

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

INGRYD RAYARA LUCENA DA SILVA LIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PLANO DE EXECUÇÃO BIM E FLUXO DE
PROJETOS DE ENGENHARIA**

Cajazeiras-PB
2023

INGRYD RAYARA LUCENA DA SILVA LIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PLANO DE EXECUÇÃO BIM E FLUXO DE
PROJETOS DE ENGENHARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação do Prof. Msc. Antonio Gonçalves de Farias Júnior.

Cajazeiras-PB
2023

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cicero Luciano Félix CRB-15/750

- L768a Lira, Ingrid Rayara Lucena da Silva.
Análise comparativa entre plano de execução BIM e fluxo de projetos de engenharia / Ingrid Rayara Lucena da Silva Lira. – 2023.
39f. : il.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.
Orientador(a): Prof. Me. Antônio Gonçalves de Farias Júnior.
1. Engenharia civil. 2. Desenvolvimento de projetos. 3. Tecnologia BIM. 4. Plano de execução. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

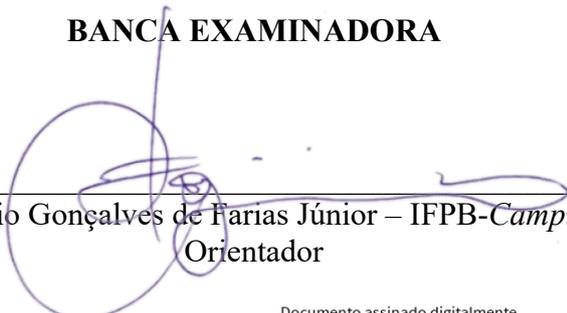
INGRYD RAYARA LUCENA DA SILVA LIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PLANO DE EXECUÇÃO BIM E FLUXO DE
PROJETOS DE ENGENHARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 09 de Fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Msc. Antonio Gonçalves de Farias Júnior – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Orientador

Documento assinado digitalmente



GEORGE DA CRUZ SILVA

Data: 03/03/2023 20:00:41-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Msc. George da Cruz Silva – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Examinador

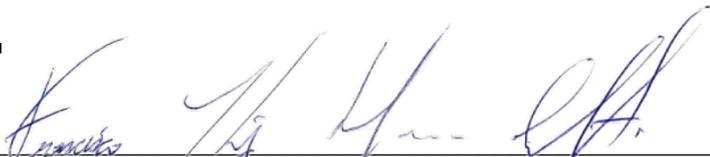
Documento assinado digitalmente



FRANCISCO THIAGO MOREIRA CAVALCANTI

Data: 03/03/2023 08:29:28-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>


Prof. Esp. Francisco Thiago Moreira Cavalcanti – UNIFSM
Examinador

Dedico este trabalho ao meu irmão
Rodrigo Lira (*in memoriam*), espero que
esteja orgulhoso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus em primeiro lugar, por me manter de pé e não me abandonar em nenhum momento.

Agradeço também aos meus pais, Francinaldo Lira e Rosimere Lucena por todo apoio e incentivo.

Agradeço aos meus avós, por cuidarem de mim e por toda preocupação em todos esses anos. À minha família deixo meu sincero agradecimento por estarem sempre dispostos a me ajudar, independente das situações.

Aos meus amigos, em especial, Milena Karen, Roseane Zuza, Vitória Rodrigues por estarem comigo nos piores e melhores momentos, com os mais primorosos conselhos.

Aos meus colegas de curso, por dividirem essa trajetória, o companheirismo de vocês tornou o caminho mais suportável.

A todos os membros da Melius, por toda troca de conhecimentos e confiança depositada. Agradeço todo o incentivo e ajuda em todos os momentos.

A todos os docentes que passaram por minha vida e participaram da minha construção como aluna e ser humano. Deixo meu eterno agradecimento, em especial, ao meu orientador Prof. Me. Antonio Farias, por todo o conhecimento repassado.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram a chegar até aqui.

RESUMO

A utilização do BIM é iniciada através do Plano de Execução BIM (PEB) que faz parte do conjunto de tratos que uma determinada organização irá constituir numa implementação BIM. Muitas empresas ainda não seguem o PEB como base para seus empreendimentos. Este trabalho é parte de uma monografia de graduação e tem como objetivo analisar comparativamente o PEB proposto por Leusin através da sua diagramação e compara com o fluxograma de processos de um escritório de projetos. Utilizou-se o método de pesquisa documental através da análise de conteúdo. O livro de Leusin foi analisado e acompanhado da identificação de seus pontos em comum com os documentos fornecidos no escritório de projetos. Como resultado, vimos que apesar da implantação BIM está no estágio inicial, o escritório segue vários tópicos proposto no PEB e em conformidade com a metodologia BIM, dessa forma concluímos que ao utilizar o PEB o escritório conseguirá amadurecimento dentro da implementação BIM.

Palavras-chave: BIM; PEB; Plano de execução; BPMN; projetos; fluxograma.

ABSTRACT

The use of BIM starts with the BIM Execution Plan (BEP), which is part of the set of procedures that a given organization will implement in a BIM implementation. Many companies still do not follow the PEB as a basis for their ventures. This work is part of an undergraduate monograph and aims to comparatively analyze the BEP proposed by Leusin through its layout and compare it with the process flowchart of a project office. The documentary research method was used through content analysis. Leusin's book was analyzed and followed by the identification of its points in common with the documents provided in the project office. As a result, we saw that despite the BIM implementation is in the initial stage, the office follows several topics proposed in the PEB and in accordance with the BIM methodology, so we conclude that by using the PEB the office will achieve maturity within the BIM implementation.

Keywords: BIM; PEB; BIM Execution plan; Project; Flowchart

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1: Exemplo de processo na linguagem BPMN	19
Figura 2: Exemplo de atribuições - Click UP	25
Figura 3: Relatório de tempo - Click Up	25
Figura 4: Exemplo gráfico de Gantt - Click Up	26
Figura 5: Exemplo de subtópico PEB.....	27
Figura 6: Exemplo de documento - Definição de ponto base.....	27
Figura 7: Exemplo de documento - Níveis de Projeto.....	28
Figura 8: Exemplo de documento - Nomenclatura de projeto.....	29

QUADROS

Quadro 1: Fase Inicial.....	18
Quadro 2: Fase de Desenvolvimento.....	18
Quadro 3: Metodologia utilizada.....	21
Quadro 4: Comparativo PEB x Escritório de projetos	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIM – *Building Information Modeling*;

PEB – Plano de Execução BIM;

LOADs – *Level of development*;

ND – Nível de Desenvolvimento;

AEC – *Architecture, Engineering and Construction*;

ABDCI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial;

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços;

GDP – Gerenciamento e Desenvolvimento de Projetos.

BPMN – *Business Process Model and Notation*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	METODOLOGIA BIM.....	15
3.1.1	Plano de Execução BIM (PEB).....	16
3.2	LINGUAGEM BPMN	18
4	METODOLOGIA	21
4.1	COLETA DE DADOS	22
4.1.1	Análise Documental	23
5	RESULTADOS E ANÁLISES	24
5.1	ANÁLISE.....	24
5.2	SOFTWARES ANALISADOS	24
5.2.1	Google Drive®.....	24
5.2.2	Click Up®	24
5.3	COMPARATIVO	26
6	CONCLUSÃO	31
	REFERÊNCIAS	32
	APÊNDICE A – PLANO DE EXECUÇÃO BIM	34
	APÊNDICE B – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ESCRITÓRIO DE ENGENHARIA	35

1 INTRODUÇÃO

Através de um modelo virtual que une as informações importantes para o gerenciamento de seus sistemas e informa etapas do empreendimento ao longo de sua vida útil, o *Building Information Modeling* (BIM) produz meios de visualização aptos de identificar conflitos e circunstâncias indesejáveis ao empreendimento de forma prévia, o que torna sua utilização imprescindível. O BIM, além de uma inovação tecnológica, é interação de política, processos e tecnologia com capacidade de redefinir execução, padrões de qualidade do produto e funções da indústria (SUCCAR; KASSEM, *apud* PAIVA JÚNIOR, 2021).

