



Metodologia Ágil na Construção Civil.

Agile Methodology in Civil Construction.

VARGAS, Pedro¹; LOPES, Sonia²

pedrovmeng@gmail.com; sonia.lopes@tipprojetos.com.br.

¹Especialista em Gestão e Gerenciamento de Projetos.

²Doutora em Administração, UNR – Universidade Nacional do Rosário, Santa-Fé, Argentina

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Gestão de Projetos

Construção Civil

Metodologia Ágil

Key words:

Project management

Construction

Agile Methodology

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo apresentar os chamados Métodos Ágeis e identificar como podem ser empregados no âmbito da construção civil, visando a melhoria do gerenciamento de atividades. Serão abordados os conceitos de gestão de projetos, métodos ágeis, o mercado da construção civil e a uso desses métodos, demonstrando as vantagens ou desvantagens de usá-los. Será apresentado um estudo de caso que exemplificará a utilização de ferramentas ágeis para o gerenciamento das atividades relacionadas à execução de obra e os resultados de seu uso, além de uma análise da melhor forma de empregar as metodologias preditivas e adaptativas. Serão abordados temas como canvas, kanban e scrum.

Abstract

This work aims to present the so-called Agile Methods and identify how they can be used in the context of civil construction, aiming to improve activity management. The concepts of project management, agile methods, the construction market and the use of these methods will be covered, demonstrating the advantages or disadvantages of using them. A case study will be presented that will exemplify the use of agile tools for managing activities related to the execution of work and the results of their use, in addition to an analysis of the best way to employ predictive and adaptive methodologies. Topics such as canvas, kanban and scrum will be covered.

1. Introdução

A história da construção civil basicamente teve início com o surgimento da civilização. Cada divisão histórica, como pré-história e idade antiga, tiveram descobertas que contribuíram para a forma como se constrói atualmente. [1]

Uma das épocas mais importantes para a construção foi a Idade Antiga, devido ao início da trabalhabilidade dos metais. Durante

esse período as pessoas começaram a utilizar cobre, ferro e bronze, na produção de instrumentos, como o martelo; o que possibilitou o desenvolvimento das cidades de forma mais rápida, auxiliando nas construções hidráulicas para abastecimento e irrigação, em todo o território europeu. [1]

A profissão do engenheiro começou a surgir na Idade Média com o aparecimento dos artesãos, considerados os primeiros engenheiros civis. Durante esse período

surgiram contribuições importantes, que foram muito além da parte braçal, como conceitos de matemática e astronomia. [1]

Com o passar dos anos o crescimento do setor foi tão significativo, que houve a necessidade da formalização dessas profissões. Durante o século XVIII, com forte influência do iluminismo que acontecia na França, surgiram as primeiras instituições de ensino credenciadas para estudo e formação de profissionais. [2]

No início, a construção civil no Brasil baseava-se em construções públicas, como: portos, fortalezas militares e quartéis, mas também existiam construções como igrejas e engenhos e as próprias residências da época. [3]

A construção civil teve o seu primeiro crescimento significativo na década de 1940, durante o governo de Getúlio Vargas, em que foram feitos grandes investimentos no setor. [4]

Outro momento importante para o setor foi na gestão do presidente Juscelino Kubitschek, que além da construção de Brasília, incentivou diversos setores com um importante plano de industrialização e modernização, conhecido como Plano de Metas. [5]

Nos anos subsequentes, o setor continuou oscilando em períodos de grandes avanços e outros nem tanto, isso devido ao seu forte vínculo com a economia e a política. [5]

Enquanto o setor da construção civil sofre com as incertezas econômicas e políticas, no campo, cada obra sofre com intempéries e, até mesmo, com o humor dos clientes. Dessa forma os profissionais devem desenvolver sua adaptabilidade e estar duplamente preparados para lidar com essas oscilações.

Dessa forma a aplicação de metodologias de gerenciamento pode ser um grande trunfo na hora de driblar essas adversidades.

As metodologias, conhecidas como ágeis, surgiram a partir do início dos anos 2000 e trouxeram uma revolução para o setor de

gerenciamento de projetos. Os métodos e ferramentas ágeis, inicialmente, foram implantados na área de desenvolvimento de *software* e posteriormente ganharam força em outros setores. [12]

Este trabalho tem como objetivo abordar os conceitos básicos do Ágil, métodos e ferramentas mais disseminados e a possibilidade de usá-los no setor da construção civil.

Essa pesquisa utiliza-se de um embasamento bibliográfico, com aplicação da teoria em um estudo de caso real.

2. Mercado da Construção Civil e o Gerenciamento de Projetos

Segundo o PMI (*Project Management Institute*) [6] gerenciamento de projeto são os conjuntos de aptidões, práticas, instrumentos e métodos, direcionados aos componentes do projeto com finalidade de melhor gerenciá-lo.

Projeto é uma atividade que tem um começo e um encerramento bem definido. Esse encerramento acontece quando o projeto atinge seu objetivo, quando o mesmo não se faz mais necessário ou os seus objetivos se tornam inalcançáveis. [6]

Cada projeto tem como resultado, um produto singular. Os processos podem repetir, mas cada produto será único. [6]

Pacheco [7] citou um exemplo bem interessante em seu artigo, contextualizando as definições do PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*) com o ramo da construção. As edificações apresentam praticamente os mesmos processos construtivos, porém cada resultado é singular. Cada edificação apresenta seus componentes, seu design, suas características que os difere dos demais.

O gerenciamento dessas atividades é de suma importância para gerar valor ao projeto e a corporação. Dessa forma, o gerenciamento de projetos se tornou indispensável na maioria das empresas. E isso não poderia ser diferente no setor da construção civil, um setor altamente complexo. [6]

A gestão de projetos nasceu na década de 60 e segundo Pacheco [7] as pessoas não deram a devida importância para o assunto naquele momento, que só ganhou notoriedade na década de 1990, 30 anos após seu nascimento.

A partir da década de 1980, com a globalização e o acirramento da concorrência entre empresas, houve a necessidade de um planejamento mais estruturado, o que levou à disseminação do conjunto de boas práticas utilizado em gerenciamento de projetos. [7].

Esse conjunto de boas práticas, hoje em dia é conhecido como PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*) desenvolvido pelo PMI, nele encontramos definições e orientações sobre gerenciamento de projetos.

Uma definição importante que o PMBoK traz é sobre o ciclo de vida do projeto. Todo projeto apresenta um ciclo de vida, e esse ciclo de vida é composto por “início, organização e preparação, execução e término”. [6]

O projeto também pode ser dividido em fases. Essas fases são compostas por atividades que são agrupadas de maneira lógica, levando à conclusão de uma entrega específica. Um determinado projeto pode ter várias fases, sendo nomeadas como fase A, fase um, e assim por diante. Essas fases compõem um ciclo de vida do projeto, podendo ser descrita por vários atributos. [6]

Tanto as fases e consequentemente os ciclos de vida do projeto são gerenciados por diversas atividades, que recebem o nome de processo de gerenciamento de projetos. Cada processo de gerenciamento de projetos tem como produto uma ou mais saídas de uma ou mais entradas, usando técnicas e ferramentas apropriadas para cada situação. [6]

Dentro do PMBoK são abordadas algumas áreas de conhecimento, que são: “Integração, Escopo, Cronograma, Custos, Qualidade, Recursos, Comunicação, Riscos, Aquisição e Partes Interessadas. [6]. Essas áreas ajudam no estudo e desenvolvimento do gerenciamento de projetos.

