora no escritório base deste estudo, pois o ClickUp possibilita a elaboração de relatórios em tempo real e tem uma interface bastante intuitiva, o que pode facilitar a sua implantação e entendimento das suas funcionalidades.

Gonçalves (2019) apresenta em seu estudo um fluxo hierárquico das funções do ClickUp, demonstrado na figura 17. De acordo com a imagem, o “Workspace” refere-se a empresa usuária da ferramenta, o “Space” a área de trabalho da empresa dentro da ferramenta, “Folder” as pastas para organização das informações de cada projeto, “List” os serviços que foram contratados. Por fim, nas etapas de “Task”, “Subtasks” e “Checklist” são elencadas todas as tarefas que devem ser desempenhadas durante o processo de desenvolvimento dos projetos. A organização das mesmas pode ser efetuada de acordo com as demandas específicas de cada projeto.

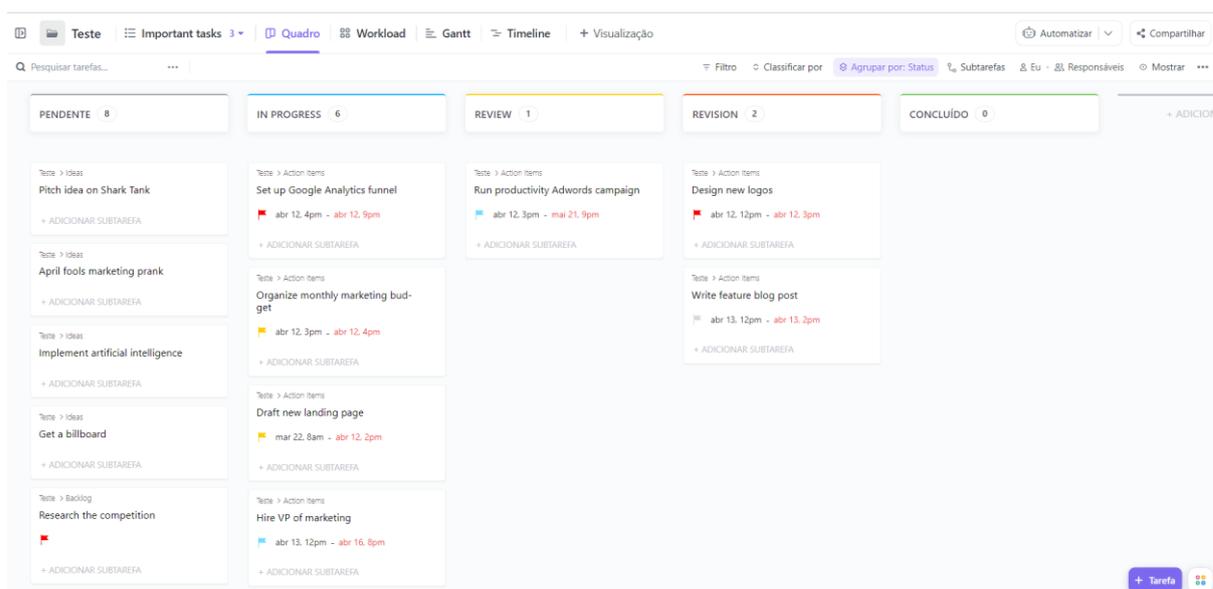
Figura 17. Fluxo hierárquico do ClickUp



Fonte: Gonçalves (2019, apud ClickUp 2019)

Além das funcionalidades de organização, a ferramenta possui recursos que facilitam a visualização dos processos e torna-os visíveis para toda a equipe. Um dos recursos é o quadro Kanban, no qual podem ser criados cartões móveis que representam as tarefas, desta forma facilitando o entendimento, através da organização em colunas, das tarefas que estão com o status “a fazer”, “em andamento”, “concluído”, entre outros, conforme demonstrado na figura 18.

Figura 18. Quadro Kanban do ClickUp



Fonte: ClickUp (2023)