De acordo com Eadie (2020), muitos profissionais relatam discrepâncias entre os processos planejados para o desenvolvimento de modelos BIM e os efetivamente executados. Guignone (2022), acredita que grande parte da razão pela qual os escritórios de projetos de engenharia não adotam o BIM é devido à má execução na fase básica de implementação. Notavelmente muitos escritórios no país acreditam que estão adotando uma abordagem BIM, usando apenas novos softwares. Há também empresas que empregam processos que se integram a essas ferramentas, mas não atendem aos requisitos da especificidade da organização e do método de implementação. A situação atual da organização e onde pretende utilizar o BIM deve ser considerada. Após esta avaliação devem ser tomadas medidas, isto significa, a implementação do plano. Os escritórios também devem ter instrumentos de aferição para avaliar os benefícios da implementação. É necessário entender que a simples adaptação dos sistemas contratuais tradicionais pode não ser suficiente para responder adequadamente novas metodologias de trabalho que estão surgindo com o BIM (ABAURRE, 2014; EASTMAN *et al.*, 2014 *apud* PAIVA JÚNIOR, 2021). Trabalhar com o BIM exige não apenas aprender novos comandos, mas, sobretudo uma nova forma de pensar o processo de projeto de um profissional (SOUZA; AMORIM; LYRIO, 2009).

A metodologia BIM, no campo da construção Civil, inova e dá suporte desde a concepção do projeto até o desenvolvimento dele, mas para isso, precisa de instrumentos que auxiliem na coordenação dos projetos desenvolvidos por essa metodologia. Um dos instrumentos recomendados é o Plano de Execução BIM (PEB), o qual documenta e evidencia os processos e arranjos tecnológicos a serem usados, esclarecendo e detalhando os papéis e responsabilidades de cada participante do projeto.

Apesar de importante, o PEB é pouco utilizado pelas construtoras, uma vez que não vêm vantagem na aplicação de tal instrumento e procedimento técnico, mesmo fornecendo padrões

detalhados e listas de verificação da implementação do projeto, esse documento geralmente não faz parte do contrato (HARDIN; MCCOOL, 2015 *apud* MANENTI; MARCHIORI. CORRÊA, 2020). Questões organizacionais e legais parecem ser as principais alavancas que influenciam a implementação do BIM (VOLK; STENGEL; SCHULTMANN, 2014). Para inverter essa situação, diversos estudos têm buscado construir esquemas capazes de delinear a necessidade de adequar o uso do BIM a diferentes circunstâncias, empresas e negócios, com destaque para o PEB (WU e RAJA, 2015 *apud* PAIVA JÚNIOR, 2021)

Levando em consideração a importância dos PEBs, guias e manuais foram criados por entidades setoriais brasileiras e acadêmicas para sua elaboração, por exemplo o caderno de projetos em BIM, criado pelo governo do estado de Santa Catarina.

Manenti, Marchiori e Corrêa (2020) sugerem sete elementos para a implementação do PEB: equipe de implementação, estratégia de desenvolvimento, documentos, processos, coleta de informações, mecanismos de inspeção do modelo, regras de uso do BIM para gestão.

Desenvolvido o PEB, a equipe deve acompanhar e vistoriar seu progresso para obter o máximo de assistência da sua implementação BIM (CHAVES *et al.*, 2014, *apud* MANENTI; MARCHIORI; CORRÊA, 2020) apesar dos benefícios decorridos do uso do PEB e das ferramentas BIM, a gestão eficaz do BIM tornou-se uma das maiores necessidades na indústria da construção civil, principalmente as questões legais relacionadas à implementação do BIM (CHONG *et al.*, 2017, *apud* MANENTI; MARCHIORI; CORRÊA, 2020).

Nesse sentido o desenvolvimento do PEB pode promover a teoria do processo e sua integração com aplicação de práticas, diferenças que colocam desafios legais e organizacionais (HADZAMAN *et al.*, 2016, *apud* MANENTI; MARCHIORI; CORRÊA, 2020). Desse modo, o presente trabalho busca analisar comparativamente o modelo de plano de execução BIM proposto por Leusin (2018) com o fluxo de processos no desenvolvimento de projetos que ocorrem em um escritório de engenharia procurando contrapor os métodos e observar como as diretrizes do plano de execução BIM se apresentam no fluxo de desenvolvimento de projetos no escritório de engenharia.

Por fim, o presente trabalho se dividirá nas seguintes seções, no capítulo 2 constará os objetivos a serem executados no presente estudo, o capítulo 3 exibirá a fundamentação teórica onde se concentrou na literatura sobre o BIM, avançando para o plano de execução BIM (PEB) como campo de estudo desta pesquisa, discursando também sobre a linguagem BPMN. O capítulo 4 discorrerá sobre a metodologia utilizada e suas técnicas para o êxito da pesquisa, o capítulo 5 trará os resultados e análises, apresentando a análise documental, extração de

informações e confecção dos fluxogramas, por fim exibindo o comparativo. Por último o capítulo 6 trará as considerações finais deste trabalho.

2 OBJETIVOS

Nesse capítulo são apresentados os objetivos que se pretende alcançar com o desenvolvimento deste trabalho.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar um fluxo de desenvolvimento de projetos em uma empresa de serviços de engenharia em comparação ao modelo de Plano de Execução BIM proposto por Sérgio Roberto Leusin de Amorim.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O objetivo desse TCC é utilizar as diretrizes do plano de execução BIM e analisar comparativamente com o fluxo de desenvolvimento de projetos em uma empresa de serviços de engenharia para isso foram designados os seguintes objetivos específicos:

- criar o fluxo de desenvolvimento de projetos na empresa de engenharia;
- diagramar o fluxo do plano de execução proposto por Leusin (2018).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo se concentrou na literatura sobre o BIM, avançando para o Plano de Execução BIM (PEB) como campo de estudo desta pesquisa. E ao final, discursa sobre linguagem BPMN.

3.1 METODOLOGIA BIM

De acordo Andrade e Ruschel (2009), o conceito BIM inclui os métodos e processos que devem ser usados para criar, comunicar e analisar modelos de construção. Isso visa encontrar práticas de design integradas que todos os membros da *AEC* colaboraram para produzir, um "modelo exato" do edifício. A utilização de uma prática baseada na metodologia BIM pode desempenhar um papel decisivo na melhoria das fases do projeto contribuindo na geração de propostas em concordância com as requisições do cliente, na integração dos projetos entre si e com a construção na redução de tempo e custo de construção.

O processo de projeto inclui muitas etapas e diferentes participantes que devem trocar informações ao longo do ciclo de vida de um projeto. Cada atividade e especialidade usa um tipo diferente de aplicativo de computador. E esses devem ser interoperáveis entre si. A interoperabilidade é a capacidade de identificar as informações que precisam ser enviados entre aplicativos (EASTMAN et al., 2008, *apud* ANDRADE; RUSCHEL, 2009). A interoperabilidade elimina a necessidade de reproduzir dados de entrada já criados e facilita, de forma automatizada e contínua, o fluxo de trabalho entre diferentes aplicativos durante o processo de projeto (ANDRADE; RUSCHEL, 2009).

Segundo Leusin (2018), o BIM é o suporte de um sistema integrado de concepção, produção e utilização na construção, o caminho para o setor atingir níveis mais elevados de produtividade e, por acréscimo de rentabilidade, comparáveis a outros setores da economia. Deste ponto de vista, temos fatores exteriores que nos levam para à implementação desta inovação.

Ao reformular completamente o processo de projeto e introduzir novos produtos como resultados, que por sua vez concebem novas oportunidades e modelos de negócios, o BIM se define como uma inovação tecnológica disruptiva ou radical. Isso significa que a implementação dependerá da reestruturação da organização ao adaptar-se, e o impacto se estenderá a todos os parceiros (LEUSIN, 2018).