Conforme Queiroz [8] a construção civil tem por definição a reunião de ações que tem como objetivo trazer à realidade planejamentos e ideias dos seres humanos.

E como em qualquer outro setor, a construção civil também apresenta projetos. Uma obra é um projeto, ela apresenta uma duração determinada, gerando um resultado singular. Fazendo-se necessário o planejamento de suas atividades, traçando seus riscos e possíveis restrições.

O setor da construção civil apresenta grandes peculiaridades, tais como: atividade artesanal, não produção de artigos em série, atividades nômades, rotatividade de mão-de-obra, alto impacto ambiental, entre outras, que a diferem dos setores industriais, que chamamos de “indústria em geral.” [8]

Os projetos da construção civil são complexos e envolvem vários procedimentos, possuem muitas partes envolvidas, (*stakeholders*), como: subempreiteiras, clientes, esfera pública, população, e assim por diante. Quanto mais pessoas envolvidas, mais expectativas para serem supridas. [9]

Além dessas adversidades naturais da área, o setor está saindo de uma grande crise, que provocou o aumento da concorrência. [10] Esses acontecimentos fizeram com que as empresas se comportassem de forma diferente. Houve uma mudança de pensamento. A demanda diminuiu, e a oferta de mão-de-obra aumentou, fazendo com que as empresas tivessem a necessidade de solucionar seus gargalos e driblar os adversários. [9]

O modelo gerencial mais utilizado pela construção é o modelo preditivo ou modelo em cascata.

O modelo preditivo determina que escopo, prazo e cronograma sejam determinados de antemão. Qualquer alteração que possa aparecer durante o processo de elaboração do projeto, deve ser analisada por um comitê de mudanças, para depois ser incorporado ao projeto. [11]

É um modelo preso a processos e ferramentas, muito burocrático. Valoriza mais

documentação do que o produto. Segue um plano pré-definido e tem dificuldades com mudanças, e aprecia mais a negociação de contratos do que relação com o cliente. [12]

Tanto o modelo preditivo quanto o adaptativo têm seu valor e a situação ideal de uso, nenhum dos dois é “bala de prata” que vai resolver todas as situações. A construção civil vai continuar usando o preditivo para o projeto como um todo já que são necessárias ações com antecedência para garantir a execução no tempo estimado. Quanto maior a obra, maior necessidade de usar o preditivo. Outro ponto fundamental para o uso de modelos preditivos são projetos-design bem definidos, completos e compatibilizados, responsabilidade de arquitetos, engenheiros e demais projetistas.

Porém no dia a dia os métodos adaptativos complementam a gestão e a organização das tarefas, além na auxiliar na orientação das equipes em campo. O futuro, é híbrido.

3. Métodos Ágeis

3.1 Manifesto Ágil

Na metade dos anos 90, os profissionais da área de desenvolvimento de *software*, começaram a se perguntar sobre a eficiência do modelo de gestão usado, o método em cascata. Esse descontentamento fez com que os profissionais comessem a pensar em novas formas de gerenciar que se adequassem a essa nova realidade, surgindo assim às primeiras ideias de metodologia ágil. [13]

O Manifesto Ágil teve seu marco na primavera de 2001, com o encontro de 17 pessoas que compartilharam suas frustrações, experiências e ideias, proporcionando um rascunho que revolucionaria a área de gerenciamento de projetos. [14]

O fortalecimento do mercado tecnológico, na primeira década dos anos 2000, trouxe com ele uma alta competitividade e um consumo cada vez mais acelerado. Isso fez com que as empresas buscassem novas formas de gerenciamento,

mais dinâmicas e com respostas mais rápidas. Proporcionando uma grande disseminação da metodologia ágil. [15]

Highsmith [12] escreveu em seu livro que o Manifesto Ágil trouxe uma nova forma de pensamento para os gestores e equipes de projeto. Essa nova cultura leva em consideração que os vínculos pessoais têm mais valor que ferramentas e processos; proporcionar para o cliente um produto que realmente tenha valor é mais importante do que formular um documento; dialogar com o cliente e usuários do produto é mais importante do que seguir contratos e por fim ter um processo mais maleável, que possa evoluir de acordo com as necessidades é mais importante do que seguir à risca um planejamento previamente desenvolvido.

A falta de gestão e planejamento pode provocar o fracasso de um projeto, mas o excesso pode gerar uma burocratização, tornando também um enorme risco. [12]

É importante atentar que a ideia não é ser contra os processos e documentos. Eles são extremamente importantes e têm sua função. Só que o objetivo principal do projeto deve ser a satisfação do cliente. Sendo assim, a equipe e o gestor serão responsáveis por definir quais serão os documentos e processos necessários para a entrega do produto. [14]

Alguns valores abordados por Highsmith [12] em seu livro, Gerenciamento Ágil de Projetos, são: “agregar valor acima de encontrar restrições; liderar equipes acima de gerenciar tarefas e adaptar para mudanças acima de se conformar ao plano”.

O manifesto ainda lista doze princípios importantes, que são: atingir a exigência do cliente com entregas rápidas, aceite a mudanças de requisitos, entregas periódicas e com acréscimos, equipe de elaboração trabalhando junto com equipe de negócio, pessoas motivadas atuam com mais eficácia, contato pessoal e direto com os *stakeholders*, método ágil sustentável, possibilitando um fluxo de trabalho contínuo, cuidado constante com a técnica, bom *design* gerando velocidade, simplicidade, evitar burocratização, times capazes de se autogerir,

e por fim, um dos pensamentos mais importantes, lições aprendidas, reflexões periódicas para adaptações. [16]

O gerenciamento ágil de projetos veio com uma ideia de mensuração de sucesso um pouco diferente do método tradicional. O famoso triângulo de ferro conhecido anteriormente, sofreu uma transformação, passando a apresentar Valor, Qualidade e Restrições como seus novos pilares. [12]

Figura 1: Triângulo Proposto pelo Manifesto Ágil



Fonte: Boeg [17]

Existem várias estruturas de trabalho construídas sobre os princípios ágeis, como: XP (*Extreme programming*), Scrum, Kanban, FDD (*Feature Driven Development*), dentre outros. O Scrum é o mais utilizado nas organizações, por ser facilmente adaptado a diversos ambientes de negócios. Neste trabalho vamos nos deter às estruturas que foram utilizadas no nosso estudo de caso.

3.2 Scrum

Trata-se de um método de desenvolvimento de produto em que o trabalho é organizado em *time boxes* (blocos de tempo) conhecido como *sprints* (ciclos de trabalho que podem variar de 1 a 4 semanas). Ciclos curtos ajudam a equipe a visualizar as ações necessárias para elaborar um produto que agregue valor e faça sentido dentro do todo.

