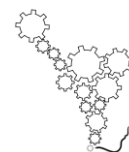




www.relainep.ufpr.br



PROCESS STANDARDIZATION IN A DESIGN FIRM ENGINEERING, ARCHITECTURE AND BIM CONSULTING

PADRONIZAÇÃO DOS PROCESSOS EM UMA EMPRESA DE PROJETOS DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA BIM

Maria C. O. Fernandes¹✉, Thalita R. A. dos Santos¹

¹Instituto Federal de Minas Gerais, Governador Valadares, Minas Gerais/MG, Brasil

✉ mariaclaraof25@hotmail.com

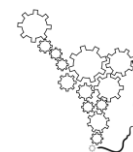
Recebido: 04 junho 2021 / Aceito: 07 novembro 2021 / Publicado: 15 dezembro 2021

ABSTRACT. Process mapping has become increasingly necessary and important in small and large companies, as it helps to detect process failures such as rework, wasted time, activities performed wrongly, among others. This work aims to map the processes in the project sector of a BIM engineering, architecture and consulting project company. After collecting and analyzing the data, a diagnosis of the company was carried out and an improvement plan for the project sector was then drawn up. To this end, an applied research was carried out, with a qualitative, exploratory and descriptive nature, using the case study and action research. With this study, documents were developed through a flowchart to standardize processes and a descriptive manual. Therefore, it was demonstrated how important the process mapping was to detect existing problems and, through the flowchart, it was possible to represent the work process of the project sector, as well as training carried out with all employees so that standardized activities are performed successfully.

Keywords: Process Mapping, BIM, Building Information Modeling, Standardization, Engineering.

RESUMO. O mapeamento de processos vem se tornando cada vez mais necessário e importante em pequenas e grandes empresas, pois auxilia na detecção de falhas no processo como, retrabalho, desperdício de tempo, atividades executadas de forma errada entre outras. Este trabalho tem como objetivo mapear os processos no setor de projetos de uma empresa de projetos de engenharia, arquitetura e consultoria BIM. Após a coleta e análise dos dados, foi realizado o diagnóstico da empresa e em seguida elaborado um plano de melhoria para o setor de projetos. Para tal, foi realizado uma pesquisa aplicada, de cunho qualitativo, exploratório e descritivo, utilizando-se o estudo de caso e a pesquisa-ação. Com tal estudo, foram desenvolvidos documentos através de fluxograma para padronização dos processos e manual descritivo. Portanto, demonstrou-se o quanto o mapeamento de processos foi importante para detectar os problemas existentes e, através do fluxograma pôde-se representar o processo de trabalho do setor de projetos, além de treinamentos realizado com todos os funcionários para que as atividades padronizadas sejam realizadas com êxito.

Palavras-chave: Mapeamento de Processos, BIM, Building Information Modeling, Padronização, Engenharia.



1 INTRODUÇÃO

Para ter seus processos padronizados, as empresas tanto públicas quanto privadas têm buscado ferramentas que possam auxiliá-las em um melhor desempenho dos colaboradores e agregar valor aos clientes. Uma dessas formas é o mapeamento de processos, utilizado para redução de falhas e melhor entendimento do processo da organização (SILVA, 2017).

O processo pode ser definido como qualquer atividade, ou um conjunto de atividades, que orientam as ações, de forma padrão, a serem seguidas. O resultado esperado é obtido com eficiência quando as atividades e os meios referentes são gerenciados como um processo pois, sua execução é de suma importância para desempenho das empresas. Assim, o mapeamento dos processos é fundamental para a compreensão e entendimento dos pontos necessários de mudanças (SILVA, 2017; CUNHA, 2012; ISO 9000, 2000).

Entender os processos é compreender como a empresa trabalha. O estudo deles permite um parecer de como as atividades estão sendo realizadas e quais delas precisam ser melhoradas ou revistas. Portanto, quando se trata de gestão de processos, a primeira etapa da implantação é o mapeamento, para que haja levantamento e compreensão dos métodos que o permeiam (PAVANI; SCUCUGLIA, 2011; KRAJEWSKY; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

A gestão de processos, portanto consiste no planejamento, organização, direção e controle dos processos existentes dentro das organizações, se caracteriza como uma gestão mais específica onde a organização busca entender os seus processos, na pretensão de melhorar o seu desempenho e é claro os seus resultados (ARAUJO, 2011b).

O mapeamento de processos é uma ferramenta de suma importância para o processo de melhoria contínua. É utilizada para encontrar as etapas de determinadas atividades, os fluxos e a finalidade dos processos da empresa, auxiliando também no entendimento dos procedimentos atuais, além de auxiliar na redução de falhas e custos. (GOMES, et al., 2015)



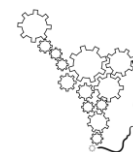
A busca pela melhoria contínua é uma das tarefas mais importantes e indispensável de uma organização, sendo essencial para a sobrevivência da empresa (SLACK et al., 2002). Portanto, o mapeamento de processos é uma decisão complexa, que irá interferir na estrutura e no fluxo de trabalho, porém é de grande necessidade para padronização das etapas e melhor produtividade e satisfação de quem as executam.

Os registros dos métodos de trabalhos são relevantes para que posteriormente seja mostrado aos demais colaboradores e para que sirva de ponto de partida para a constante evolução. A análise dos processos permite identificar e compreender a ligação entre as atividades, entendendo as entradas e saídas, as mudanças, assim como, auxilia no planejamento, na organização e em tudo que é feito dentro da empresa (OLIVEIRA, 2006).

Este estudo tem como foco mapear e compreender os processos em uma empresa no ramo de projetos de engenharia, arquitetura e consultoria BIM (*Building Information Modeling*). Foi realizado reuniões com os funcionários e os gestores com a finalidade de compreender os métodos, processos, técnicas, desafios, dificuldades e o fluxo real de cada etapa dos projetos, além de observações direta. Os resultados deste estudo auxiliaram no melhor desempenho e execução das etapas dos processos.