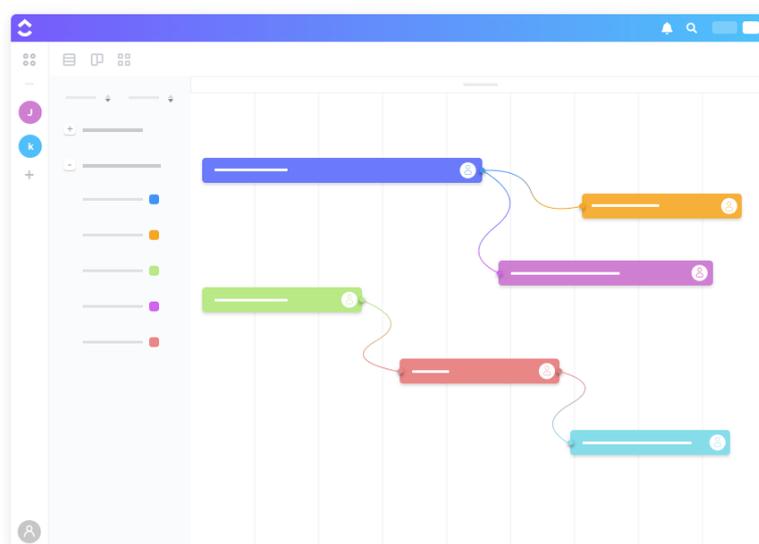
A plataforma também disponibiliza o recurso de visualização de linha do tempo, através do qual é possível ter uma visão geral do cronograma do projeto, facilitando o entendimento a sequência das atividades executadas, das suas dependências e o tempo despendido para finalização das mesmas. Conforme relatado por Lima (2021), a ferramenta utiliza Scrum, gráfico de Gantt e metodologias do Kanban, o que facilita a dinâmica entre os profissionais e simplifica a visualização das atividades.

Neste sentido, observa-se que a ferramenta poderá auxiliar o escritório no aprimoramento dos seus processos, tornando possível a criação de padrões, o controle das tarefas que estão sendo executadas, que devem ser executadas e as que já foram executadas. Além disso, a plataforma auxiliará a equipe no que diz respeito a visualização da real situação em que se encontram as atividades, relacionando-as com os prazos para suas finalizações.

A figura 19 representa uma ilustração de como o gráfico de Gantt pode ser utilizado na gestão de projeto dentro da plataforma. De acordo com o site do ClickUp, o gráfico apresenta de forma visual o cronograma do projeto bem como as suas tarefas. Além disso, exibe também quem são os responsáveis pelas tarefas, o tempo proposto para o desenvolvimento delas, indicando o seu início e fim. Organiza as tarefas na ordem que devem ser concluídas e indica as vinculações e dependências entre tarefas.

Na visualização da plataforma e conforme ilustrado na figura 19, no eixo y ficam representados os nomes das tarefas, os resultados esperados, os membros da equipe responsáveis pela tarefa e as dependências, que são as tarefas que só podem ser iniciadas após a conclusão da tarefa anterior. Já no eixo x são representados o tempo de duração da tarefa, a sequência para conclusão das tarefas e o progresso de desenvolvimento do projeto.

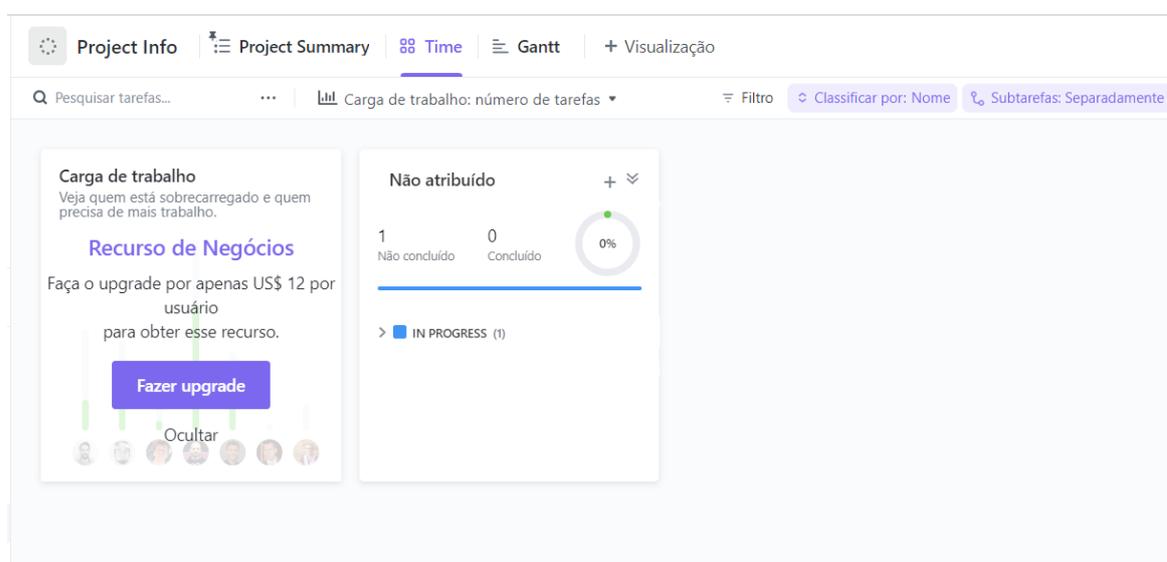
Figura 19. Gráfico de Gantt – ClickUp



Fonte: ClickUp (2023)

Já para verificação rápida do que está sendo desempenhado pelos profissionais das mais variadas equipes, a plataforma possibilita a visualização de um esboço, conforme apresentado na figura 20, representando um pequeno quadro de cada profissional, resumindo o que o mesmo está desenvolvendo naquele momento, o que ele já conclui e o que já está designado a ele, mas que ainda não está em processo de desenvolvimento. Este quadro também demonstra o desempenho do profissional, apresentando graficamente o progresso das duas demandas.