Embora ocorram noções erradas, resumindo o BIM ao 3D, na realidade os processos BIM são muito mais substanciais, ainda que a essência seja “um modelo BIM”, no entanto, a representação 3D composta por “objetos virtuais” contém dados que possibilita a extração de quantitativos, relatórios de especificações e visualizações coordenadas de qualquer ponto do modelo, assim também permite a associação para criação de cronogramas e operação da edificação. Portanto, a elaboração do modelo deverá ser uma parceria entre profissionais de diversas especialidades, que operam de forma simultânea e coordenada.

Para o modelo BIM, serão determinados os usos pretendidos, por meio do plano de execução BIM, pois para cada um deles serão essenciais diferentes categorias de dados, introduzidos de determinada forma em cada elemento do modelo. Os produtos de cada ponto no progresso do projeto no processo BIM podem variar muito, assim como seus usos pretendidos. E para não desviar recursos para algo dispensável, ou pior, para não se surpreender com a necessidade de revisar a estrutura de dados do modelo para resolver a um uso inicialmente imprevisto, é correto estabelecer claramente os objetivos do projeto respeitando as habilidade e qualificações da equipe e da infraestrutura disponível, que deve ser retratada no Plano de Execução BIM (LEUSIN, 2018).

Definir áreas de uso não é tão simples quanto parece, uma vez que as perspectivas são muito extensas, mas não tão complicada dentro de um projeto específico, pois deve ser adaptado aos objetivos do empreendimento e aos instrumentos disponíveis, como por exemplo, o treinamento dos funcionários. Esses aspectos devem ser cuidadosamente balanceados e habilmente definidos no Plano de Execução BIM (LEUSIN, 2018).

3.1.1 Plano de Execução BIM (PEB)

Um bom planejamento é essencial para o sucesso de qualquer empreendimento e, no caso de processos BIM, este é um ponto ainda mais relevante, pois se trata de uma inovação tecnológica e, por isso, os processos devem ser cuidadosamente avaliados e definidos. Mesmo que a organização já tenha desenvolvido algum empreendimento com o uso de BIM, é necessário um prazo longo para a efetiva consolidação de processos internos e dos relacionados com parceiros externos (LEUSIN, 2018).

Com a necessidade de entendimento na criação de conexões, a importância da documentação como forma oficial da comunicação e definições entre os diferentes participantes do processo de projeto fica claro. Assim, o plano de implementação da modelagem da informação aparece como uma preocupação das operações de negócios e gestão dos projetos

de modelagem da informação (HADZAMAN, et al. 2016, *apud* MANENTI, 2018).

Kassem *et al.* (2016 *apud* MANENTI, 2018), propõe um protocolo, onde o PEB é o principal elemento dessa estrutura e constitui a primordial forma de comunicação entre o contratante e os fornecedores; O plano deve ser único para cada projeto, apresentado e aprovado por todos os representantes das organizações participantes. Segundo a Kassem *et al.* (2016), no início do projeto, as definições necessárias nas três áreas operacionais são as seguintes:

- Tecnologia: Apontar o programa utilizado em cada operação; avaliar a interoperabilidade de dados do software; criar um servidor colaborativo;
- Processos: Identificar as competências dos grupos envolvidos; identificar os entregáveis e modelos; identificar fluxos de trabalho. Estabelecer LODs; definir regras de acesso e uso do servidor.
- Política: Definir regras e obrigações; estabelecer critérios para propriedade do modelo; criar padrões de modelagem; inserção do PEB no contrato comercial;

Leusin (2018) cita um ponto significativo, que o PEB é organizado em duas fases, uma antes da contratação da construção e de uma parcela da equipe do projeto e outra após a identificação do encarregado pela realização da obra. Essencialmente, na primeira etapa, o cliente ou empreendedor define as perspectivas tanto de resultados quanto de requisitos de informação. Na segunda fase, são detalhados os serviços e os responsáveis.

Como o tipo de contrato determina como e quando cada membro da equipe do projeto participará, isso se reflete no conteúdo do próprio projeto. No Brasil, o modelo mais popular primeiro tem uma contratação de projeto completo, ou mais frequentemente apenas o projeto base. A contratação e o desenvolvimento do projeto executivo acontecem na segunda etapa (LEUSIN, 2018).

Leusin (2018), no seu livro *Gerenciamento e Coordenação de Projetos BIM* apresenta os principais títulos e as correspondentes propostas de conteúdo para a elaboração do PEB, que poderá ser adaptadas para cada caso de negócio, abordando apenas duas fases: lançamento (Quadro 01) e desenvolvimento do projeto (Quadro 02); pois esta é a situação mais comum nas empresas de construção. No Apêndice A se encontra detalhadamente o Plano de execução BIM.

Por ser escolhido para coordenar a elaboração de Guias para Desenvolvimento e Contratação de Projetos BIM pela ABDCI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial)/MDIC (Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços), conta com cerca de 220.000 m² de projetos desenvolvidos com uso da tecnologia BIM na empresa GDP na qual é sócio-gerente atualmente, além de participar da ABNT CEE-134 (Comissão de Estudo Especial

de Modelagem de Informação da Construção (BIM)) onde colabora no desenvolvimento de normas sobre o BIM, Leusin foi escolhido pela autora desse trabalho como referência para o desenvolvimento do fluxograma do Plano de execução BIM. No Quadro 1, está a primeira fase descrita por Leusin(2018) que ocorre antes do início da construção onde o empreendedor define as perspectivas dos resultados e perspectivas de informação, no Quadro 02 está a segunda fase onde após definir o encarregado pela obra, serão detalhados os serviços e principais responsáveis.

Quadro 1: Fase Inicial.

Fase Inicial – PEB	
Principais títulos	Descrição
Informações gerais do empreendimento	Dados elementares do empreendimento
Definição dos requisitos gerais do empreendimento	Base para o escopo de todos os projetos
Requisitos dos compartimentos ou espaços	Lista de requisitos dos espaços previstos no programa da edificação
Cronograma estimado do empreendimento	Início/Final estimado
Metas do empreendimento	Descrição das expectativas e metas
Responsáveis críticos	Indicar responsáveis por função/ disciplinas

Fonte: Adaptado de Leusin(2018)

Quadro 2: Fase de Desenvolvimento.

Fase Desenvolvimento – PEB	
Principais títulos	Descrição
Requisitos do processo BIM	Definição de pontos essenciais para colaboração de dados entre equipes
Matriz de autoria e entregáveis	Definição de quem deve entregar a informação de cada elemento do projeto ao longo das fases e seu nível de desenvolvimento (ND)
Competências BIM requeridas	Estabelecer os responsáveis e as competências necessárias

Fonte: Adaptado de Leusin(2018)