Uma das técnicas utilizada para padronização é o fluxograma. Tal ferramenta foi a escolhida para representar os processos pois, é a que melhor retrata a realidade da empresa e fornece as informações fundamentais para a realização das atividades (AZEVEDO, 2016). O fluxograma é uma técnica usada para representar as fases de um processo em forma de fluxo, por meio de símbolos e sequência lógica de da execução das atividades, podendo ser composto por indivíduos, materiais ou equipamentos (BATISTA et al, 2006; PINHO et. al., 2007).

A empresa a ser feito o estudo, utiliza o BIM para elaboração dos projetos de engenharia e arquitetura, e também presta consultoria para empresas que desejam implantar essa tecnologia como alternativa de melhoria de desempenho. O *Building Information Modeling* (BIM), em português, Modelagem da Informação da Construção, é uma tecnologia que tem como premissa melhorar a qualidade dos projetos para construções, ajudando os engenheiros e arquitetos aumentarem sua produtividade em todas as etapas do projeto e aumentando a competência do ciclo de vida da obra.



Segundo Thórus Engenharia (2020), o BIM é uma tecnologia utilizada para o processo de criação do modelo virtual com informações técnicas do projeto que está sendo feito. Permite a cooperação de profissionais distintos durante o projeto, planejamento, execução e operação.

O *Building Information Modeling* não é um software, ele é um sistema onde se pode utilizar softwares variados como, Revit, Archicad, Navisworks, Altoqi e TQS para inserir, editar ou ler informações do modelo. Ou seja, o BIM é um conceito que engloba várias informações para ajudar quem está fazendo um projeto, engenheiros e arquitetos, para que eles consigam obter o máximo de informações e detalhes do projeto que está sendo executado (THÓRUS ENGENHARIA, 2020).

Portanto, é importante e necessário que as etapas das atividades a serem executadas estejam padronizadas. Tendo em vista na necessidade que a empresa apresenta, a pergunta que esse estudo visa responder é a seguinte: “Como padronizar os processos em uma empresa no ramo de projetos de engenharia, arquitetura e consultoria BIM?”

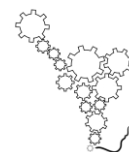
1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Padronizar os processos em uma empresa no ramo de projetos de engenharia, arquitetura e consultoria BIM.

1.1.2 Objetivo específico

- Mapear os processos;
- Analisar o fluxo macro do setor de projetos;
- Entender as dificuldades;
- Observar o processo de trabalho;
- Analisar o que pode estar gerando atraso na entrega;
- Analisar os pontos que estão gerando retrabalho na execução;



2 MÉTODO

A metodologia deste trabalho é constituída pela fundamentação teórica, que discorrerá sobre o Mapeamento de Processos, BIM (*Building Information Modeling*) e Fluxograma, tal como mostrará as etapas metodológicas do progresso do estudo.

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.1 Mapeamento de processos

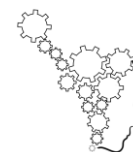
O mapeamento de processos é uma ferramenta de gestão que visa ajudar a empresa a entender de forma clara e simples como está sendo sua operação, mostrando cada passo a ser realizado em termos de entradas, saídas e ações. A compreensão do processo de trabalho é essencial para diversas oportunidades de melhoria em seu fluxo de trabalho.

Segundo Cunha (2012), o mapeamento de processos é uma ferramenta de suma importância para controle e auxílio nos processos organizacionais. Tal ferramenta tem como objetivo ilustrar, executar, documentar, acompanhar e controlar a evolução dos processos, visando chegar ao resultado desejado.

Conhecido pelo importante papel que desempenha, o mapeamento de processos ajuda na compreensão das dimensões da estrutura do fluxo de trabalho, para que se possa perceber e avaliar sua eficiência e eficácia e para nortear para possíveis melhorias (CORREIA; LEAL; ALVES; 2002).

Com o mapeamento de processos é possível obter uma imagem de todo processo de atividades da organização. Pode-se usar o mapeamento de diversas formas dependendo do seu foco, tornando a interpretação correta fundamental para o resultado final (ROTHER; SHOOK, 2000).

É importante que em todas as classes hierárquicas de uma empresa, seja feito o controle dos processos. De acordo com Campos (2004) o controle de processos obtém três ações fundamentais, sendo elas: o estabelecimento de meta de controles, diretrizes de controle e a metodologia de controle que será utilizada para a realização das metas pré-determinadas.



Para Campos (2004) pode-se dizer que o processo é voltado para a gestão da qualidade, atuando como um conjunto de razões que ocasionam em efeitos, ou seja, existe um conjunto de causas que podem influenciar no resultado.

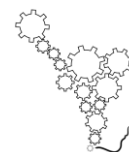
2.1.2 Fluxograma

No mapeamento de processos, uma das técnicas mais utilizadas para padronização é o fluxograma pois, descreve de forma visual o processo atual ou uma proposta nova. O fluxograma ilustra as atividades através de símbolos, linhas e palavras. Uma de suas vantagens é que ele permite apurar como as etapas se conectam e se relacionam, o que facilita a análise do processo e identificação de falhas pela visualização simplificada das fases (HARRINGTON, 1996; MELLO, 2008).

Segundo Krick (1971), o fluxograma é uma ferramenta utilizada para análise tradicional bastante desenvolvida. Ele é reconhecido por ser uma técnica que caracteriza o processo de modo sucinto e compreensível, além de possibilitar o registro das atividades que precisam ser executadas e as tomadas de decisões que refletem o processo real (SLACK et al., 2002).

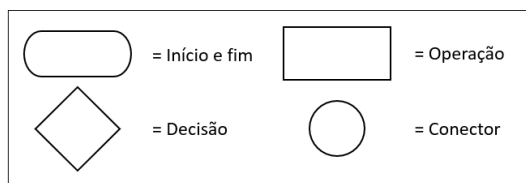
De forma geral, os fluxogramas representam como as atividades são realizadas e não o modo que é imposto aos colaboradores; isto é, eles mostram a realidade do fluxo de trabalho, são representações da situação real (OLIVEIRA, 1998). O fluxograma pode ser representado com diversas formas geométricas dos símbolos que podem ser utilizadas para representar as várias instruções que essa ferramenta possibilita. Dessa forma, inicia-se com um único, que é por onde se inicia o processo. Tal forma geométrica também é utilizada para representar o fim da atividade (OLIVEIRA, 2002).