Figura 20. Representação desempenho dos profissionais



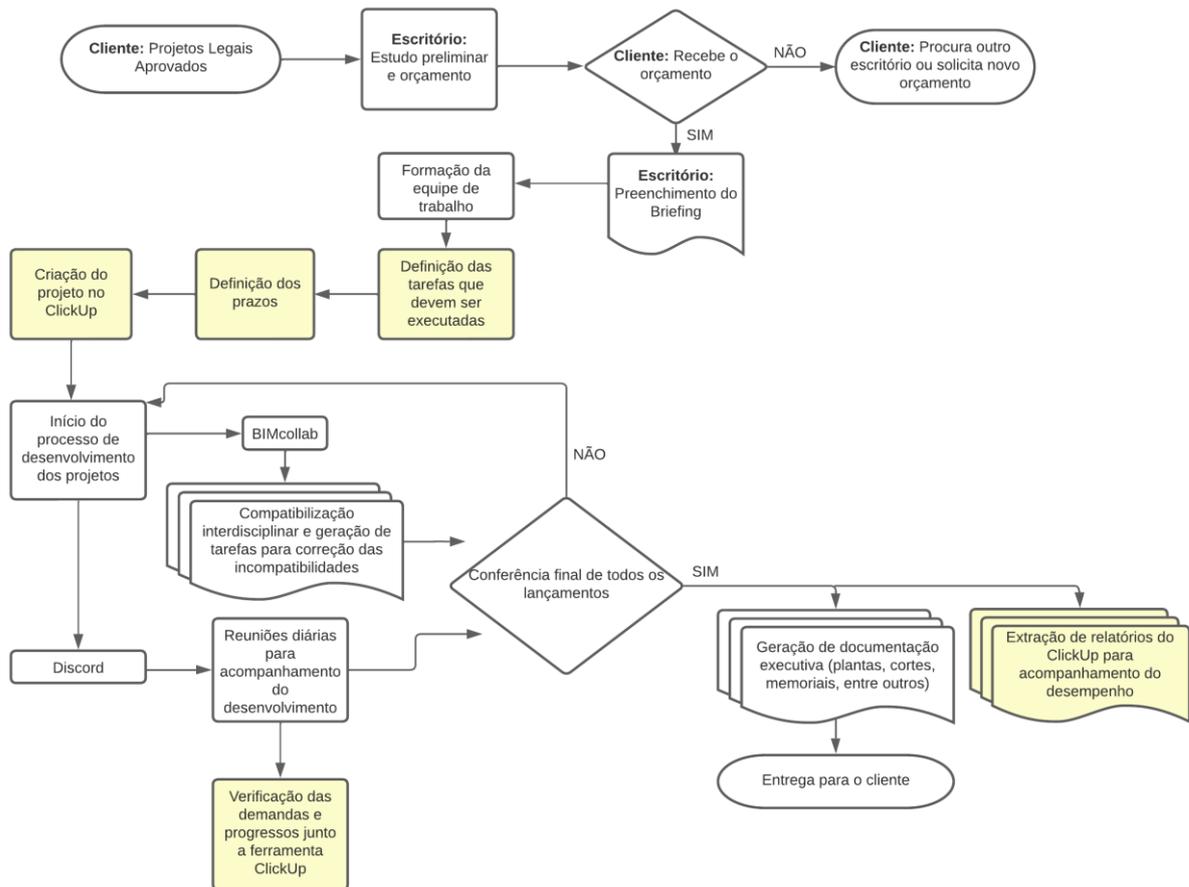
Fonte: ClickUp (2023)

Assim, como forma de entender como a ferramenta ClickUp agregaria nos processos do escritório e em quais etapas a mesma estaria contribuindo, foi elaborado um novo fluxograma dos processos. Este fluxograma, além de adicionar a implantação da ferramenta ClickUp, buscou agregar e introduzir nas rotinas, etapas que, de acordo com os estudos realizados por outros autores e, de acordo com as análises realizadas no presente trabalho, tornam os processos mais funcionais e assertivos. Lira (2023) apresenta em seu estudo um comparativo entre o fluxograma de processos do escritório estudo de caso do seu trabalho com o plano de execução BIM.