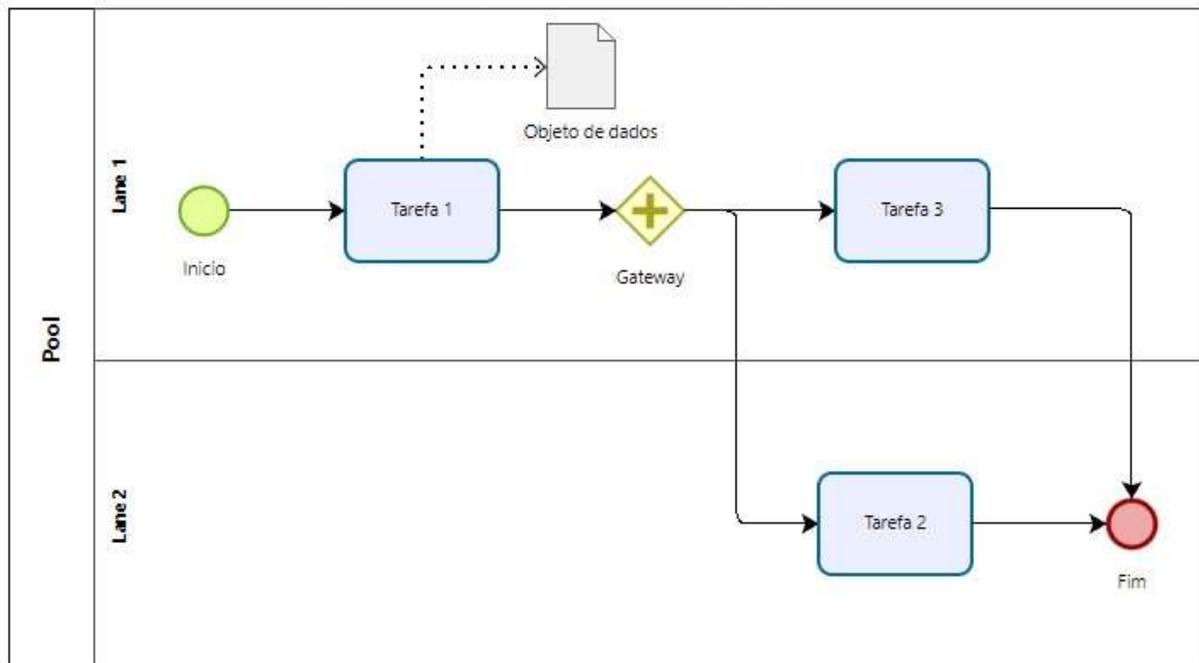
3.2 LINGUAGEM BPMN

Existem vários programas de software no mercado que desenvolvem a notação gráfica BPMN, e segundo Silva *et al.* (2016) a linguagem BPMN (*Business Process Model and Notation*) é uma notação gráfica que transmite a lógica das operações, mensagens entre diferentes atores e toda a informação indispensáveis para que os processos sejam examinados,

simulados e exercidos. Portanto, a notação utiliza um conjunto de elementos que permitem a diagramação de modelos de processos, auxiliando a melhorar a gestão dos processos de negócios.

A notação BPMN possibilita a modelagem de processos de forma intuitiva, sendo com ela possível representar fluxos de tarefas e informações utilizando-se de componentes básicos, conforme Figura 1:

Figura 1: Exemplo de processo na linguagem BPMN.



Fonte: Autoria própria, 2023.

A modelagem de processo do escritório de projeto apresentada nesta monografia foi elaborada utilizando o software *Bizage Modeler*®. Na Figura 1, representa-se um esboço inicial de um processo que está dividido em um pool e duas lanes. O esboço de processo contém um evento de início e um evento de fim, três tarefas, um objeto de dados e um gateway, todos interligados por fluxos de mensagens e contidos em um diagrama de processos.

O diagrama de processo (*pool*) e as *lanes* representadas na Figura 1, podem ser analisados de forma análoga a uma piscina com duas raias. O *pool* é a piscina onde ocorre o processo, enquanto as *lanes* são as raias por onde o fluxo deve percorrer até sua finalização. As *lanes* servem para dividir o processo por setores.

O *gateway* influencia a direção do fluxo de tarefas. O *gateway* ilustrado na Figura 1 representa uma tomada de decisão, pois determina se o fluxo de tarefas seguirá executando na tarefa 2 ou na tarefa 3. Os objetos de dados representam informações sobre como documentos,

dados e outros objetos serão usados e atualizados durante o processo, por fim, uma tarefa é uma atividade que está incluída dentro de um processo.

A modelagem de processos com BPMN vai muito além ao comentado nesta seção, pois buscou-se apenas promover uma visão inicial de alguns dos elementos básicos da notação. Ao assumir uma concepção de processos e ter o conhecimento destes elementos básicos da linguagem BPMN é possível iniciar a modelagem de processos.

4 METODOLOGIA

Nesse capítulo são apresentadas as estratégias e técnicas de levantamento de dados que foram utilizadas na realização desse trabalho. Considerada uma pesquisa exploratória visto que, pretende-se aumentar o entendimento de alguns fatores, Gil (1999) salienta que esse tipo de pesquisa é concebido no sentido de possibilitar uma visão geral acerca de determinado fato. O procedimento metodológico utilizado será a pesquisa documental, Raupp e Beuren (2003), enuncia que essa técnica se fundamenta em consultar materiais que ainda não tiveram um método analítico, destaca também que a sua utilização vem no sentido de organizar dados que estão desordenados, servindo como consulta para futuros estudos. Nos objetivos específicos será utilizado algumas alternativas para essa classificação de modo que se adeque as diferentes técnicas e alcance os objetivos específicos desejados conforme Quadro 3.

Quadro 3: Metodologia utilizada.

Pesquisa Experimental			
Objetivos específicos	Procedimentos metodológicos	Coleta de dados	Análise de dados
Diagramar o fluxograma do plano de execução BIM de Leusin (2018)	Pesquisa explicativa	Análise documental	Qualitativa e quantitativa
Caracterizar o fluxo de desenvolvimento de projetos	Pesquisa ação	Análise documental	Qualitativa e quantitativa

Fonte: Autoria própria, 2022.

O primeiro objetivo específico refere-se a caracterização do fluxograma do Plano de execução BIM proposto por Leusin (2018), utilizando como procedimento metodológico a pesquisa explicativa onde buscou-se representar o modelo do PEB de modo que auxilie a sua compreensão, Raupp e Beuren (2003), propõe que a pesquisa explicativa é o tipo de pesquisa que aprofunda o conhecimento da realidade. Como coleta de dados será utilizado a análise documental buscando colher informações no livro Gerenciamento e Coordenação de Projetos BIM onde o autor relata os passos para a criação de um PEB, com resultado dessa consulta teremos a caracterização do fluxograma do modelo Plano de execução BIM, proposto por Leusin (2018).

O segundo trata-se da criação do fluxo de desenvolvimento de projetos tomando como procedimento metodológico a pesquisa-ação, justificando-se pelo fato da pesquisadora do presente estudo ser membro da equipe da empresa e possuir contato diário com os mesmos tanto quanto com as ferramentas e arquivos produzidos pelo escritório, utilizando como técnica de

coleta a análise documental buscando extrair informações nos formulários e arquivos existentes, que permite o levantamento de dados para a elaboração do fluxograma dos processos que acontecem no escritório de projetos.

Após a coleta de dados, será utilizado a análise qualitativa para a discussão das informações contidas no Fluxo do escritório e no modelo PEB, e também quantitativa visto que ao fim da pesquisa será feito a comparação dos fluxogramas confeccionados, comparando através de um quadro o Plano de execução BIM, proposto por Leusin (2018) com o fluxograma de processo do escritório de projetos.

Dalfovo, Lana e Silveira (2008) destacam a pesquisa qualitativa como aquela que trabalha principalmente com dados qualitativos, ou seja, as informações coletadas pelo pesquisador não são expressas em números, ou então os números e as conclusões deles derivadas desempenham uma atribuição menor no estudo a ser analisado. Raupp e Beuren (2003), salienta a importância de assegurar a precisão dos resultados, evitando alterações na análise e interpretação e deixando uma margem de segurança quanto às interferências feitas.

4.1 COLETA DE DADOS

Para cumprir o primeiro objetivo específico proposto por este trabalho, pretende-se utilizar a análise documental, tratando-se do processo de usar métodos e técnicas para entender, analisar vários tipos de arquivos.

Nunes e Infante (1996) propõe algumas etapas da pesquisa-ação:

- Levantamento detalhado: buscar colher informações nos formulários e arquivos existentes;

Como resultado do levantamento teremos a elaboração do fluxograma dos processos atuais. Na etapa de processamento de informações, a produção dos fluxogramas de processos foi realizada utilizando a linguagem BPMN. Segundo Oliveira e Neto (2009, *apud* TOLFO; MEDEIROS; MOMBACH, 2013) em um programa de BPM, a modelagem torna-se importante porque integra modelos de processos com a geração de diagramas operacionais. A partir desses diagramas, é possível entender e até repensar a empresa, investigar o estado atual do negócio (*as is*), idealizar o melhor cenário (*should be*), e até mesmo propor a implementação mais adequada (*to be*), se for o caso.