Os símbolos que são utilizados no fluxograma têm como objetivo evidenciar a origem, processamento e o destino dos dados (CURY, 2005). Segundo Oliveira (2006), a partir do símbolo que dá início a execução das etapas, há uma sequência lógica orientando o caminho a ser seguido. Ao longo do processo pode-se haver necessidade de alguma tomada de decisão. Nesse passo, uma decisão deverá ser tomada, e em seguida, será determinado que o fluxo irá seguir dada direção em função dessa escolha.



A Figura 1 a seguir representa os símbolos utilizados na elaboração dos fluxogramas do presente estudo.

FIGURA 1 – SÍMBOLOS FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO



FONTE: Templum (2017)

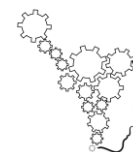
Para a construção desse modelo de fluxograma necessitam-se dos três símbolos mostrados acima, sendo eles:

- **Terminação:** Aponta o início ou o fim do processo que está sendo representado;
- **Operação:** Aponta os processos e suas funções;
- **Decisão:** Indica que uma decisão deverá ser tomada para saber qual caminho será seguido;
- **Conector:** Tem como objetivo ligar um ponto a outro fluxo.

Após a coleta de dados e a definição de qual tipo de fluxograma será utilizado, deve-se elaborar um modelo do que acontece em termos de gráfico. Nesse modelo, deve-se atentar a correção dos dados e extrair informações adicionais, caso seja necessário, para que não haja nenhuma incoerência e em seguida, sua correção (OLIVEIRA, 2013).

2.1.3 *Building Information Modeling* (BIM)

Segundo Salman Azhar (2011), o *Building Information Modeling* (BIM) é uma das tecnologias em desenvolvimentos recentes mais promissoras na indústria de engenharia, arquitetura e construção. Com o BIM, um modelo virtual claro de um projeto é construído digitalmente. Este modelo, conhecido como modelo de informação de construção, pode ser usado para planejamento, projeto, construção e operação da instalação. Ele auxilia arquitetos, engenheiros e construtores a ter melhor visualização do que deve ser construído em um ambiente simulado para identificar qualquer projeto potencial, construção ou problemas operacionais.



O BIM pode ser definido como, uma representação virtual dos atributos físicos e práticos de uma construção, por todo o seu ciclo de vida, servindo como armazém compartilhado de informações para colaboração do projeto (NBIMS, 2007).

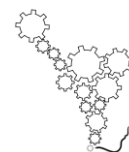
A tecnologia BIM demonstra todo o ciclo de vida da construção como processos construtivos e fases da construção. Fornece dados essenciais aos projetos tais como tipo e quantidade de cada material, segurança, custos, prazos de construção e afins. Devido sua ampla visão do projeto, a procura por tal tecnologia vem crescendo, com isso possibilita novas oportunidades na atuação de profissionais no mercado de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (RUSCHEL; ANDRADE; MORAIS, 2013).

O *Building Information Modeling* (BIM) ou Modelagem da Informação da Construção é um método inovador aplicado na gestão de todo o ciclo de vida de um empreendimento. Através do BIM, desenvolve-se o modelo virtual do empreendimento a ser construído. Na parte de obras de sistemas prediais, os contratantes estabelecem os valores dos contratos, cabendo às empresas construtoras e instaladoras fazerem uma estimativa de orçamento aprimorada para controlar os custos e avaliar seus riscos no contrato desejado. Fornecida esta perspectiva, tem-se a necessidade de estabelecer com precisão os quantitativos do projeto, ponto de partida de qualquer orçamento, analítico ou detalhado (GUERRETTA, 2006).

Projetos feitos por meio de processos BIM, demonstram diferenças expressivas em relação aos elaborados através dos softwares mais usados hoje. A sequência de informações, as etapas e os produtos referentes são diferentes no processo BIM e exigem ferramentas (LEUSIN, 2018).

2.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para orientar uma situação problema, torna-se necessário a execução de uma pesquisa. Segundo Gil (2007) a classificação de uma pesquisa é feita em quatro modos, sendo: natureza (básica ou aplicada), abordagem (qualitativa ou quantitativa), objetivos (exploratória, descritiva e explicativa) e procedimentos técnicos (bibliográfica, documental, experimental, ex-post facto, coorte, levantamento, estudo de campo, estudo de



caso, pesquisa-ação e participante). Na Figura 2, está representada as classificações citadas acima tal como as escolhidas para o presente estudo:

Quanto à natureza, este trabalho se classifica como aplicada, pois pretende usar as informações obtidas nos tópicos anteriores como o mapeamento de processos, para conseguir identificar os pontos que precisam de melhoria. Segundo Vergara (2014), a pesquisa aplicada caracteriza-se pelo efeito prático, com isso, o resultado se torna mais visível.

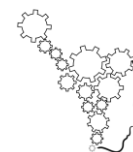
Quanto à abordagem, a metodologia que foi aplicada ao presente trabalho, é classificada como qualitativa, pois possibilita melhor interpretação e visão do problema (MALHOTRA, 2005).

Quanto ao objetivo, a pesquisa é classificada como descritiva e exploratória, pois estuda as particularidades de um grupo e explora o histórico de atividades da empresa do presente estudo. Gil (2007) diz que a pesquisa exploratória tem como objetivo familiarizar o pesquisador com o problema, tendo em vista torná-los mais visíveis. Já a pesquisa descritiva utiliza-se meios padrões de coleta de informações.

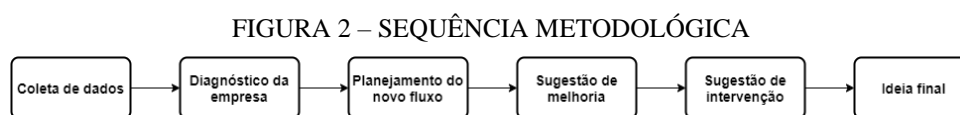
Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa caracteriza-se como estudo de caso e pesquisa-ação, pois se trata de um trabalho que visa apurar dados por meio de estudo de um ou mais agentes de análise dos casos. Segundo Gil (2007) o estudo de caso consiste em um estudo profundo com um ou poucos objetivos, permitindo um conhecimento detalhado. Gil (2007) também diz que a pesquisa-ação tende a exigir que o pesquisador se envolva de modo ativo tal como as pessoas envolvidas no problema.