Para a elaboração do novo fluxograma dos processos do escritório estudo deste trabalho foram levadas em consideração as atividades aplicadas até o momento do início desta pesquisa, mas reformulando as mesmas, adicionando a

implementação da ferramenta ClickUp e também processos apresentados no trabalho de Lira (2023) e nos demais elementos levantados na pesquisa teórica deste trabalho. A figura 21 apresenta o fluxograma com as melhorias propostas, sendo as etapas delas destacadas na figura.

Figura 21. Proposta de melhorias nos processos



Fonte: elaborado pela autora

De acordo com o novo fluxo dos processos apresentado na figura 21, com a implantação da ferramenta ClickUp os projetistas passam a ter, desde as etapas iniciais, acesso a todo o cronograma de tarefas, prazos e, concomitantemente a isso, conseguem acompanhar o desempenho de toda a equipe. Além disso, o projetista ao finalizar uma tarefa, passa a ter autonomia para prosseguir para outra etapa do desenvolvimento, pois tem acesso ao fluxo das tarefas e pode entender quais são as prioridades.

Com a implantação do ClickUp, as reuniões diárias, que antes eram focadas no preenchimento de planilhas eletrônicas, passam a utilizar as interfaces da plataforma para o seu desenvolvimento. Conforme apresentado na figura 20, há uma

interface que apresenta uma espécie de quadro, no qual ficam disponíveis todas as informações pertinentes aos profissionais integrantes da equipe. Este novo formato de acompanhamento torna mais claro e visual o que os projetistas estão desenvolvendo, facilitando a interação entre os profissionais e a identificação de pontos que demandam maior atenção, seja pelo cronograma ou pela necessidade de aumento de recursos humanos.

Por fim, a partir do uso pleno da ferramenta ClickUp e da retroalimentação diária das informações, quando findado o processo de desenvolvimento do projeto, há a possibilidade de geração de relatórios. Estes documentos podem auxiliar os gestores de projeto na identificação de comportamentos que estejam desfavorecendo os processos ou de melhorias que devem ser implementadas, sejam nos processos em si ou em novas implantações.

Tendo em vista os dados coletados nesta pesquisa, relacionados a atual gestão de projetos, é possível afirmar que, com a implantação do ClickUp, o escritório conseguirá aprimorar os seus processos, tornando-os mais interativos e visuais, e concomitantemente facilitando o acesso aos mesmos, possibilitando que toda a equipe possa acompanhá-los. Além disso, pode-se notar que a ferramenta possibilitará a padronização dos processos, de modo a instruir a equipe do que deve ser feito, colaborando para a assertividade nas tarefas. Vale ressaltar que o processo de padronização é um processo constante, que deve ser atualizado regularmente, entretanto, com o uso do ClickUp, entende-se que a visualização das necessidades de mudanças é facilitada, o que favorece a continuidade da evolução do aprimoramento da gestão.

5 DISCUSSÃO

Este estudo teve por objetivo a identificação de falhas e dificuldades potenciais no processo de gestão de projetos de um escritório de arquitetura e engenharia, visando assim apontar melhorias para esse processo. A coleta destes dados ocorreu por meio de entrevistas com os profissionais atuantes na área de projetos do escritório e correlação das respostas das entrevistas com as informações de um projeto já executado. Esta correlação foi efetuada como forma de identificação e afirmação da ocorrência dos dados apresentados nas entrevistas.

Com base nas informações coletadas e apresentadas no referencial teórico, pode-se entender que o processo de gestão de projetos é complexo, pois ele precisa ser reestruturado e analisado de acordo com as necessidades de cada projeto, desta forma dificulta a criação e implantação de padrões. Contudo, conforme afirmado por Montoya *et al* (2020), as mudanças de projeto, a tomada de decisão inadequada, a falta de troca de informações, a falta de comunicação e a falta de conhecimento são as principais causas dos desperdícios na fase de projeto. Entretanto, apesar das dificuldades, de acordo com estudos desenvolvidos, existem inúmeras ferramentas disponíveis no mercado que possuem funcionalidades que auxiliam estes processos.

De acordo com o estudo realizado por Gonçalves (2019), o uso do ClickUp demonstrou significativos avanços no que diz respeito à organização das equipes e à produtividade dos colaboradores. O referido autor afirma que com o uso da ferramenta houve ganhos também na coordenação das equipes, pois através dela é possível visualizar facilmente a realocação de recursos humanos.