- Análise crítica: submeter cada um dos processos a um estudo de verificação a fim de detectar pontos passíveis de aprimoramento;

O uso da análise de conteúdo tem três etapas básicas: pré análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na primeira fase, é desenvolvido um cronograma de trabalho, que

deve ser preciso, com procedimentos claros, porém flexíveis. A segunda etapa consiste em aderir às decisões previamente tomadas e, por fim, na terceira etapa os pesquisadores a partir dos resultados brutos buscam torná-los significativos e válidas a partir dos resultados originais (BARDIN, 1994, apud SILVA; SIMÃO; CHRISTO GOBBI, 2005.)

4.1.1 Análise Documental

Quanto ao momento da exploração do material a coleta de dados será realizada extraindo informações dos processos que ocorrem no escritório nos formulários e documentos fornecidos pela mesma através do *Google Drive*® e *Click Up*®. Justifica-se o acesso e escolha dos arquivos e documentos supracitados pelo fato da pesquisadora do presente estudo ser membro da equipe da empresa e possuir experiência diária com os mesmos.

E para o tratamento dos resultados formulando as etapas de processos que ocorrem no escritório, com bases nessas informações será confeccionado o fluxograma de processos seguindo a linguagem BPMN no programa *Bizage Modeler*®.

Para o segundo objetivo será utilizado a análise documental, visando extrair informações para a caracterizar o fluxograma do PEB. Primeiramente ocorre a extração dos principais títulos e suas propostas feitas por Leusin (2018) através de uma leitura detalhada do capítulo 4, tópicos 4.2 ao 4.4 de seu livro *Gerenciamento e Coordenação de Projetos BIM*, onde o autor discorre discriminadamente sobre a para a criação de um PEB, logo após igualmente ao primeiro objetivo com base nessas informações o fluxograma das etapas do PEB será produzido na linguagem BPMN através do programa *Bizage Modeler*®.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

5.1 ANÁLISE

Para análise dos resultados com a finalidade de comparar o processo de desenvolvimento em um escritório de projetos e o plano de execução BIM, foram analisados os documentos e formulários que são criados e preenchidos durante a concepção de projetos no escritório. Desta forma, as informações foram levantadas através do *google drive* da empresa e do *software click up*, os documentos foram tratados de acordo com a experiência da pesquisadora dentro do escritório, para melhor compreensão dos métodos que ocorrem na empresa de engenharia foi confeccionado o fluxograma de processo utilizando a linguagem BPMN, conforme Apêndice B.

Ademais, para analisar o plano de execução BIM proposto por Leusin (2018), foi observado seu livro Gerenciamento e Coordenação de Projetos BIM, onde no capítulo 4, subtópico 4.2 ao 4.4 foi encontrado as informações a criação do PEB que permitiram construir a diagramação do fluxo de projeto na linguagem BPMN, conforme Apêndice C. Após isso foi possível ocorrer o comparativo.

5.2 SOFTWARES ANALISADOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho se tornou necessário utilizar softwares onde continham os documentos e formulários fornecidos pelo escritório de engenharia para serem analisados.

5.2.1 *Google Drive*®

O *google drive*® é um aplicativo de sincronização do *Google*® que permite gerenciar e compartilhar facilmente conteúdo em vários dispositivos e na nuvem. Este aplicativo permite o acesso a arquivos e pastas em um local conhecido. Após a sincronização, os itens postos no computador e na nuvem são os mesmos, se alterar ou excluir um arquivo em um local, a mesma alteração ocorrerá em outro local. Dessa forma, os arquivos são sempre atualizados e acessíveis de qualquer dispositivo ao qual tem acesso a nuvem.

5.2.2 *Click Up*®

O *Click Up*® é um aplicativo para gestão de tarefas, onde oferece várias funcionalidades como documentos, lembretes, metas, calendários, sendo totalmente personalizável. Uma plataforma de trabalho baseada em nuvem, capacitado para combinar tarefas importantes e centralizar informações da empresa em um único aplicativo. Com o *click up*® é possível atribuir tarefas a membros da equipe conforme mostrado na Figura 2, gerenciar projetos e colaborar com colegas em documentos, podendo também ser possível rastrear as horas trabalhadas em cada projeto, Figura 3. Além de ser possível inserir o cronograma de projeto através da exibição de *Gantt*, exemplificado na Figura 4.

Figura 2: Exemplo de atribuições - Click UP

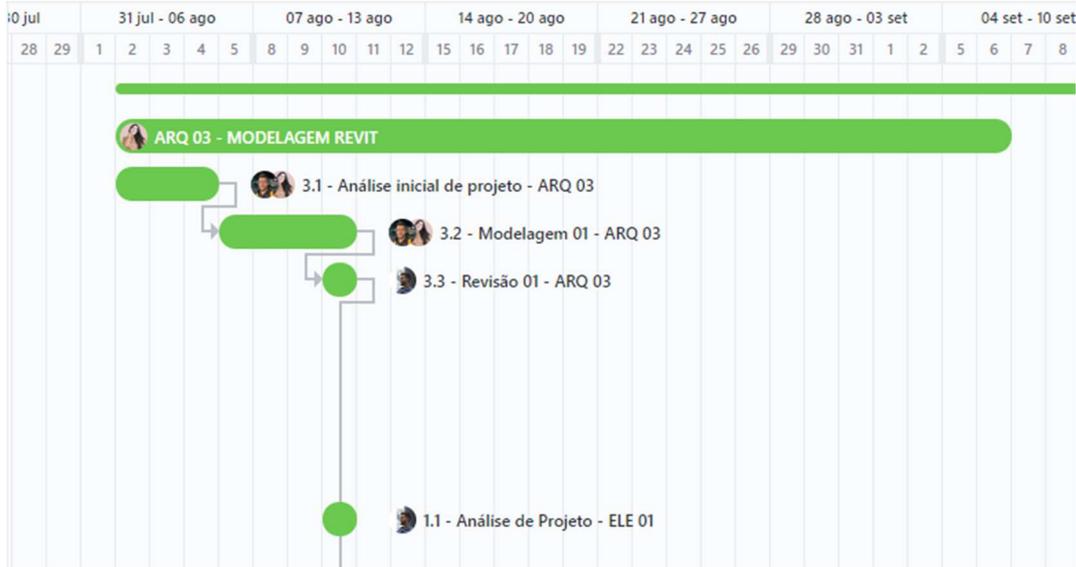
Fonte: Melius Engenharia, 2023
Figura 3: Relatório de tempo - Click Up

PERÍODO:	Esta semana
ESTIMADO	RASTREADO
0:30:00	0:31
44:00:00	27:5
0:30:00	

PESSOA	TOTAL	DOM, 25	SEG, 26
	17:30:28		
	33:10:00		
	27:56:21		

Fonte: Melius Engenharia, 2023.

Figura 4: Exemplo gráfico de Gantt - Click Up



Fonte: Melius Engenharia, 2023

5.3 COMPARATIVO

Em posse dos documentos do escritório e o livro de Leusin (2018), foram extraídas as informações de forma a compará-las entre si.

Após estudo e análise do PEB, proposto por Leusin (2018), foi possível identificar e elencar os principais títulos para a criação de um plano de execução BIM. O conteúdo dos subtópicos do capítulo 4 de seu livro Gerenciamento e Coordenação de Projetos BIM foi utilizado para comparar e identificar as aplicações de mesmos assuntos em documentos do escritório de engenharia cujo títulos fossem distintos. O Quadro 4 apresenta um panorama geral dos assuntos, funcionando como referência para os documentos da empresa de engenharia e o plano de execução BIM.

Figura 5: Exemplo de subtópico PEB.

4.4. PExBIM – Fase de desenvolvimento

4.4.1. Requisitos do processo BIM

Para viabilizar a colaboração e a integração de dados entre equipes de diversas disciplinas, é necessário estabelecer de antemão algumas regras, tais como formatos de arquivos e sistemas a serem utilizados, antes mesmo do início dos trabalhos. A seguir listamos os pontos essenciais, ainda que outros possam ser eventualmente acrescentados.