O modelo possibilita o enfrentamento das adversidades que vão surgindo durante o percurso. Não é um método que resolverá todos os problemas, mas possibilita que os mesmos sejam identificados e solucionados da forma mais rápida. [15]

Inicialmente o Scrum foi difundido no meio do desenvolvimento de *softwares*, porém, segundo Pereira, Torreão, Marçal [15] suas práticas podem ser aplicadas em outras áreas. Atualmente é possível identificar seu uso em muitos setores.

Projetos bem dinâmicos, que podem apresentar várias alterações durante sua elaboração, são ideais para utilizar o *scrum*. [15]

O *scrum* apresenta atributos indispensáveis segundo Oliveira, Lima [18] e alguns deles são:

- Suas entregas são adaptáveis às exigências do cliente e do mercado;
- Versatilidade nos prazos anteriores ou posteriores a programação primária;
- Utiliza equipes com aproximadamente seis integrantes;
- Análise frequente do desenvolvimento da equipe;
- Equipes que interagem entre si e
- São direcionadas com instrumentos de comportamento devidamente identificados.

A metodologia possui três princípios básicos, que são: Transparência, Inspeção e Adaptação. [15]

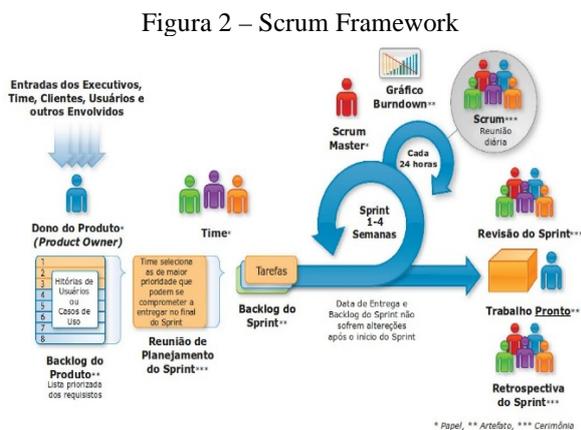
- Transparência possibilita que todas as exigências para o objetivo do projeto estejam visíveis para todos;
- Inspeção tem finalidade como identificar qualquer problema que possa vir a prejudicar alguma atividade;
- Adaptação é feita quando são identificadas particularidades que impossibilitam algumas atividades ou o próprio produto, possibilitando suas resoluções.

A aplicação do *scrum* se dá da seguinte forma:

O responsável por traduzir os requisitos do cliente é chamado de *Product Owner* (PO). Esses requisitos são listados, e essa lista

recebe o nome de *Product Backlog*. O *backlog* geral do produto é priorizado pelo PO, na reunião chamada *Planning Meeting*, a priorização para aquela *sprint* é apresentada e analisada pelo time, que identifica (e se compromete) com a quantidade de tarefas que considera viável para o período da *Sprint* (para isso fazem a análise do tempo necessário, porém muitas equipes não trabalham definindo tempo, mas utilizam algum sistema para definir a quantidade de tarefas possível para o período). [19]

Diariamente são realizadas reuniões, as *Daily Meeting*, onde os membros da equipe compartilham o avanço das atividades. Essas reuniões são guiadas pelo *Scrum Master*, que é quem ajuda a equipe a viabilizar a utilização da metodologia. Utilizam-se dois elementos para mostrar os empenhos que ainda faltam, de acordo com o tempo; um envolve o projeto por inteiro que é *Release Burndown* e o outro é voltado para interações, *Sprint Backlog*. Ao final de cada ciclo de trabalho é feito uma análise da *Sprint* tanto do produto elaborado quanto dos processos e da possibilidade de melhoria contínua, assim na *Sprint Review* é feita avaliação do produto e sua aprovação. Já na *Sprint Retrospective* ocorre uma análise dos processos e comportamentos da última *sprint* e se identifica quais foram as lições aprendidas a serem utilizadas já na próxima *sprint*. [19]



Fonte: RG web [20]

3.3 Kanban

A situação que o Japão se encontrava após o final da segunda guerra mundial era lamentável, algo precisava ser feito para aumentar a produção e reduzir os custos. Nesse contexto surge o pensamento *Lean* que possui um conjunto de princípios e ferramentas para melhorar a produção, a qualidade dos produtos e os desperdícios dos mais variados tipos. Uma das ferramentas desenvolvidas pela Toyota para seu sistema de produção foi o *kanban*, cujo foco principal era controle da produção e do estoque. [21]

O *kanban* é uma ferramenta para controle de fluxo de trabalho. Foi criado pela Toyota com o intuito de reduzir desperdícios nas suas linhas de produção. Através dele é possível ver os itens envolvidos na fabricação de um artigo, e se preparar para a próxima etapa. Evitando, dessa forma, o desperdício, pois só são retirados do estoque os produtos necessários no momento necessário, essa prática recebe o nome de *just in time*, fazendo parte do *Lean Thinking*. [22]

Essa ferramenta teve inspiração em uma atividade muito comum realizada em supermercados, que consiste em repor um determinado produto quando o mesmo acabasse da prateleira. Reduzindo a necessidade de estocar grandes quantidades de produto. A produção será definida pelo consumidor. [21]

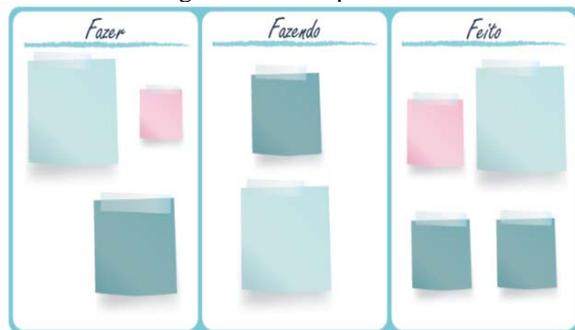
O *kanban* é uma ferramenta visual e inicialmente seus criadores atribuíam cores a cartões. Essas cores eram originalmente, vermelho, amarelo e verde. Traduzindo para uma realidade fora do ambiente da fábrica, as cores podem ter diversos significados, como por exemplo: [23]

- Vermelho, urgência, determinada atividade precisa de início imediato;
- Amarelo, prioridade moderada exige certa atenção;
- Verde atividade apta a seguir o fluxo natural na esteira.

A maior parte dos entendidos da área, segundo Boeg [17] seguem alguns conceitos referente à utilização do *kanban*. Que são:

- Contemplar atividade em andamento;
- Observar todas as etapas existentes em seu processo;
- Determinar Atividades em Execução;
- Princípios nítidos a serem empregados;
- Mensurar a sequência das atividades, a fim de identificar falhas e solucioná-las, e
- Todos têm a função de distinguir onde podem ocorrer melhorias.

Figura 3 – Exemplo de *Kanban*



Fonte: Artia [24]

O *kanban* pode ser adaptado para cada atividade e área de atuação. Inicialmente usado na linha de produção, posteriormente em desenvolvimento de *softwares* e hoje em outras áreas. [25]

Segundo Girardi [25], o *kanban* de uma forma genérica, consiste na criação de um quadro com as fases do procedimento. As atividades são fixadas nas colunas que definem sua situação no processo. De acordo com que as atividades vão sendo elaborados, os envolvidos vão movendo as mesmas pelo quadro, até que são concluídas.