Esse serviço abrange um fluxo completo para o acompanhamento de projetos, o que facilita a organização e otimiza o aproveitamento das informações armazenadas e geradas durante a execução dos processos. Com o auxílio de recursos visuais, como o gráfico de Gantt disponibilizado dentro da plataforma, torna-se muito mais eficiente o gerenciamento dos impactos causados por atrasos ou alterações nas campanhas, minimizando, na maioria das vezes, quaisquer efeitos negativos sobre os prazos e requisitos estabelecidos pelos clientes (GONÇALVES, 2019).

Além dos trabalhos que afirmam a funcionalidade dos recursos disponíveis no ClickUp, Lima (2021) efetuou em seu estudo a implantação da ferramenta e,

portanto, avaliou o nível de satisfação dos usuários, aplicando um questionário. De acordo com o autor, a ferramenta obteve um alto nível de satisfação entre os usuários.

Paiva (2016) apresenta em seu estudo um quadro que elenca as principais barreiras de implementação de BIM. Apesar do escritório estudo de caso do presente trabalho já desenvolver os seus projetos utilizando a metodologia BIM, podem ser observados algumas semelhanças entre os dados coletados na presente pesquisa, com os dados coletados por Paiva (2016). No quadro 7 é possível perceber que, os itens da categoria de padronização nacional podem refletir na dificuldade apontada pelos entrevistados na presente pesquisa, onde os mesmos relataram a dificuldade de padronização dos processos. Entretanto, espera-se que no contexto atual, com a implementação da ABNT NBR ISO 19650-1:2022, ocorra uma melhoria nesta etapa e, com isso, estes procedimentos tenham um aporte teórico para utilização como referência, desta forma facilitando o entendimento das reais necessidades. Além disso, um dos problemas elencados na categoria organizacional também pode ser constatado neste estudo, no qual, como o esperado, foram constatados problemas nos fluxos de trabalho.

Quadro 7. Barreiras de implementação do BIM

Categoria	Item	Literatura
Falta de padronização nacional	Padronização nacional incompleta	Bernstein & Pittman, 2004; Thomson & Miner, 2006; Björk & Laakso, 2010; Azhar, 2011; Aibinu & Venkatesh, 2014; Alreshidi et al., 2014
	Falta de compartilhamento de informações BIM	
Alto custo de implementação	Alto custo inicial de software	Allen Consulting Group, 2010; Thomson & Miner, 2010; Azhar, 2011; Ganah & John, 2014
	Alto custo do processo de implementação	
Falta de profissionais capacitado	Falta de profissionais	Smith & Tardif, 2009; Allen Consulting Group, 2010; Sharag-Eldin & Nawari, 2010; BecerikGerber et al., 2011; NATSPEC, 2013; Wu & Issa, 2014
	Alto custo de treinamento e educação	
Problemas organizacionais	Problemas de processos	Arayici et al., 2011; Won et al., 2013; Aibinu & Venkatesh, 2014; Demian & Walters, 2014
	Curva de aprendizado	
	Falta de interesse por funcionários mais antigos/experientes	
Problemas legais	Responsabilidade contratual	Thomson & Miner, 2006; Chynoweth et al., 2007; Azhar, 2011; Udom, 2012
	Problemas de licenciamento	

Fonte: adaptado de Paiva (2016)

Com base nos apontamos apresentados neste trabalho, é possível afirmar que a implantação desta ferramenta poderá auxiliar o escritório no aprimoramento dos seus processos, facilitando o gerenciamento das demandas, a padronização dos processos e a otimização do tempo.

Conforme dados apurados mediante avaliação do projeto desenvolvido pelo escritório, constatou-se que é despendido um longo prazo do cronograma para a resolução de conflitos identificados na etapa de compatibilização dos projetos.

Através da implantação da nova ferramenta, é esperado uma diminuição nestas incidências, tendo em vista que parte das mesmas ocorre por conta da falta de informações ou falhas de comunicação.

Outro aspecto bastante relevante neste contexto está relacionado com a necessidade de implantação de ferramentas que deem suporte aos processos empregados no desenvolvimento de projetos através da utilização da metodologia BIM. A figura 2 deste trabalho apresenta um comparativo da troca de informações no processo tradicional x processo BIM, relatando que a troca de informações através da utilização da metodologia BIM, é processo fluido e organizado, entretanto, na prática, nota-se que sem uma correta organização dos fluxos e demandas, mesmo nos processos desenvolvidos com a metodologia BIM, ocorrem trocas de informações desordenadas. Desta forma, nota-se a relevância da utilização de ferramentas como o ClickUp, de maneira a organizar, controlar e padronizar os processos.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se o acompanhamento e análise da efetividade da implantação desta ferramenta, de forma a entender se de fato a mesma conseguiu contribuir com o aprimoramento dos processos. Outra linha de pesquisa que oferece grande potencial para trabalhos futuros está relacionada a aplicação de metodologias já consolidadas, como o IPD e o LPDS, desta forma abrindo oportunidade para a padronização dos processos fundamentando-os nos princípios destas metodologias.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 19650-1:2022**: Organização da informação acerca de trabalhos da construção - Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção Parte 1: Conceitos e princípios. Rio de Janeiro: ABNT. 2022.