2.3 METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA

Para a elaboração do plano de padronização dos processos, foi realizado um estudo de caso. Desenvolveu-se em uma empresa de projetos de engenharia, arquitetura e consultoria BIM, situada em Governador Valadares, Minas Gerais. Onde, a partir da falta de padronização, propôs-se o mapeamento de processos para investigar as falhas no processo de execução do projeto, correspondentes à perda de tempo em algumas etapas devido ao retrabalho.



A coleta de dados foi por observação direta e reuniões individuais e coletiva com os funcionários para conhecer o fluxo de trabalho, para saber com o que cada um tinha mais dificuldade e qual parte do processo deveria ser otimizado. Criou-se uma sequência metodológica para que o trabalho seja seguido e concretizado na empresa em questão. Na Figura 2 é ilustrada esta sequência.



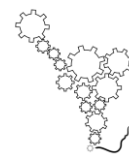
FONTE: Autoria própria (2021)

A primeira etapa consistiu em uma reunião com os funcionários, onde foram feitas algumas perguntas sobre seu cotidiano na empresa. Em seguida os dados coletados foram organizados para que uma análise seja feita para diagnóstico do que precisa ser feito. Na sequência foi elaborado o planejamento do novo fluxo dos processos de trabalho, com a análise de melhoria. Logo após apresentou-se a sugestão do novo processo, padronizado e organizado. Tendo em vista que, na etapa de sugestão de intervenção foram aceitas dicas e ideias dos funcionários que podem ser melhorados a partir do novo fluxo. Por fim, foi entregue a ideia final, através de documentos e fluxogramas para ilustrar e obter melhor visualização.

3 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA EMPRESA

A empresa estudada no presente trabalho, é da área de projetos, situada na cidade de Governador Valadares. A empresa trabalha com projetos na área de engenharia, arquitetura e consultoria BIM.

A organização conta com 9 funcionários, divididos as áreas em projetos engenharia, projetos arquitetônicos, marketing e gestão. Os funcionários dos projetos de engenharia são responsáveis pela parte do projeto que envolve engenharia como parte elétrica, hidráulica, estruturas etc. Os de projetos arquitetônicos, se responsabilizam pela parte do projeto que envolve arquitetura, como texturas e materiais. A área do marketing fica responsável pelas estratégias de vendas e redes sociais, onde criam conteúdo para postagens e afins. E por fim, a gestão, que é responsável pelo controle dos processos, controle financeiro, compras e controle de estoque dos materiais utilizados na empresa.



A empresa desenvolve processos de coordenação de projetos BIM, para auxiliar seus clientes no processo de tomada de decisões de forma que as expectativas sejam atendidas. Ela também elabora diversos tipos de simulações com o objetivo de mitigar riscos, reduzir os custos e alcançar os prazos estipulados pelo contratante. Além disso, presta consultorias a empresas que têm o interesse de implantar o BIM.

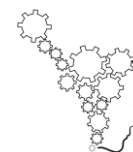
A priori realizou-se uma reunião com todos os colaboradores para coletar informações e entender mais sobre a empresa e suas dificuldades no processo como um todo. Em seguida, houve um diálogo com os funcionários de forma individual onde cada um pôde explicar seu fluxo de trabalho, o que precisava ser feito de diferente para que houvesse melhoria e quais eram suas maiores dificuldades. Além disso, foi realizado durante cinco dias observação direta, onde foi analisado a forma de trabalho de toda equipe de projetos.

Com isso, foram coletados os dados necessários para iniciar o processo de melhoria. Após a coleta de dados, foi realizado um diagnóstico para a identificação dos gargalos no setor. Após a análise, pôde-se observar que os principais problemas são: a falta de padronização e organização nos processos e falta de treinamentos, pois os funcionários não sabiam o seu fluxo de trabalho de forma clara e sempre tinham retrabalho, fazendo com que as etapas se perdessem.

A falta de padronização e organização dos processos na empresa do presente estudo, ocasionou-se em alguns problemas como, atrasos na entrega de projetos devido a falhas de comunicação entre as etapas, gerando retrabalho, falta de treinamento para a equipe de projetos, para que obtenham melhor entendimento do trabalho a ser executado. Tais problemas podem ser solucionados de formas simples e efetiva.

Realça-se que a maior parte dos problemas acima citados estão relacionadas a falta de padronização do processo e treinamentos adequados. A ausência de organização e padrão no ambiente de trabalho podem causar insatisfação dos colaboradores, com isso, o desempenho acaba sendo prejudicado.

Com o objetivo de otimizar os processos da empresa, optou-se por utilizar o Fluxograma para representar tais processos pois, é um método que proporciona melhor



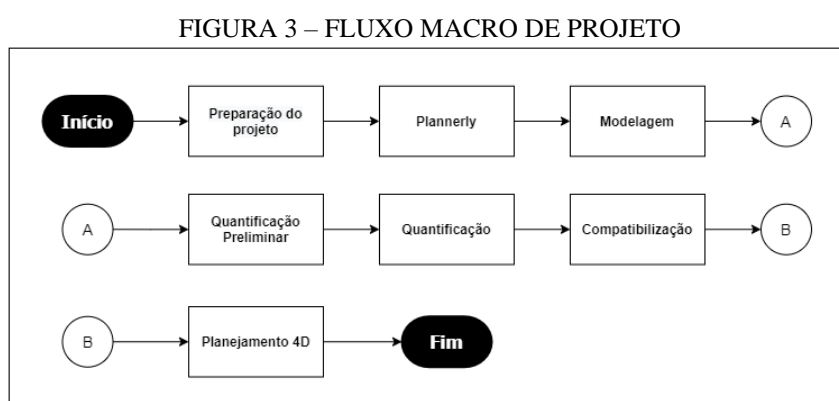
entendimento devido sua representação ilustrada. Tais fluxogramas serão representados no tópico a seguir.