- a) Identificação do projeto: a forma de referenciar o projeto deve ser a mesma em todos os documentos.
- b) Colaboração BIM: deve ser definido o formato de arquivo a ser entregue para a coordenação do projeto e para as demais etapas, tal como a de “*as built*”, de modo que todos possam acessar as informações.
- c) Outros formatos de arquivos para usos específicos: definir as entregas de vídeos, modelos 3D para comercialização, de modelos para fabricação e outros que possam ser necessários.
- d) Definição de ponto de origem e coordenadas gerorreferenciadas: é essencial que todos os modelos tenham estes mesmos dados para possibilitar a coordenação e a montagem do arquivo federado.
- e) Nomenclatura de arquivos: o uso de sistemas automatizados para nomear as folhas deve seguir padrões predeterminados, em geral normalizados pela organização.
- f) Nomenclatura de edificações e/ou blocos e dos compartimentos: sistemas automatizados de verificação (*model checkers*) dependem de regras e, se a nomenclatura for variada, vão considerar apenas o padrão definido na regra. Por exemplo, uma “sala” não pode ser denominada “Estar”. Recomendamos utilizar como referência a Tabela 4A – Espaços da ABNT NBR 15965 – Sistemas de Classificação da Informação.

Fonte: Leusin, 2018.

Como visto na Figura 5, Leusin (2018), discorre sobre o plano de execução BIM, detalhando as necessidades para sua criação. As Figuras 6, 7 e 8 evidenciam documentos do escritório de engenharia que apesar de nomenclaturas diferentes, se encaixam na função dos requisitos do processo BIM, proposto por Leusin na Figura 5.

Figura 6: Exemplo de documento - Definição de ponto base.

Ponto Base do projeto

Descrição:

Canto inferior esquerdo da parede da fachada frontal, com o intuito de utilizar a rua como referencial.

Imagem:



Fonte: Melius Engenharia, 2022.

Quanto a “Definição de ponto de origem e coordenadas georreferenciadas” a Figura 6 exibe um documento retirado do aplicativo *Click Up*, onde informa a definição do ponto base de um projeto, para que todos os membros da equipe possam estabelecer o mesmo ponto permitindo assim uma melhor compatibilização entre as diferentes disciplinas. A cada novo projeto um novo documento do mesmo padrão é criado.

Figura 7: Exemplo de documento - Níveis de Projeto.

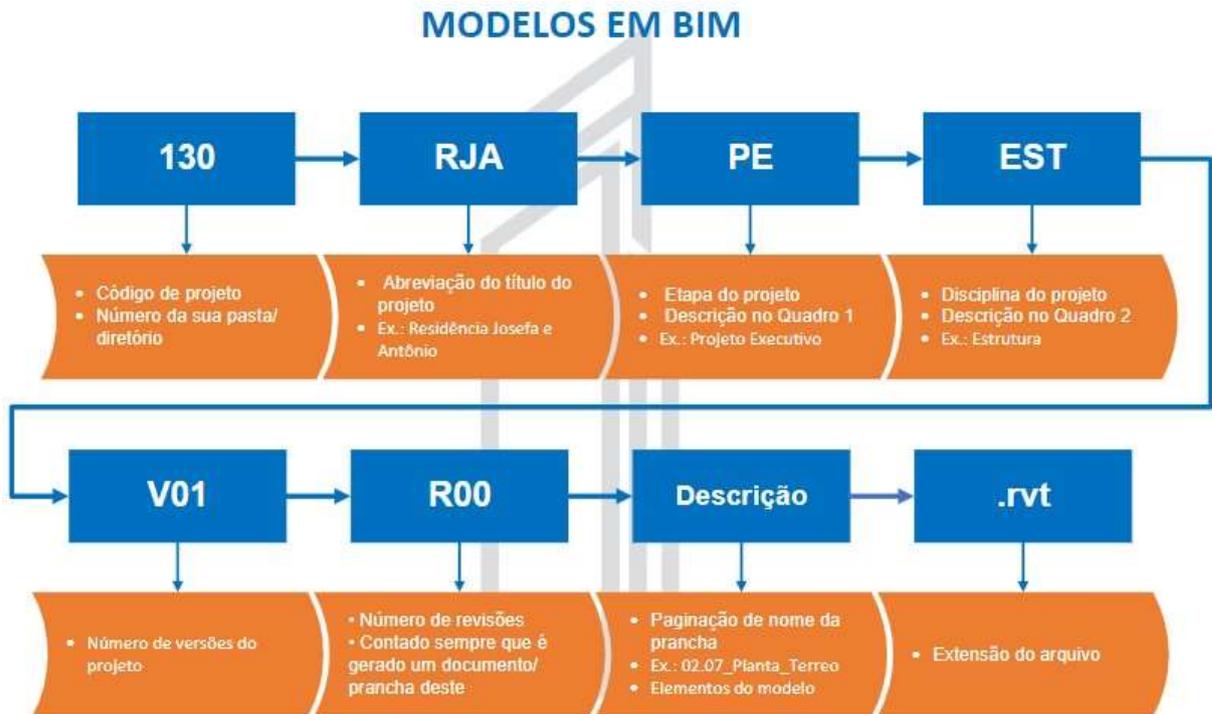
Níveis do Projeto

NÍVEL	PÉ DIREITO	PÉ ESQUERDO	NÍVEL ACUMULADO	ESPESSURA DA LAJE
Rua	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,26 m
Estacionamento	-	0,15 m	0,15 m	0,26 m
Térreo	-	0,90 m	0,90 m	0,26 m
Primeiro pavimento	3,24 m	3,50 m	4,40 m	0,26 m
Coberta	3,24 m	3,50 m	7,90 m	0,26 m
Barrilete	0,89 m	1,15 m	9,05 m	0,26 m
Tampa caixa d'água	1,34 m	1,60 m	10,75 m	0,26 m

Fonte: Melius Engenharia, 2022.

Assim como a Figura 6, a Figura 7 mostra um documento retirado do *Click Up*, no qual relata os níveis de projetos estabelecidos pela equipe. Deixando visível para todos, evitando erros na compatibilização e execução de projetos.

Figura 8: Exemplo de documento - Nomenclatura de projeto.



Fonte: Melius Engenharia, 2022.

Quanto ao item “Nomenclatura de arquivos” citado por Leusin (2018), a Figura 8 esclarece o padrão de nomenclatura a ser seguidos em todos os projetos desenvolvidos no escritório. Documento acessado no *Google Drive* da empresa de engenharia.

Como visto através da análise de documentos e do modelo PEB apresentado por Leusin (2018), foi produzido o Quadro 4, onde podemos perceber que o escritório de projetos possui vários itens citados no modelo PEB, como entre eles “Informações gerais do projeto”, onde é declarado dados elementares do projeto, “Sistema de armazenamento de arquivo”, sistema único de armazenamento em nuvem para troca e sincronismo entre os responsáveis.

Quadro 4: Comparativo PEB x Escritório de projetos.

	PEB	Escritório de Projetos
Informações gerais do projeto	X	X
Requisitos gerais do empreendimento (limite orçamentário, padrão de desempenho, etc)	X	X
Requisitos de compartimentos ou espaços	X	
Cronograma estimado	X	X
Metas do empreendimento	X	
Responsáveis críticos	X	X
Controle de qualidade/Requisitos para os arquivos(nomenclatura)/ Requisitos para modelagem	X	X
Sistema de comunicação e colaboração	X	X
Sistema de armazenamento de arquivo	X	X
Organização de modelo/ LOD	X	
Entrega dos projetos	X	X
Competência BIM requeridas	X	

Fonte: Autoria própria, 2023.

6 CONCLUSÃO

A partir do fluxograma desenvolvido e da diagramação do PEB proposto por Leusin (2018), percebeu-se semelhanças claras no tocante a estrutura de processos, padronização e ferramentas que permitem a execução de projetos da empresa aqui apresentada.