David J. Aderson apresentou uma nova forma de utilização do *kanban*, baseando-se em conceitos como, fluxo contínuo, foco, visibilidade e melhoria contínua, recebendo o nome de *Kanban* (com K maiúsculo). [26]

O *Kanban* tem como objetivo permitir a visualização do andamento do trabalho. As atividades em andamento devem ter um limite

em cada etapa (WIP – *Work In Process*). O WIP deve ser definido por colunas com objetivo de controlar o fluxo, possibilitando a identificação dos gargalos de forma rápida. [26]

O quadro pode ser elaborado de acordo com a necessidade de cada ambiente de trabalho ou de cada projeto. O modelo mais difundido é composto por três colunas e não há WIP por etapa do processo. Essas colunas podem ser:

To do: Atividades que estão aptas a entrarem no processo;

Doing: Que consiste nas atividades que estão sendo elaboradas;

Done: Atividades que foram finalizadas.

Podem aparecer outras colunas de acordo com o fluxo do projeto.

4. Modelo TIP

4.1 Conceitos básicos

Inicialmente o modelo TIP foi criado para auxiliar escritórios de arquitetura no gerenciamento de seus projetos. Porém com as modificações necessárias ele pode ser aplicado a qualquer seguimento e empresas de diversos portes. [26]

A principal abordagem do modelo TIP se baseia nos valores e princípios dos Métodos Ágeis, mas também utiliza alguns conceitos e boas práticas de modelos preditivos, principalmente propostos pelo PMI.

Um exemplo dessa diversidade é o fato de o método apresentar traços de *Lean Thinking*, focando em melhoria contínua e flexibilização de tomadas de decisão, também apresenta *framework* e metodologia do *Scrum* e por fim, usa ferramentas como *kanban* e *Canvas*.

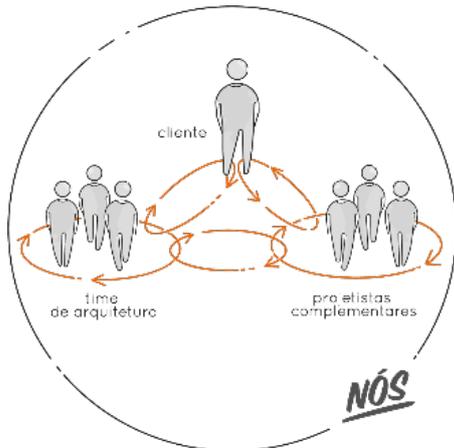
4.2 Metodologia

Segundo Lopes [26] o princípio para utilização do modelo é a visualização, que permite melhorar o fluxo de informações, possibilitando participação e colaboração, além de facilitar a supervisão do projeto. São

usados recursos como *checklists*, diagramas de processos, painéis e *post-its*.

Outro ponto importante é o time. Cada um da equipe precisa saber qual a sua responsabilidade e estar engajado. Existe a figura do *Product Owner* que é responsável por manter contato com o cliente e detém todas as informações sobre o projeto e seus requisitos, estando assim à disposição do cliente, da equipe e do construtor para sanar dúvidas. [26]

Figura 4 – Ciclos de feedback



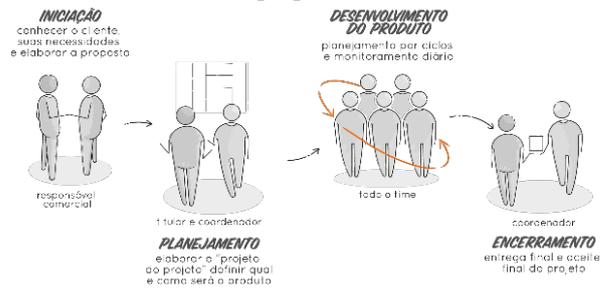
Fonte: Lopes [26]

Seguindo o fluxo da metodologia, Lopes [26] nos apresenta a equipe de desenvolvimento. A equipe de desenvolvimento é composta pelos arquitetos, engenheiros e estagiários. Em complemento a equipe de desenvolvimento, podemos ter também, projetistas e profissionais 3D.

E por fim temos a figura do *Scrum Master*, que detém conhecimento de todos os processos do escritório. Além de conhecer os processos internos ele também é o especialista da metodologia, fazendo com que haja uma comunicação entre ambos. A pessoa que executa essa função não tem contato com os clientes e está responsável pela organização global do escritório. [26]

Finalmente chegamos à estrutura do modelo. Lopes [26] mostra que sua ideia de divisão do modelo consiste em quatro partes. Sendo elas: Iniciação, Planejamento, Desenvolvimento do Produto e Encerramento.

Figura 5 – Módulo do gerenciamento de projetos proposto



Fonte: Lopes [26]

Durante a fase de iniciação os profissionais podem ajudar o cliente a priorizar seus desejos. Com os desejos do cliente alinhados, podem-se identificar quais serão os produtos a serem ofertados. Dessa forma fica mais fácil identificar se precisará da contratação de terceiros, se a equipe estará disponível, pensar nos riscos, tributos, margem de negociação e prazo para atendimento. [26]

Figura 6 – Fluxo de Processo na iniciação do projeto.



Fonte: Lopes [26]

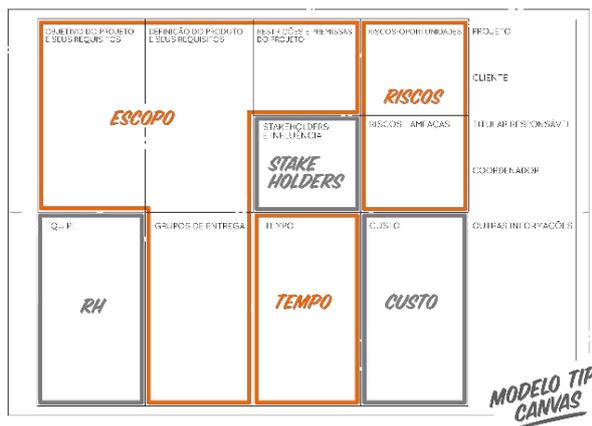
A proposta comercial é um dos pontos importantes do projeto, já que representa o acordo das partes em relação ao que será elaborado. Pensando nisso Lopes [26] criou um *checklist* com algumas informações importantes para o projeto e que podem impactar o escopo e até mesmo os riscos do projeto. Que são: detalhes do terreno; como área, localização; escopo do produto, o que será entregue para o cliente, quais desenhos estão inclusos, encontros, viagens, acompanhamento de obra; tempo de projeto e conseqüentemente das etapas; remuneração, documentos que devem vir do cliente e etc. A etapa de iniciação é considerada finalizada com o aceite da proposta pelo cliente.

A segunda etapa do processo é denominada de planejamento. Durante o

planejamento ainda não se tem muita informação sobre o projeto, o que torna o planejamento desafiador. Por isso a sugestão de um método não tão engessado, pois durante o processo, esse planejamento pode sofrer alterações. Dessa forma sugere-se que faça um planejamento simples, chamado de *road map*. [26]

No planejamento temos duas ferramentas e uma decisão a tomar. A decisão é a definição da duração da Sprint (o modelo sugere uma ou duas semanas) e quanto às ferramentas, a primeira, *Canvas*, deve ser preenchida seguindo uma lógica, pois as áreas no quadro são interdependentes. A segunda ferramenta é a linha de base do projeto com as principais entregas e equipe prevista. [26]

Figura 7 - Canvas de planejamento com as áreas de conhecimento demarcadas.