4 DISCUSSÃO

Visando auxiliar a empresa com a padronização das atividades do setor de projetos, utilizou-se como base para a elaboração da proposta de melhoria, os conhecimentos e estudos sobre o mapeamento de processos. Segundo Rayanne Silva (2017), ao mapear os processos, os problemas e falhas nas etapas a serem seguidas, podem ser apontados e ideias de melhoria podem ser sugeridas para que a execução das tarefas seja feita com efetividade e rapidez. Com isso, diminuindo o desperdício de tempo, tornando algumas atividades mais simples e ajudando na redução do retrabalho.

Sugeriu-se para o setor de projetos duas propostas de melhoria, uma complementando a outra. Uma delas é o fluxograma para que o processo seja padronizado e organizado, e a outra um manual onde os processos serão documentados e descritos detalhadamente como um passo a passo.

Primeiro foi elaborado um fluxograma macro, onde se tem uma visão geral das atividades a serem seguidas durante o projeto. É no fluxo macro que as relações entre as etapas do processo são mostradas. Tal fluxo é representado na Figura 3:

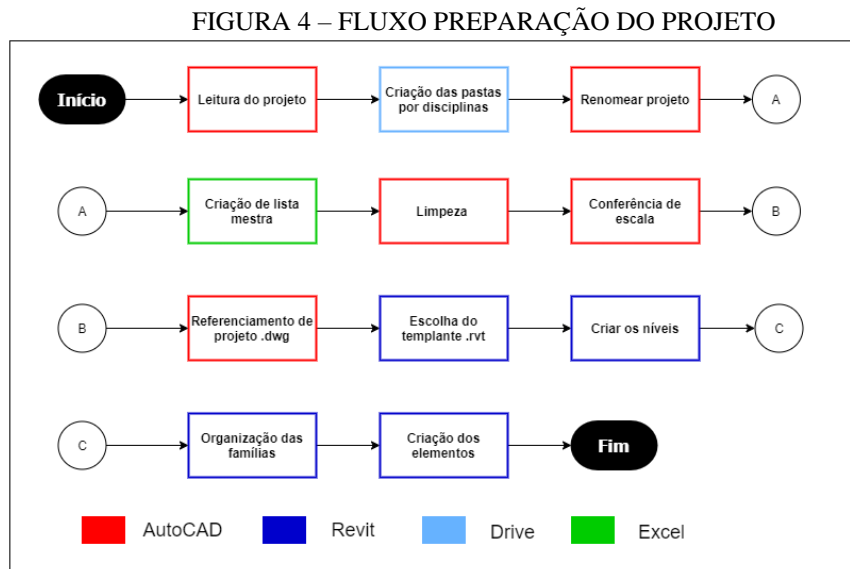


FONTE: Autoria própria (2021)

Após a elaboração do fluxo macro, foi feito para cada etapa um fluxo mostrando o processo referente, conforme serão mostrados nos tópicos seguintes.



Antes de iniciar qualquer uma das atividades, a equipe recebe os arquivos dos clientes com o modelo do projeto. Após o recebimento, inicia-se a “Preparação do projeto”. Essa etapa é caracterizada pela organização dos arquivos recebidos antes de iniciar a execução, tal como criação de pastas, renomear o projeto e afins. O fluxograma referente a preparação do projeto, está representada Figura 4:



FONTE: Autoria própria (2021)

No fluxo da preparação do projeto, optou-se por colocar cor para mostrar qual a ferramenta/software será feita cada etapa, por exemplo, o vermelho indica que essa etapa do processo deverá ser feita no AutoCAD.

Após a organização dos arquivos recebidos do cliente, os colaboradores organizam as informações no *Plannerly*. O *Plannerly* é uma plataforma de gerenciamento de projetos BIM que ajuda na comunicação dos funcionários que estão envolvidos com o projeto e as partes interessadas. Nessa etapa foi utilizada o esquema das cores, porém de forma que demonstrasse quando será executado cada ação, antes, durante e depois do projeto.

A Figura 5 a seguir demonstra como foi feito:

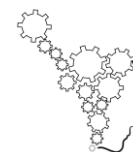
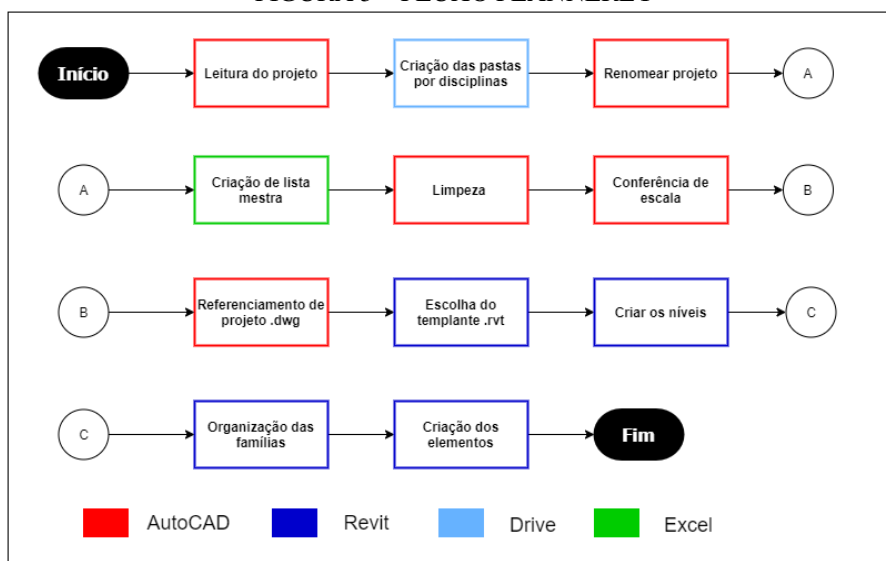