Quanto ao fluxograma, Apêndice B, foi possível visualizar todo o escopo de elaboração de projetos, além de fornecer um comparativo, com destaque para os tópicos: Requisitos de compartimentos ou espaços, metas, organização do modelo e competências BIM que ainda não fazem parte da estratégia de implementação BIM do escritório, entretanto, os demais itens presentes no Quadro 04, apresentam um grau de coordenação relevante sendo eficiente ao que se propõe e no nicho ao qual está inserido.

Por meio da diagramação, Apêndice C, ficou ainda mais evidente a importância do PEB como instrumento de registro e coordenação, além de fornecer padrões, objetivos, delimitação de elementos e modelos, e por fim, garantir os entregáveis. Vale lembrar que estamos em fase de implementação BIM no Brasil e quando confrontamos que o escritório de engenharia oferece com as diretrizes estruturais do PEB, temos um potencial significativo de amadurecimento e execução do mesmo.

Por fim, é possível constatar que o escritório avaliado apresenta determinado nível de maturidade BIM, e que possui tópicos que merecem atenção, desde a “Informação gerais de projeto” que se expressa pelas: reuniões iniciais, coleta de dados, padronização de arquivos, ou ainda um “Sistema de Comunicação” que permite a interação e gestão das disciplinas. Isso mostra que utilizar o PEB como referência para seus processos é o próximo passo para alcançar níveis mais altos de maturidade BIM.

Vale ressaltar que a utilização do PEB deve se adequar as características únicas de cada projeto, sendo necessário ou não incluir todos os requisitos elencados no plano de execução.

Dessa forma, a pesquisa contribuiu em apresentar o fluxograma da proposta de modelo PEB de Leusin na construção civil, aliado aos outros pilares da metodologia BIM, e ainda, construiu o processo de elaboração de projetos de engenharia, destacando pontos e comprovando a eficiência dessa metodologia e o melhoramento dos serviços prestados pelo escritório.

Como sugestão para trabalhos futuros uma pesquisa que pode ser desenvolvida em é a criação de um plano de execução BIM direcionado a pequenas empresas, com processos simplificados. Evidenciando os primeiros passos para se adequar a metodologia BIM.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Max Lira Veras X. de; RUSCHEL, Regina Coeli. BIM: Conceitos, cenário das pesquisas publicadas no brasil e tendências. **IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios**, São Carlos, SP, p. 602-613, 20 nov. 2009. DOI:10.4237. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/BIM%3A-CONCEITOS%2C-CEN%3%81RIO-DAS-PESQUISAS-PUBLICADAS-NO-Andrade-Ruschel/9522e75e1f8ae40992adb80a45b25ef2e32a1919#citing-papers>. Acesso em: 17 out. 2022.
- DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008 ISSN 1980-7031
- EADIE, Robert. BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle: An analysis. **Automation in Construction**, United Kingdom, v. 36, p. 145-151, 29 set. 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2013.09.001>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999
- GUIGNONE, Guilherme. **Implantar e implementar o BIM – aspectos fundamentais**. [S.l.], 6 jan. 2022. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/implantar-e-implementar-obim-aspectos-fundamentais-guignone/>. Acesso em: 11 jul. 2022.
- KASSEM, M; IQBAL, N; KELLY, G; LOCKLEY, S; DAWOOD, N; Building information modelling: protocols for collaborative design processes. **Journal of Information Technology in Construction**. Vol. 19, pg. 126-149, 2014. Disponível em: <http://www.itcon.org/2014/7> Acesso em: 10 out. 2022.
- LEUSIN, Sergio R. **Gerenciamento e coordenação de projetos BIM: um guia de ferramentas e boas práticas para o sucesso de empreendimentos**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788595153820. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153820/>. Acesso em: 20 mar. 2022.
- MANENTI, Eloisa Marcon. **Diretrizes para elaboração do plano de execução BIM para contratos de projetos de edificações**. 2018. 183 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/205399>. Acesso em: 24 out. 2022.
- MANENTI, Eloisa Marcon; MARCHIORI, Fernanda Fernandes; CORRÊA, Leonardo Aguiar. Plano de execução BIM: proposta de diretrizes para contratantes e fornecedores de projeto. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, ed. 1, p. 65-85, 2020. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212020000100363>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/vkgs3gbrMC7H45PFn3w5nXz/?lang=pt>. Acesso em: 11 jun. 2022.

NUNES, Joaquim Moreira; INFANTE, Maria. Pesquisa ação: Uma metodologia de consultoria. **Formação de pessoal de nível médio para a saúde: desafios e perspectivas**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 97-114, 1996.

PAIVA JÚNIOR, Francisco Alves de Albuquerque. **Plano de execução BIM em MPE: estudo de caso em microempresas de construção**. 2021. 91 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Crateús, 2021

PESQUISA Explicativa. *In*: RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade - teoria e prática**. [S. l.]: Atlas, 2003. cap. Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Aplicáveis, p. 82-83. ISBN 9788522443918.

SILVA, Albert Fernandes da *et al.* **Guia de modelagem de processos utilizando o bizagi modeler**. 1. ed. Cuiabá, MT: Secretaria de Estado de Gestão do Estado de Mato Grosso, 2016. 34 p. v. 1.

SILVA, Cristiane Rocha, SIMÃO, Ana Adalgisa, CHRISTO GOBBI, Beatriz. **O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método**. Organizações Rurais & Agroindustriais [en linea]. 2005, 7(1), 70-81 [fecha de Consulta 11 de Julio de 2022]. ISSN: 1517-3879. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87817147006>. Acesso em: 11 jul. 2022.

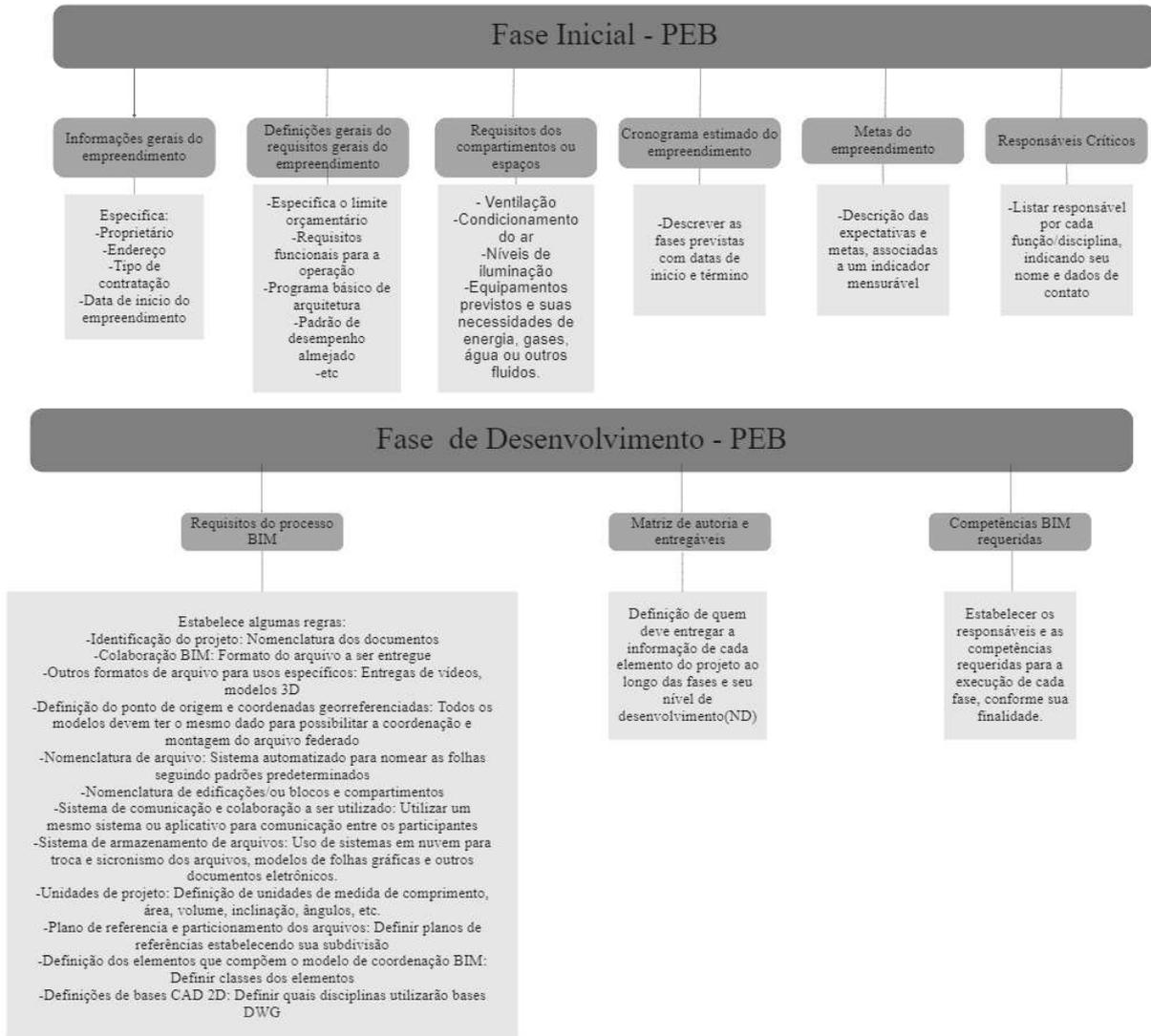
SOUZA, Livia L. Alves de; AMORIM, Sérgio R. Leusin; LYRIO, Arnaldo de Magalhães. Impactos do uso do bim em escritórios de arquitetura: oportunidades no mercado imobiliário. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [s. l.], v. 4, p. 26-53, 2 nov. 2009. DOI 10.4237/gtp.v4i2.100. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50958>. Acesso em: 22 jul. 2022.