ALBANESI, Thabata. A Importância da Padronização na Gestão do Processo de Implementação BIM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO, 7., 2021, Londrina. **Anais...** Londrina: PPU/UEL/UEM, 2021. p. 1-10. DOI <https://doi.org/10.29327/sbqp2021.437986>

ALENCASTRO, João Paulo Ulrich de. **Diagnóstico das Práticas de Coordenação e Compatibilização de Projetos no Mercado de Construção Civil de Florianópolis-SC**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – POSARQ, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ALTMANN, Frederico Rösler. **Uso do Mindset Ágil para Gestão de Processos de Projetos e Equipes em Escritório de Projetos de Engenharia e Arquitetura: Análise da Aplicação do Framework Scrum**. 2020. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, 2020.

ALVES, ADRIANO AUGUSTO BOQUADY *et al.* Gerenciamento de Projetos de Mapeamento de Processos: Uma Análise da Correlação entre a Complexidade e o Tempo de Modelagem de Processos de Negócio. **VI SINGEP - Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade**, São Paulo, 13 nov. 2017.

AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS (AIA). **Integrated Project Delivery: A Guide**. 2007. Disponível em: <http://www.aia.org/groups/aia/documents/pdf/aiab083423.pdf>. Acesso em: 07/11/2022.

ASHWORTH, Simon; TUCKER, Matthew; DRUHMANN, Carsten K.. Critical success factors for facility management employer's information requirements (EIR) for BIM. **Emerald Insight**, ano 2019, v. 37, n. ½, 2 jul. 2018. P. 103-118.

BALLARD, G. **Lean project delivery - LCI white paper 8**. 2000. Disponível em: <https://p2sl.berkeley.edu/wp-content/uploads/2016/03/W008-Ballard-2000-Lean-Project-Delivery-System-LPDS-LCI-White-Paper-8-rev-1.pdf> . Acesso em 1/12/2022.

BERTEZINI, Ana Luisa. **Métodos de Avaliação do Processo de Projeto de Arquitetura na Construção de Edifícios sob a Ótica da Gestão da Qualidade**. 2006. 208 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BERTOLDO, Pauline Rigon. ANTONIAZZI, Juliana Pippi. TRINDADE, Bernardete. **Compatibilização de projetos com o auxílio de ferramentas Building**

information modeling-bim: um estudo de caso em uma construtora de Santa Maria – RS. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 07, Ed. 08, Vol. 02, pp. 29-66. Agosto de 2022. ISSN: 2448- 959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenhariacivil/compatibilizacao-de-projetos>

BRASIL. Decreto no 10.306, de 2 de Abril de 2020, que estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto no 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição 65, Seção, 1, p. 5, abr. 2020. Atos do Poder Executivo.

BRASIL. Decreto no 9.983, de 22 de Agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição 163, Seção 1, p. 2, ago. 2019. Atos do Poder Executivo.

CAMPOS, Marcito Ribeiro Madeira. **Proposta de metodologia de gestão de riscos, práticas e medições para projetos geridos por meio de métodos ágeis.** 2019. xii, 107 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada) — Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

CAMPOS, Sérgio Emídio de Azevêdo. **Gestão do Processo de Projetos de Edificações em Instituição Federal de Ensino Superior: Estudo de Caso no CEPLAN/UnB.** 2011. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CARVALHO, Suelen; MELLO, Isabeth da Silva. Mapeamento de processos em uma Construtora com ênfase em Gerenciamento de Projetos. **Revista Boletim do Gerenciamento**, Rio de Janeiro, ed. 18 (2020), ano 2020, p. 25-34, 4 mar. 2020.

CASTRO, Moema Patrícia Barros de. **Diretrizes para a melhoria da gestão do processo de projeto de edifícios multipavimentos.** 2010. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Construção Civil, Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Construção Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

Chou, J. S., & Yang, J. G. (2012). **Project Management Knowledge and Effects on Construction Project Outcomes: An Empirical Study.** Project Management Journal, 43(5), 47-67. <http://dx.doi.org/10.1002/pmj.21293>

CLICKUP. Clickup.com, 2023. **Gantt Charts – Everything You Need to Know in 2023.** Disponível em: <https://clickup.com/blog/gantt-charts-guide/> . Acesso em: 22 de maio de 2023.

COATES, M. **BIM for Construction Health and Safety.** Londres: Routledge, 2018

CRAWFORD, L.; WARD, S.; ATKINSON, R. Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. **International Journal of Project Management** v. 24, p. 687- 698, 2006.