FIGURA 5 – FLUXO PLANNERLY



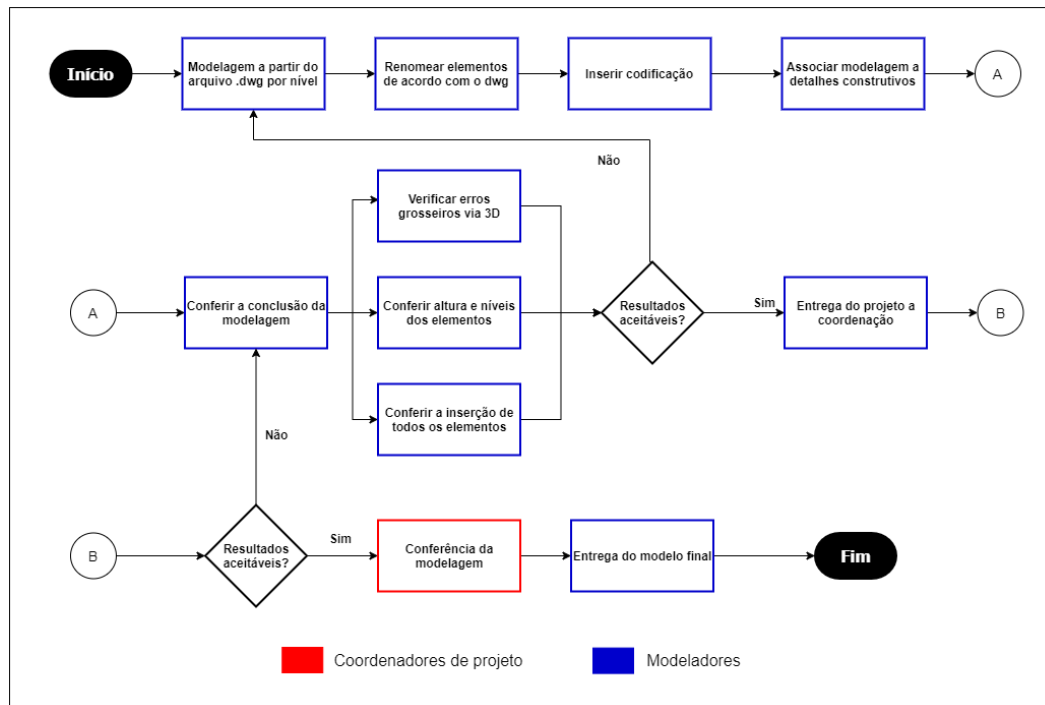
FONTE: Autoria própria (2021)

A modelagem é, basicamente, a criação dos elementos do projeto no software, ou seja, a transcrição da edificação para o modelo. Essa etapa é uma das mais importantes, necessita de mais atenção. Cada modelador tem suas individualidades, porém há algumas regras que devem ser seguidas. Portanto o fluxo do processo foi de extrema importância para que o erro e o retrabalho diminuam. Por exemplo, se os modeladores fizerem a conferência antes de passar para o coordenador, evitaria que o coordenador perdesse tempo conferindo mais de uma vez.

Na Figura 6, está evidenciando as etapas e quem as executam.



FIGURA 6 – FLUXO MODELAGEM



FONTE: Autoria própria (2021)

Na quantificação se faz o levantamento de quantidades de cada serviço e material que farão parte da execução da obra. É necessário que seja executada com muita atenção e precisão, por isso foram divididas em duas etapas, a quantificação preliminar e quantificação.

A quantificação preliminar é feita somente em um software. Essa é a etapa de preparação para extração das quantidades analisando as unidades e os elementos que serão usados na parte de execução da obra.

Na Figura 7 está representado tal processo:

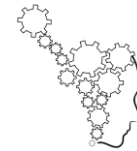
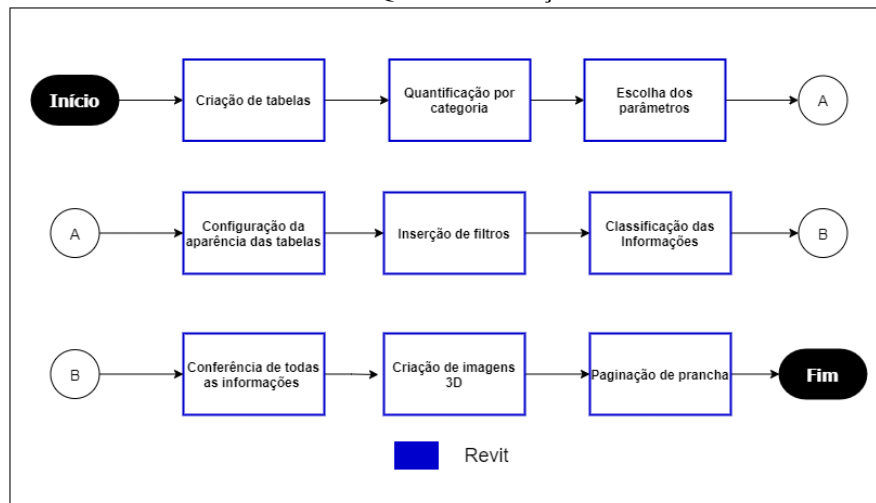


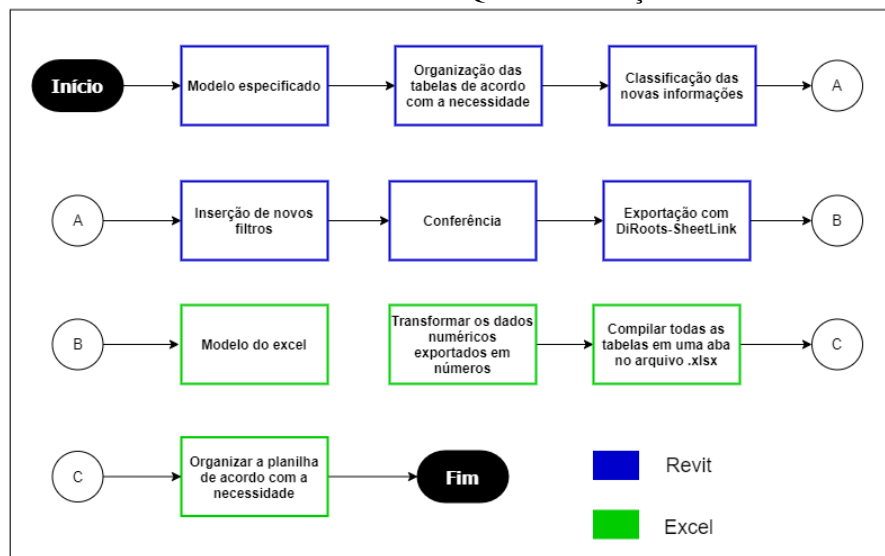
FIGURA 7 – FLUXO QUANTIFICAÇÃO PRELIMINAR