Fonte: Lopes [26]

A seguir falaremos sobre o formato que Lopes [26] sugere para o preenchimento da ferramenta. O Primeiro campo a ser preenchido é Objetivo e Definição do Produto. Nele devem ser listados todos os objetivos do projeto e o que pretende ser alcançado. Na definição do produto, deve-se colocar os produtos, os desenhos, o que será entregue para o cliente.

Logo após sugere-se o preenchimento do campo das restrições. Uma restrição é algo que possa limitar o desenvolvimento do projeto, como uma limitação de tempo ou de verba. Em seguida temos as premissas, que são condições que assumem o posto de verdade, realidade e certeza, para auxiliar no planejamento. [26]

Seguindo com o preenchimento, o próximo passo são *Stakeholders*, que são as partes interessadas do projeto. São as pessoas que exercem algum tipo de influência no projeto. Depois da identificação de cada parte envolvida, sugere-se a criação de um gráfico para identificar o nível de importância de cada um no projeto. [26]

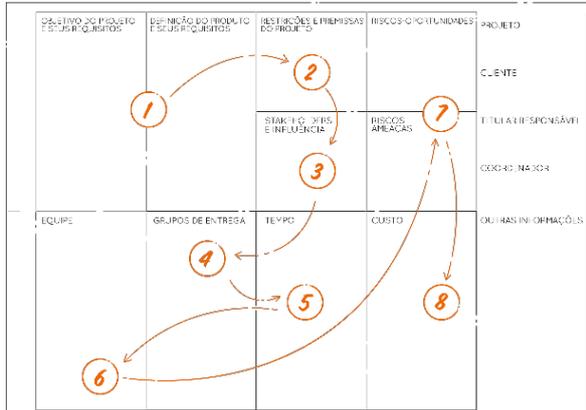
Após definir as partes interessadas precisam-se definir os riscos. Os riscos são incertezas, podem ser incertezas positivas, oportunidades ou negativas, ameaças. Quando forem positivas devem ser premeditadas para serem otimizadas. Quando são negativas devem ser premeditadas para serem amenizadas ou contidas. [26]

Com a identificação dos riscos, Lopes [26] sugere que os grupos de entrega sejam definidos em seguida. Os grupos de entregas são as etapas do projeto. E é de suma importância que se consiga mensurar essas etapas em semanas, dias, quinzenas ou meses. Para então distribuir as equipes responsáveis por cada grupo de entrega, além de conseguir identificar o tempo e as despesas estimadas.

E por fim temos as informações gerais, identificadas como: identificação do projeto, cliente e responsável. Além disso, também temos as informações complementares, que podem ser qualquer informação que os envolvidos achem pertinente para o projeto. [26]

Após a finalização da *road map*, Lopes [26] sugere a realização de uma reunião de início de projeto. É de suma importância que todos os envolvidos no projeto estejam presentes, inclusive o cliente, porque nela serão definidos a frequência dos encontros, quem ficará responsável de registrar na ata de reuniões e será apresentado o cronograma e todo o planejamento.

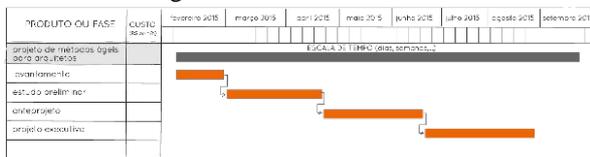
Figura 8 – Canvas para planejamento de projeto.



Fonte: Lopes [26]

Logo em seguida a essa reunião inicial, Lopes [26], propõe que seja definido a linha de base. A linha de base é responsável por apresentar de forma mais clara as etapas do projeto, através do gráfico de *Gantt*. Inicialmente o gráfico apresenta cada etapa macro do projeto, sendo detalhado posteriormente de acordo com a *Sprint* utilizando os princípios e dinâmica do *Scrum*.

Figura 9 – Gráfico de Gantt.



Fonte: Lopes [26]

A terceira etapa do processo é o desenvolvimento do produto. Nessa etapa Lopes [26] traz um passo a passo que auxilia o planejamento e desenvolvimento do produto.

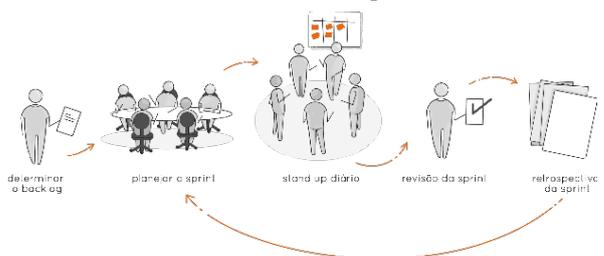
O primeiro passo sugerido, a determinação do *Backlog* que consiste na lista de atividades pertinentes a cada etapa do projeto.

Cada atividade que compõe o *Backlog* é dividida em outras tarefas menores, fazendo com que o *Backlog* tenha duas divisões principais, sendo a primeira às atividades que serão realizadas na etapa em questão e a segunda são as atividades que devem ser feitas para possibilitar outras entregas. [26]

Essas atividades do *Backlog* devem seguir uma ordem de prioridade. As

atividades que apresentam uma maior prioridade para o projeto são realizadas primeiro, exemplo disso são atividades que permitem a sequência do trabalho, ou atividades que podem causar alguma paralisação do projeto, como informações de órgão regulamentadores. [26]

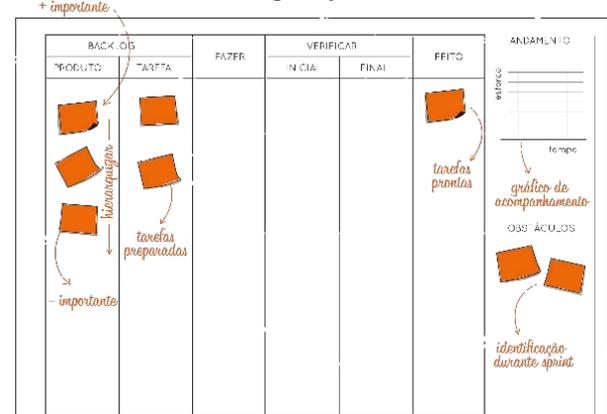
Figura 10 – Passo a passo no decorrer do módulo de desenvolvimento do produto



Fonte: Lopes [26]

Essa definição de prioridade pode ser facilitada com a utilização do *kanban*. São usados post-its para fixar as tarefas no quadro, facilitando o deslocamento das atividades, caso necessário. O *kanban* pode ser customizado para as especificidades de cada projeto ou atividade. [26]

Figura 11 – Modelo do quadro de acompanhamento com as explicações de uso.