EADIE, Robert *et al.* BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle: An analysis. **Automation in Construction**, ano 2013, v. 36, 9 set. 2013. p. 145-151.

EASTMAN, Chuck. *et al.* **BIM Handbook: A guide to building information modeling**. 2ª ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2011.

ESTEVES, Rafael Reis *et al.* Aplicação da Gestão Visual como Ferramenta de Auxílio para o Gerenciamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia em uma Universidade Pública. **GeP Revista de Gestão e Projeto**, Santa Catarina, ed. 6, ano 2015, n. 3, p. 71-83, 2 out. 2015.

FONSECA, Marcos; BARBOSA, Patrícia. Diretrizes para melhoria na coordenação de projetos – estudo de caso de projeto básico na mineração. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO, 7.,2021, Londrina. **Anais...** Londrina: PPU/Uel/Uem, 2021. P. 1-10. DOI <https://doi.org/10.29327/sbqp2021.437982>.

GARBER, Richard. Workflows: **Expanding Architecture's Territory in the Design and Delivery of Buildings**. Nova Jersey, EUA: Wiley, 2017. 149 p. ISBN: 9781119317845.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002.

GONÇALVES, Fernando Piovesan. Produtividade: software como aliado no crescimento. **Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação-Unisul Virtual**, 2019.

GUERRA, Roberto Silva. **Avaliação de riscos na concepção de produtos de edificação em Fortaleza-CE**. 113f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil: Estrutura e Construção Civil, Fortaleza, 2017.

HARDIN, Brad; MCCOOL, Dave. **BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows**. 2ª ed. Indiana: John Wiley & Sons, Inc., 2015.

ILOZOR, Benedict D.; KELLY, David J.. Building Information Modeling and Integrated Project Delivery in the Commercial Construction Industry: A Conceptual Study. **Journal of Engineering, Project, and Production Management**, ano 2012, v. 2(1), 18 jan. 2011. p. 23-36.

IOPPI, V.; FORMOSO, C. T.; ISATTO, E. L. Barreiras e oportunidades para a implementação dos princípios de IPD e práticas de LPDS na gestão dos projetos de instalações da indústria de base brasileira. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 87-104, out./dez. 2015. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000400041>

IOPPI, Vinícius. **Desenvolvimento de um Modelo para Implantação Gradual dos Princípios de IPD e Práticas de LPDS na Gestão de Projetos de Instalações da Indústria de Base Brasileira**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

ISATTO, E. L. **Proposição de um Modelo Teórico-Descritivo para a Coordenação Inter - Organizacional de Cadeias de Suprimentos de Empreendimentos de Construção**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

KAHVANDI, Zahra *et al.* Integrated Project Delivery (IPD) Research Trends. **Journal of Engineering, Project, and Production Management**, Irã, ano 114, v. 2, n. 7, 11 jul. 2017. p. 795-804.

KFOURI, Camila Andrade. **O impacto do IPD (Integrated Project Delivery) na cadeia produtiva da construção civil no brasil**. São Paulo: Escola Politécnica da Usp, 2013. 13 slides, color.

KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. 2000. 298 p. Tese (Doctor of Philosophy) – VTT Technical Research Centre of Finland. Helsinki University of Technology, Espoo, 2000.

LAFETÁ, Frederico Gonzaga; BARROS, Carlos Frederico de Oliveira; LEAL, Paulo de Oliveira Coelho Dutra. **Projetos Complexos: Estudo de Caso sobre a Complexidade dos Projetos de Engenharia de Telecomunicações em uma Empresa do Setor de Óleo e Gás**. **GeP Revista de Gestão e Projeto**, Rio de Janeiro, ed. 7, ano 2016, p. 41-55, 25 nov. 2015.

LIMA, Kadichari Gomes Marçal. **Aplicação de ferramentas gratuitas para o gerenciamento de projetos da equipe titãs da robótica do IFES campus Colatina**. 2021. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Campus Colatina, Colatina, 2021.

LIRA, Ingrid Rayara Lucena da Silva. **Análise comparativa entre plano de execução bim e fluxo de projetos de engenharia**. 2023. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Cajazeiras, Cajazeiras, 2023.

MANZIONE, Leonardo. **Proposição de uma Estrutura Conceitual de Gestão do Processo de Projeto Colaborativo com o uso do BIM**. 2013. 343 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Construção Civil, Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MANZIONE, Leonardo; MELHADO, Silvio; NÓBREGA JÚNIOR, Claudino Lins. **BIM e inovação em gestão de projetos**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 2021.