FONTE: Autoria própria (2021)

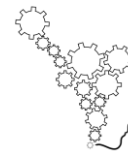
Já a etapa de quantificação é onde se organiza as informações da quantificação preliminar para que sejam exportadas, assim obtendo o quantitativo final, conforme ilustrado na Figura 8:

FIGURA 8 – FLUXO QUANTIFICAÇÃO



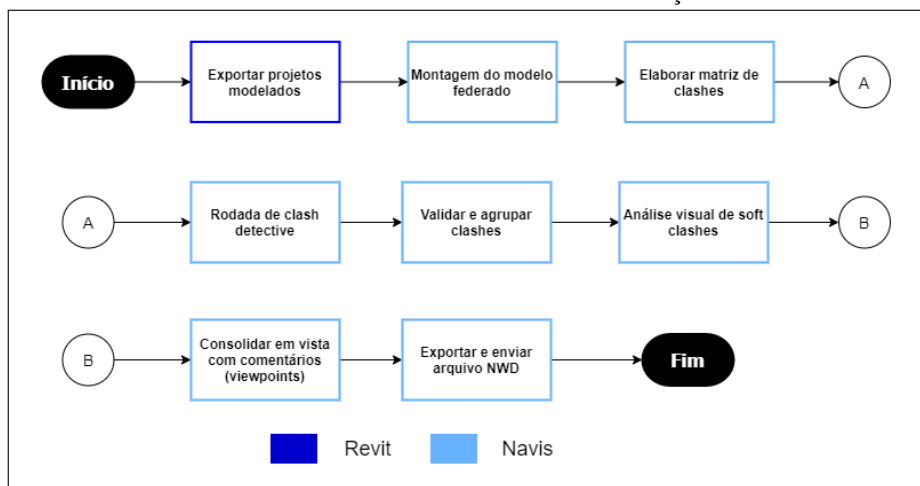
FONTE: Autoria própria (2021)

A próxima fase é a compatibilização. Essa etapa faz a análise das disciplinas da edificação, envolvendo todos os elementos e informações do projeto, indicando e solucionando os erros antes do início da obra. A compatibilização proporciona velocidade



e economia dos custos ao prever os obstáculos no projeto. Nessa etapa são exportados os arquivos de um software e executado em outro, conforme ilustrado abaixo:

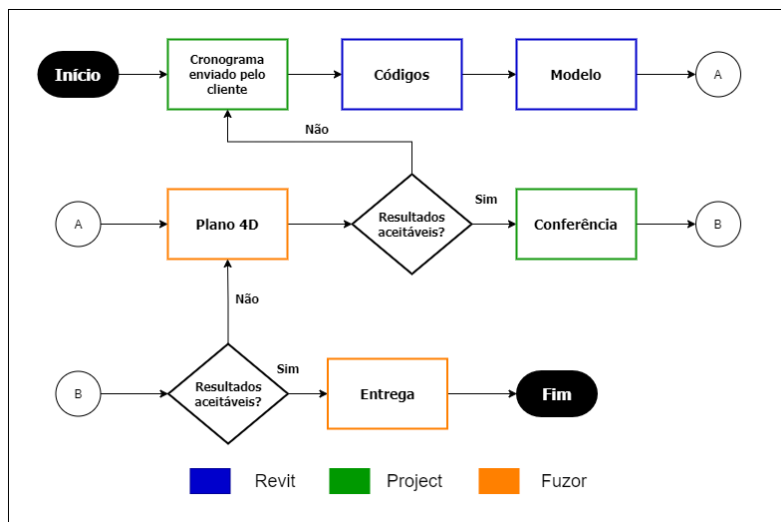
FIGURA 9 – FLUXO COMPATIBILIZAÇÃO



FONTE: Autoria própria (2021)

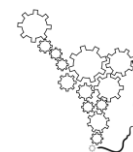
A última etapa desse fluxo de projeto é o Planejamento 4D, nele o cliente poderá visualizar o andamento de sua obra, tal como comparativos visuais do que foi planejado com o executado. Seu processo é representado conforme Figura 10:

FIGURA 10 – PLANEJAMENTO 4D



FONTE: Autoria própria (2021)

Além do fluxograma, onde é representado as etapas do processo, foi sugerido um manual para o setor de projetos. Nele foi descrito detalhadamente as atividades que serão executadas, tal como sua ordem, conforme fluxo macro representado no tópico acima. Ter



essas atividades registradas, de forma clara, é de grande importância pois, além de conduzir os funcionários, quando houver um novo colaborador na empresa, esse documento irá auxiliá-lo.

Após a finalização do novo fluxo de trabalho e do manual detalhado das atividades no setor de projetos, foram realizados treinamentos com os colaboradores para que eles pudessem compreender o novo processo. Além disso, foi definido uma pessoa entre eles para ser o responsável pelo acompanhamento do cumprimento das etapas e garantir que seja realizado treinamentos mensais para capacitação.

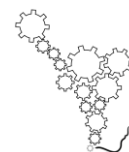
5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo a elaboração do processo de padronização em uma empresa do ramo de projetos de engenharia, arquitetura e consultoria BIM. Em vista disso, pode-se dizer que, o objetivo foi atingindo.

As falhas no processo, desperdício de tempo, retrabalho entre outros problemas como estes, podem ser identificados com o mapeamento de processos e com elaboração de planos de melhoria. Para que isso aconteça de maneira eficiente, a empresa, precisa estar disposta a mudanças. Portanto, a pergunta que buscou-se responder durante o estudo de caso foi: “Como padronizar os processos em uma empresa no ramo de projetos de engenharia, arquitetura e consultoria BIM?”. Após a execução do plano de melhoria, observou-se que a questão acima foi respondida com êxito.

Após a realização do mapeamento de processos na empresa do presente estudo, iniciou-se o processo de padronização o setor de projetos em forma de fluxograma e manual descritivo. Os fluxogramas foram impressos e colocados na sala do seu respectivo setor para melhor visualização e compartilhado no sistema interno da empresa para que todos tenham acesso. Com isso observou-se evolução nos processos, diminuição de falhas e prazos atendidos. O manual descritivo foi documentado e anexado ao sistema para acesso de todos da empresa e auxilia todos da área de projetos quando há dúvidas.