TOLFO, Cristiano; MEDEIROS, Thiarles Soares; MOMBACH, Jaline Gonçalves. MODELAGEM DE PROCESSOS COM BPMN EM PEQUENAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO. **XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Salvador, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/319945366>. Acesso em: 13 out. 2022.

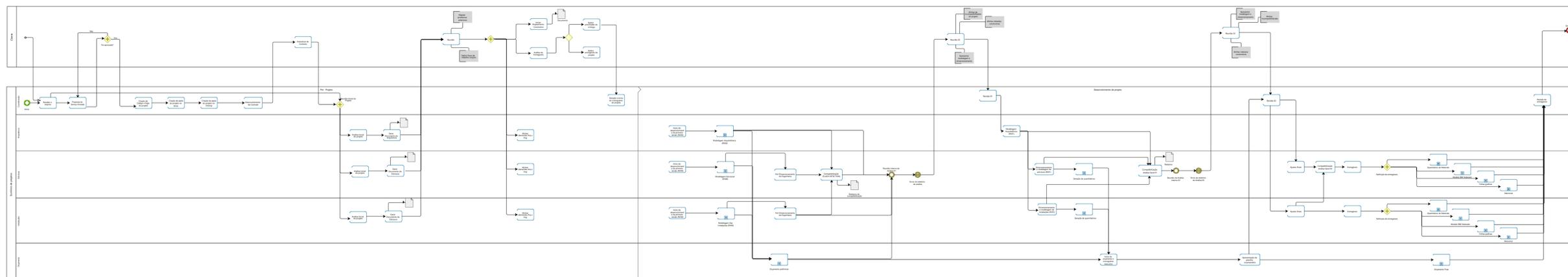
VENTURA, Magda Maria. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Pedagogia Médica**, Rio de Janeiro, p. 383-386, 25 set. 2007.

VOLK, Rebbeka; STENGELA, Julian; SCHULTMANN, Frank. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs. **Automation in Construction**, United Kingdom, v. 38, p. 109-127, 1 mar. 2014. DOI: 10.1016/J.AUTCON.2013.10.023. Acesso em: 5 jul. 2022.

APÊNDICE A – PLANO DE EXECUÇÃO BIM



**APÊNDICE B – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ESCRITÓRIO DE
ENGENHARIA**



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
 DISCENTE:
 INGRYD RAYARA LUCENA DA SILVA LIRA

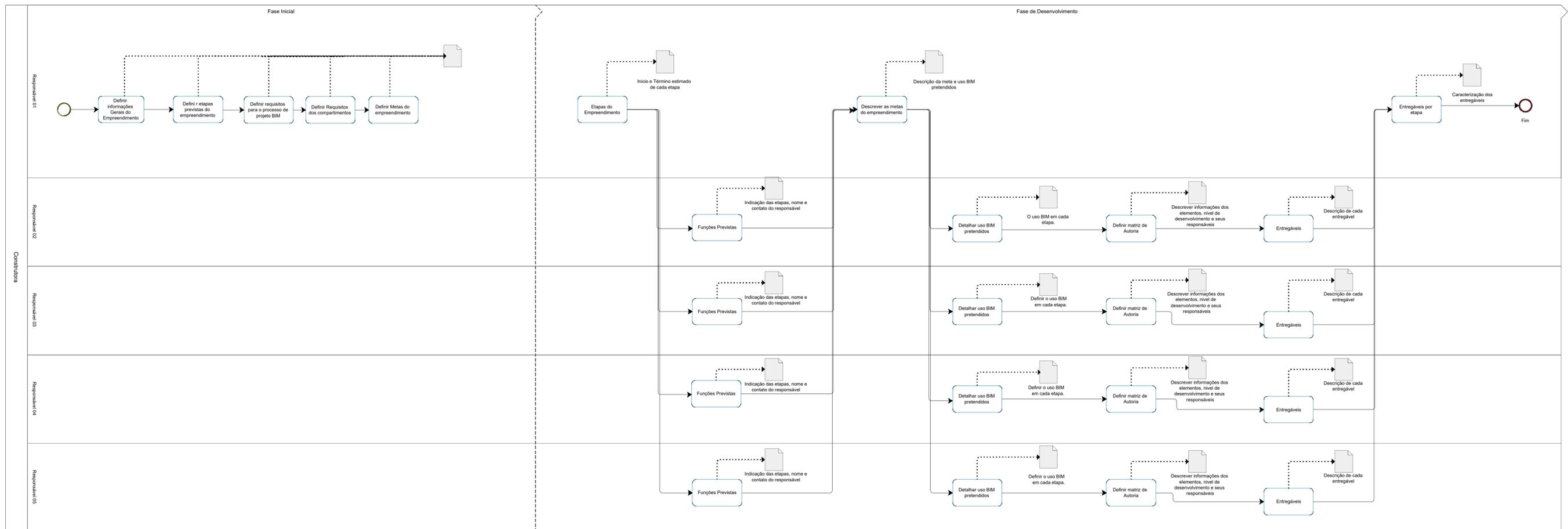
DESCRIÇÃO:
 FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ESCRITÓRIO
 DE ENGENHARIA

ESCALA:
 1:125

DATA:
 12/22

PRANCHA:
 01/02

APÊNDICE C – FLUXOGRAMA DO PLANO DE EXECUÇÃO BIM



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
 DISCENTE:
 INGRYD RAYARA LUCENA DA SILVA LIRA

DESCRIÇÃO:
 FLUXOGRAMA DO PLANO DE EXECUÇÃO BIM

ESCALA:
 1:50

DATA:
 12/22

PRANCHA:
 02/02



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de TCC - Trabalho de conclusão do curso.

Assunto: Entrega de TCC - Trabalho de conclusão do curso.
Assinado por: Ingrid Lira
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ingrid Rayara Lucena da Silva Lira, ALUNO (201722200012) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS**, em 06/03/2023 09:07:48.

Este documento foi armazenado no SUAP em 06/03/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 767777
Código de Autenticação: fc8374d86a