MARIZ, R. N.; PICCHI, F. A. Implementation of lean practices facilitated by BIM functionalities in the construction phase: advances and opportunities. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 21, n. 4, p. 309-328, out./dez. 2021. ISSN 1678-8621

Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.
<http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212021000400571>

McHugh, O., & Hogan, M. (2011). **Investigating the rationale for adopting an internationally-recognised project management methodology in Ireland: The view of the project manager**. *International Journal of Project Management*, 29(5), 637-646. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.05.001>

MELLO, Aruan Pereira. **Comunicação da ciência: o aplicativo Discord e o servidor “Science and Technology”**. 2021. TCC (Graduação) - Curso de Biblioteconomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

MELLO, Renato Cunha. **O emprego do software “trello” no planejamento e gestão de projetos e processos desenvolvidos nas organizações militares**. 2020. TCC (Especialização) - Curso de Especialização de Gestão em Administração Pública, Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG, Salvador, 2020.

MILAGRE, Luisa Emanuele. **Metodologias ágeis para a gestão de projetos de P&D: estudo piloto em uma indústria**. 2021. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Belo Horizonte, 2021.

MONTOYA, María Dolores Andújar et al. **BIM-LEAN as a Methodology to Save Execution Costs in Building Construction—An Experience under the Spanish Framework**. *Applied Sciences*. 2020; 10(6):1913.
<https://doi.org/10.3390/app10061913>

NAZÁRIO, Lanna Celly da Silva; BENTO, Fernanda Beatriz da Silva. **A importância do uso de softwares de gerenciamento de projetos na formação do aluno de engenharia civil**. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, ano 2020, v. 6, n. 8, 6 ago. 2020. p. 54668-54677.

OLIVEIRA, F. de A.; MAUÉS, L. M. F.; ROSA, C. C. N.; SANTOS, D. de G.; SEIXAS, R. de M. Previsão da geração de resíduos na construção civil por meio da modelagem BIM. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 157-176, out./dez. 2020. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212020000400465>

OLIVEIRA, Otávio José de. **Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios**. 2005. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ORAE, Mehran et al. Collaboration in BIM-based construction networks: A bibliometric-qualitative literature review. **International Journal of Project Management**, Australia, ano 2017, n. 35, 10 ago. 2017. p. 1288-1301.

PAIVA, Daniel Capistrano Sarinho. **Uso do BIM para compatibilização de projetos: Barreiras e oportunidades em uma empresa construtora**. 2016. 16 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

PASARIČ, Filip; PUŠNIK, Maja. **Comparison of Project Management Tools**. 2022.

PATAH, Leandro Alves; CARVALHO, Marly Monteiro de. **Sucesso a partir de investimento em metodologias de gestão de projetos**. *Production*, 26(1), 129-144, jan./mar. 2016 <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.048312>

PEGORARO, C. **Processamento de requisitos em projetos de ambientes construídos: caracterização e contribuições para melhorias a partir das percepções dos profissionais que desenvolvem projetos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK 2013 Guide)**. Pennsylvania. Project Management Institute Inc., 2013.

SEIXAS, R. de M.; MAUÉS, L. M. F.; ROSA, C. C. N.; OLIVEIRA, F. de A. Building Information Modeling (BIM) para gestão da segurança do trabalho em obras de habitações populares. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 235- 54, jul./set. 2022. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212022000300617>

SILVA, Tássia Farssura Lima da. **O processo de projeto no segmento de projetos industriais**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SVETEL, Igor; KOSIĆ, Tatjana; IVANIŠEVIĆ, Nenad. **Cooperation in digital design driven by emerging international standards**. International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies, Serbia, 2020.

TAVARES, Gustavo Bruzarca. **Vantagens na compatibilização de projetos com o uso do BIM: estudo de caso na construção civil**. 2018. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018.

TILLMAN, P. A; SCUSSEL, M. C. B.; FORMOSO, C. T.; MIRON, L. I. G. Desafios para a gestão de projetos urbanos com elevada complexidade: análise do Programa Integrado Entrada da Cidade em Porto Alegre, RS. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 73-87, jul./set. 2011.

TZORTZOPOULOS, Patrícia; FORMOSO, Carlos Torres; BETTS, Martin. Planning the product development process in construction: an exploratory case study. Proceedings of the 9th Annual Conference of the International Group for Lean Construction **Proceedings [...]**, National University of the Singapore, Singapore. 2001. p. 103-116.

ZHANG, Lianying; HE, Jing; ZHOU, Shuguo. Sharing Tacit Knowledge for Integrated Project Team Flexibility: Case Study of Integrated Project Delivery. **Journal of Construction Engineering and Management**, China, ano 2013, v. 139, n. 7, 1 jul. 2013. p. 795-804.