As limitações para a realização do estudo de caso na empresa em questão, deu-se devido à ausência de documentos relacionados ao setor de projeto, o que mostrou a falta de



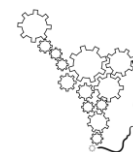
processo definido, ou seja, sem padronização. Embora a organização estivesse disposta e dedicada, isso dificultou a passagem das informações necessárias.

Para futuros trabalhos, recomenda-se aplicar novamente o mapeamento de processos para que possa encontrar futuras falhas e também o PDCA, para uma busca de melhoria contínua dos processos.

Portanto, conclui-se que o mapeamento de processos foi aplicado de forma efetiva, produzindo documentos padrões e treinamentos para que os colaboradores tenham melhor desempenho em suas funções dentro da empresa.

REFERÊNCIAS

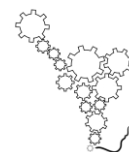
- ARAÚJO, Luis César G. de. **Organização, sistemas e métodos: e as tecnologias de gestão organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2011. (b).
- AZEVEDO, Irene Conceição Gouvêa de. **Fluxograma como ferramenta de mapeamento de processo no controle de qualidade de uma indústria de confecção.** XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2016. Disponível em: < https://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_M_024.pdf >. Acesso em: 22/03/2021.
- BATISTA, Gilmário R. et al. **Análise do processo produtivo: um estudo comparativo dos recursos esquemáticos.** ENEGEP-Encontro Nacional de engenharia de Produção, XXVI, 2006.
- BENEDETTO, Henrique; BERNARDES, Maurício Moreira e Silva; PIRES, Roberto Wanner. **Informática na educação: teoria & prática.** Porto Alegre, v.20, n.2, Mai./Ago. 2017.
- CAMPOS, V.F. **TQC – Controle de Qualidade Total (no estilo Japonês).** Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços LTDA. Nova Lima, 2004.
- CORREIA, Kwami Samora Alfama; LEAL, Fabiano; ALMEIDA, Dagoberto Alves de. **Mapeamento de processo: Uma abordagem para análise de processo de.** In: ENEGEP, 22, 2002, Curitiba. Anais... Itajubá: 2002. p. 1 – 8.
- CUNHA, A. U. N. **Mapeamento de processos organizacionais na UnB: Caso Centro de Documentação da UnB-CEDOC.** Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2012. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/4191/1/2012_AlexUilamardoNascimentoCunha.pdf>. Acesso em: 07/12/2020.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOMES, F. M.M.; FAUSTINO, G.G.; TONANI, M.; PORCINCULA, S.; SOMERA, S.C.; BEICKER, W.; PAZIN-FILHO, A. **Mapeamento do fluxo de trabalho:**



- Engenharia Clínica do HCFMRP-USP.** Revista de Medicina USP, v. 48, n.1, 41-47, 2015.
- GUERRETTA, Luis Felipe. **A modelagem da informação da construção (BIM) em empresas instaladoras de sistemas prediais.** Dissertação de Mestrado USP-SP. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3153/tde-26062017-144132/publico/LuisFelipeGuerrettaCorr17.pdf>>. Acesso em: 15/01/2021.
- KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de Produção e Operações.** 8a edição. São Paulo; Pearson Prentice Hall – 2009.
- KRICK, E.V. **Métodos e Sistemas. Vol. 2.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1971.
- LEUSIN, Sergio. **Gerenciamento e coordenação de Projetos BIM.** 1 ed. Rio de Janeiro-RJ, Elsevier, 2018.
- MALHOTRA, N. K. et al. **Introdução à pesquisa de marketing.** São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- MELLO, A. E. N. S. **Aplicação do mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos.** 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá 2008.
- NBIMS, National Building Information Modeling Standard. **NIBS-National Institute of Building Sciences.** 18 de dezembro de 2007. Version 1-Part 1: Overview, Principles, and Methodologies. Disponível em: <https://buildinginformationmanagement.files.wordpress.com/2011/06/nbimsv1_p1.pdf>. Acesso em: 25/01/2021.
- OLIVEIRA, D.P.R. de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas.** 22. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- OLIVEIRA, R.S. **Mapeamento de processos organizacionais: um estudo na Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação da Universidade Federal do Maranhão.** São Luís, 2017.
- PAVANI, Orlando Júnior; SCUCUGLIA, Rafael. **Mapeamento e gestão por processos – BPM: gestão orientada à entrega por meio dos objetos.** Metodologia GAUSS. São Paulo: M Books, 2011.
- PAWLOWSKI, Jan M.; BICK, Markus. **The global knowledge management framework: Towards a theory for knowledge management in globally distributed settings.** Leading Issues in Knowledge Management, Volume 2, v. 2, p. 134, 2015.
- PINHO, Alexandre Ferreira de et al. **Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, v. 27, 2007.
- ROTHER, M; SHOOK, J. **Learning to See: the lean enterprise institute.** USA: MA, 2000.



www.relainep.ufpr.br



- SALMAN, Azhar. **Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry**. Leadership and Management in Engineering Vol. 11, edição 3 (julho 2011). Disponível em: <<https://ascelibrary.org/doi/full/10.1061/%28ASCE%29LM.1943-5630.0000127>>. Acesso em: 14/01/2021.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart e JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2002.
- Tudo sobre BIM: o que é, ferramentas e por onde começar [2020]. **Thórus Engenharia**, 22 de maio de 2020. Disponível em: <<https://thorusengenharia.com.br/o-que-e-bim/>>. Acesso em: 14/01/2021.
- VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- OLIVEIRA, José Ricardo Abreu de. **Utilização do fluxograma de processo para diagnóstico e integração da cadeia logística “supply chain management”**. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em engenharia de produção. Recife-PE, 2002.
- OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organizações e métodos: uma abordagem gerencial**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- O que é Fluxograma de Processos? Saiba como fazer passo a passo [2017]**. Templum-Certificação ISO. 14 de julho de 2017. Disponível em: <https://certificacaoiso.com.br/o-que-e-fluxograma-de-processos/>.
- OLIVEIRA, Alexandre Rodrigues. **O processo de formalização de atividades através da fluxogramação em um escritório de advocacia**. Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicada-FATECS. Brasília-DF, 2013.