Fonte: Lopes [26]

O segundo passo proposto é a Reunião de Planejamento da *Sprint*. Nessa reunião, toda a equipe precisa estar presente. O guia *Scrum* sugere que essa reunião tenha uma duração aproximada de duas horas para cada *Sprint*. As atividades fixadas na coluna do “produto” seguem uma hierarquia, só podendo ser movimentadas para a coluna de “tarefa” quando forem consideradas “preparadas”. As atividades são consideradas preparadas

quando possuem todas as informações necessárias para o time realizar a mesma.

Outro ponto importante desse passo é identificar o esforço de execução de cada atividade. Essa decisão é realizada em conjunto com o grupo e o *Scrum Master*. Eles analisarão se as tarefas precisarão ser decompostas e qual o esforço necessário para concluí-las. [26]

É importante analisar os possíveis problemas que poderão impedir que as atividades sejam realizadas. Assim facilita elaborar planos para mitigá-las. [26]

O terceiro passo é a Reunião Diária – *Daily Stand Up*. São reuniões realizadas a partir do segundo dia da *Sprint*, sendo curtas, de aproximadamente 15 minutos onde equipe fica em pé. É uma reunião que serve para avaliar o que foi feito até o momento, o que falta ser feito e se tem algum impeditivo e como pode ser solucionado esse impeditivo. É uma reunião participativa, toda a equipe deve compartilhar opiniões e oferecer possíveis soluções. [26]

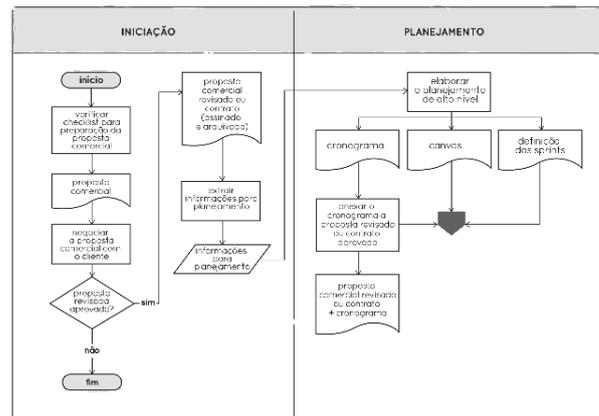
O quarto passo que Lopes [26] traz é a Reunião de Revisão da *Sprint*. Consiste em uma reunião com duração aproximada de uma hora, onde serão avaliadas todas as atividades realizadas e se podem ser consideradas prontas. Essa avaliação é feita pelo *Product Owner* de acordo com parâmetros estabelecidos no início do planejamento da *sprint*.

Quinto passo – Retrospectiva da *Sprint*. São reservados 45 minutos por semana da *Sprint*, para avaliação das atividades entregues, da metodologia e dos participantes, com objetivo de identificar o que foi bom e o que foi ruim, além do que pode ser melhorado, para a próxima *Sprint*. [26]

Sexto e último passo – Reunião de planejamento da Próxima *Sprint*. Nesse momento são listadas as atividades da próxima etapa do projeto. Além de trazer as melhorias em relação à *Sprint* anterior. Sendo uma responsabilidade designada ao *Scrum Master*, e o ciclo começa novamente. [26]

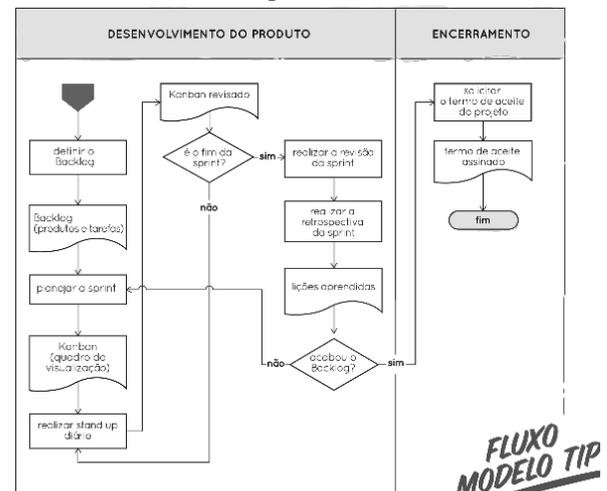
O encerramento é o último módulo do Modelo TIP. Lopes [26] sugere que os contratos com fornecedores sejam encerrados, através da assinatura de um aceite de trabalho, além de um aceite que deve ser feito com o cliente. É importante salientar a necessidade de registrar todas as lições aprendidas durante o projeto.

Figura 12 – Fluxo de Processos no Modelo TIP – iniciação e planejamento (primeira parte)



Fonte: Lopes [26]

Figura 13 – Fluxo de processos no Modelo TIP – desenvolvimento do produto e encerramento (segunda parte).



Fonte: Lopes [26]

FLUXO MODELO TIP

5. Estudo de Caso

5.1 Apresentação do caso

Este é um estudo de um caso real, a obra de reforma de um escritório de advocacia. Com a pandemia da COVID-19 que teve

início em 2020, o espaço físico ocupado pela empresa pode ser reduzido à metade já que parte da equipe se adaptou perfeitamente ao trabalho remoto. O escritório ocupava um andar de 1200 m² no edifício comercial Rio Sul Center (RJ) e o objetivo da reforma foi reduzir o espaço para 600 m².

A obra foi dividida em duas etapas. A primeira consistia em preparar a área a ser devolvida ao proprietário. Neste período uma atividade importante foi a transferência da área Técnica de Informática para o local definitivo. Esta primeira etapa ocorreu entre os dias 11/03/2021 e 30/03/2021. A segunda etapa tinha como objetivo a adequação da área restante às necessidades da empresa e modernização das instalações, e foi executada no período de 30/03/2021 à 11/06/2021.

Um dos pontos críticos da obra foi a transferência da área destinada ao CPD (centro de processamento de dados) que estava localizada na área da etapa um, todos os equipamentos foram levados para a sala definitiva na área dois e permaneceram em funcionamento durante a execução da obra.

5.2 Os Stakeholders do projeto

- Cliente, com dois representantes, profissional de TI, de redes e servidores e profissional de marketing e comunicação, responsável por centralizar a comunicação do projeto;
- Arquitetos, com sede do escritório em São Paulo, que não acompanharam a execução da obra presencialmente;
- Gerente, contratado pelo cliente para acompanhar o andamento do da obra e as contratações;
- Construtora, contratada pelo cliente que se dividia nos seguintes papéis:
 - CEO da construtora;
 - Comercial da construtora;
 - Residente da construtora (arquiteta);
 - Subcontratados da construtora.
- Prestadores de serviço contratados pelo cliente; empresa de ar-condicionado, exaustão

mecânica, elétrica e instalações especiais, prevenção e detecção de incêndio.

5.3 Implementação do Modelo TIP

O CEO da construtora, arquiteto que já conhecia o Modelo TIP com aplicação em projetos-design propôs a utilização do modelo na execução da obra. Ele passa assim, a ser o patrocinador da mudança do processo de gestão das tarefas durante a execução da obra e sua adesão aos novos processos foi essencial para o sucesso da implementação.

A autora do modelo original, Sonia Lopes, fez as adaptações necessárias e foi responsável pelo treinamento da equipe. O trabalho com o Modelo TIP OPUS, como ficou conhecido depois desta implementação, começou depois da etapa de contratação da construtora. Foram colocados em prática os módulos de Planejamento, Desenvolvimento do Produto e Encerramento.

O CEO da Construtora, a arquiteta residente na obra e a gerente contratada pelo cliente foram os primeiros a serem treinados na metodologia. Além de conversas e orientações iniciais sobre o método, o treinamento aconteceu nas reuniões semanais de acompanhamento da obra onde era feito o planejamento do ciclo de trabalho (*sprint*) que iniciava e a verificação do trabalho realizado no ciclo anterior.

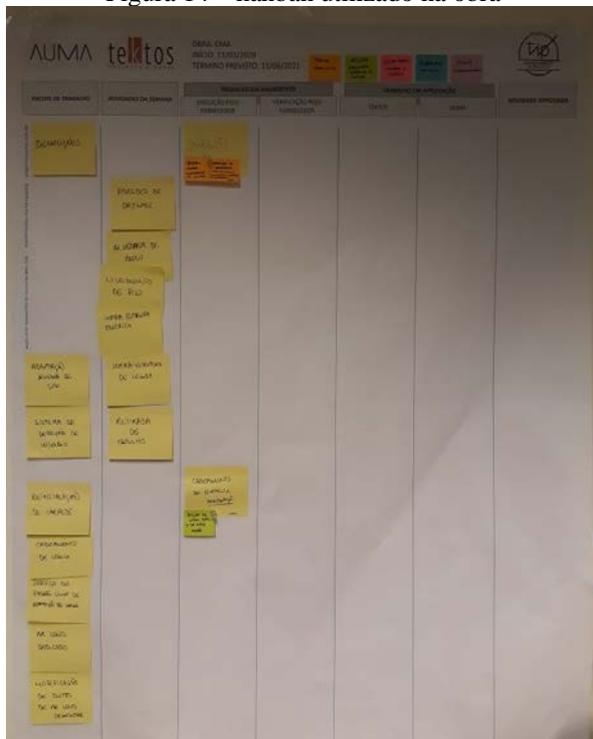
A primeira reunião semanal de planejamento da primeira etapa foi dirigida pela representante, Sonia Lopes, onde foram definidas as primeiras atividades da primeira semana, a primeira *Sprint*.

As reuniões semanais aconteciam toda quinta-feira, todos os envolvidos no projeto estavam presentes, inclusive as empresas parceiras. Durante as reuniões analisavam-se as atividades da *Sprint* anterior, as pendências e planejava as atividades da *Sprint* seguinte. A partir da segunda semana, o CEO da TEKOS passou a conduzir todas as reuniões, supervisionado pela representante do modelo.

As atas das reuniões eram elaboradas por representante da gerente contratada pelo cliente, além disso, o quadro de monitoramento das tarefas era fotografado ao final de cada reunião.

Foi utilizado um *kanban* para acompanhamento das atividades, e foram atribuídos *post-its* com cores diferentes para cada equipe. Conforme as atividades iam sendo executadas os *post-its* eram movidos para as próximas colunas. A divisão se deu da seguinte forma:

Figura 14 – kanban utilizado na obra



Fonte: Lopes [26]

O quadro foi dividido em “pacotes de trabalho”, “atividades da semana”, “trabalho em andamento”, que possuía duas subdivisões “execução pelo fornecedor” e “verificação pelo fornecedor”; “trabalho em aprovação”, que também possuía duas subdivisões “TEKTOS” e “AUMA”; e por fim as “atividades aprovadas”, que eram as atividades concluídas e verificadas por cada responsável.

Esse *kanban* ficava localizado no escritório que foi montado dentro da obra, onde a arquiteta residente ficou durante todo

o período da obra. Todos tinham autorização para realizar conferências no quadro, e o mesmo era consultado diariamente.

Os pacotes de trabalhos eram divididos em atividades menores, que eram alocadas de acordo com a semana e a etapa da obra. As cores dos *post-its* foram definidas da seguinte forma:

Tabela 1- Designação de cores Kanban

Empresa	Responsabilidade	Cor
TEKTOS	Obra civil	Laranja
Ativar	Elétrica e lógica	Verde
Delta Fenix	Combate a incêndio	Rosa
Subzero	Ar-condicionado	Azul
AUMA	Acompanhamento de contratos	Lilás

Fonte: Lopes [26]

Figura 15 – Cores do post-it de cada fornecedor



Fonte: Lopes [26]

Os pacotes de trabalho foram definidos de acordo com o cronograma que foi desenvolvido na etapa de contratação e que indicava as etapas da obra, durante a fase de planejamento.

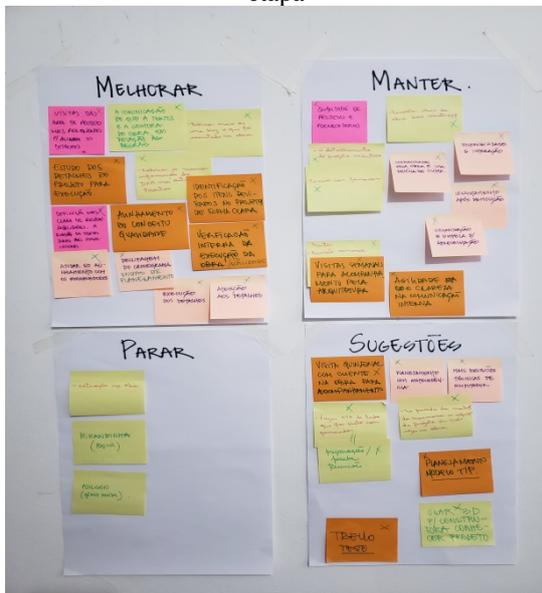
Figura 16 – Cronograma da primeira etapa



Fonte: Lopes [26]

No término da primeira etapa realizaram uma reunião de lições aprendidas. Onde todos os envolvidos no processo fizeram uma reflexão sobre as atividades realizadas e os processos utilizados, apontando o que poderia “melhorar”, “manter”, “sugestões” para a próxima etapa e o que deveria parar imediatamente.

Figura 17 – Reunião de lições aprendidas da primeira etapa



Fonte: Lopes [26]

A segunda etapa teve duração de três meses, englobando o período da execução das pendências da pré-entrega, durando um total de quatro meses.

Um dos momentos mais marcantes da utilização do modelo foi quando o mestre de obra da construtora passou a utilizar o quadro para acompanhamento diário na realização do seu próprio planejamento. Por fim todas as equipes estavam utilizando o quadro para verificação das atividades.

Vale ressaltar que os benefícios do modelo só foram obtidos, porque todos os envolvidos na execução da obra entenderam a importância desse acompanhamento e viram valor naquilo que estava sendo desenvolvido.

5.4 Depoimentos

Os depoimentos foram retirados de vídeos gravados para consolidar a aprovação dos envolvidos no processo, no caso, Jorge Vasconcelos, CEO da TEKOS e Daniela Paterman, arquiteta residente do projeto.

Jorge Vasconcelos já conhecia o método desenvolvido para projetos-design, desde 2016, por isso teve a ideia de aplicar a metodologia para a obra. Segundo ele o mapeamento físico e semanal das atividades foi primordial para o sucesso do projeto, já que a primeira etapa tinha duração de três semanas, incluindo a adequação para entrega. Essa visualização facilitou o acompanhamento do andamento das atividades por qualquer um envolvido no processo. Os envolvidos abraçaram o método o que facilitou ainda mais a obtenção do resultado esperado, que era a entrega das etapas nos tempos previstos. Ele também disse que sem esse controle não seria possível o sucesso do projeto.

Daniela Paterman disse que trabalhar com o Modelo TIP foi muito bom para ela, por permitir o cruzamento de informações com pessoas. As informações não ficavam retidas com ela e a troca de conhecimento que aconteciam durante as reuniões era enriquecedora. Daniela também comenta que o fato do método ser visual e físico permitiu que todos fossem capazes de acompanhar o andamento da obra. Muitos profissionais têm dificuldade de entendimento do cronograma, e o andamento dos *post-its* no quadro facilita o entendimento de qualquer profissional na hierarquia da obra.

6. Considerações Finais

Esse trabalho teve como objetivo geral a análise de um caso real sobre a ótica do gerenciamento de projetos e as novas tendências da área; o embasamento teórico vem como ferramenta para auxiliar a análise do caso.

No cenário proposto pelo estudo, identificou-se que o modelo preditivo é indispensável. Em uma obra é necessário a realização de um planejamento prévio das atividades. Precisa-se ter conhecimento dos possíveis riscos, das partes interessadas no projeto, do objetivo, dos custos, dos recursos, do escopo, mesmo que durante o processo possam ocorrer mudanças.

O modelo adaptativo ele vem para auxiliar no controle e execução das atividades. Permitindo uma visualização do andamento da obra para todas as pessoas envolvidas. Visando a melhor entrega do produto, dentro dos custos e do prazo estimado.

7. Referencias Bibliograficas

- [1] ALCANCE. ENGENHARIA JUNIOR, *Evolução da Engenharia Civil*. 2020. Disponível em: <https://alcancejr.com.br/evolucao-da-engenharia-civil/>. Acesso: 23 jun. 2021.
- [2] PINHEIRO, Caio. *Afinal, como surgiu a engenharia?* UNILAVRAS, [S. l.], p. 1, 11 dez. 2021. Disponível em: <https://unilavras.edu.br/2020/12/08/como-surgiu-a-engenharia/>. Acesso: 29 abr. 2022.
- [3] MOURA, Guilherme R.; SOARES JUNIOR, Waldir S. *Transformações e Tendências na História da Engenharia Civil: Do trabalho Manual à Sustentabilidade*. In: Encontro Internacional de Produção Científica 8., 2019, Maringá. Anais [...] . Maringá: Cesumar, 2019. v. 8, p. 1-8.
- [4] MIKAIL, Eduardo. *A Construção Civil no Brasil*. 2013. Disponível em: <https://engenharia360.com/a-construcao-civil-no-brasil/>. Acesso: 23 jun. 2021.
- [5] PACHECO JUNIOR, Wilson. *Construindo o futuro de olho no passado: a história da construção civil no Brasil*. 2020. Disponível em: <https://blog.obraprimaweb.com.br/a-historia-da-construcao-civil-no-brasil/>. Acesso em: 23 jun. 2021.
- [6] PMI. *PMBok: guia do conhecimento em gerenciamento de projetos*. 6. ed. Newton Square: Project Management Institute, Inc., 2018. 763 p.
- [7] PACHECO, Laura M.; OLIVEIRA, Danielle M.; PEREIRA, Mariana; BRANCO, Luiz. *Gerenciamento de Projetos na Construção Civil*. TCC. Engenharia Civil, UFF Rio de Janeiro, 2016.
- [8] QUEIROZ, Mario N. *Programação e Controle de Obras*. TCC. Engenharia Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.
- [9] SERRADO, Isabelle P.; SANTOS, João Alberto N.; OLIVEIRA, Nylvandir L. F.; JESUS, Vitor D.; TEIXEIRA NETTO, Joaquim. *Análise dos Fatores de Risco de Mercado em Empreendimentos de Construção Civil*. TCC. Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Resende, 2017
- [10] CORRÊA, Luiz Eduardo Prosdociimi. *Gestão de Projetos aplicados à construção civil*. 2020. Monografia - Curso de Gestão de Projetos, Instituto de Educação Tecnológica, Belo Horizonte, 2020.
- [11] BRAGGIO, Fabio Luiz. *Métodos Preditivos e Adaptativos*. 2018. Disponível em: <http://www.flbinfo.com.br/2019/02/10/metodos-preditivos-e-adaptativos/>. Acesso: 22 jun. 2021.
- [12] HIGHSMITH, Jim. *Gerenciamento Ágil de Projetos*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012. 387 p.

- [13] PCHARA, Henrique Ecker. *Estudo Sobre a Modernização de Processos Clássicos de Gerenciamento usando Métodos Ágeis de Desenvolvimento*. 2019. 56 f. TCC - Curso de Engenharia da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- [14] ROTTA NETO, João. *O Manifesto Ágil*. 2002. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/frufrek/pos-web/p/arquivos/O_manifesto_agil.pdf. Acesso em: 01 maio 2022.
- [15] PEREIRA, Paulo; TORREÃO, Paula; MARCAL, Ana Sofia. *Entendendo Scrum para Gerenciar Projetos de Forma Ágil*. Mundo PM, Recife, v. 7, n. 1, p. 1-11, 06 mar. 2007. Bimestral.
- [16] BARBOSA, Dayanne Cristina de Araujo. *Guia para suporte à inserção de requisitos de segurança em projetos Ágeis*. 2015. TCC - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.
- [17] BOEG, Jesper. *Kanban em 10 Passos*. São Paulo: Infoqbrasil, 2012. 43 p.
- [18] OLIVEIRA, Eneida; LIMA, Rosângela. Estado da arte sobre o uso do scrum em ambiente de desenvolvimento distribuído de software. *Revista de Sistemas e Computação*, Salvador, v. 2, n. 1, p. 106-119, 01 jul. 2011. Semestral.
- [19] SILVA, Diogo V. S.; SANTOS, F. Alan O.; SANTOS NETO, Pedro. *Os benefícios do uso de Kanban na gerência de projetos de manutenção de software*. Monografia. Gestão em Saúde, Tecnologia e Gestão, Infoway Tecnologia e Gestão em Saúde Ltda, Teresina, 2012.
- [20] GASPAR, Roberto. *7 principais lições que tive com Scrum*. Disponível em: <https://rgvweb.com.br/7-principais-licoes-que-tive-com-scrum/>. Acesso: 30 abril 2022.
- [21] SILVA, Jessica B.; ANASTÁCIO, Francisca A. M. *Método Kanban como Ferramenta de Controle de Gestão*. *Id On Line Revista de Psicologia*, [S.L.], v. 13, n. 43, p. 1018-1027, 18 dez. 2018. Lepidus Tecnologia. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v13i43.1575>.
- [22] SILVA, Karen Milena. *A importância do Sistema Kanban para o Gerenciamento e Controle de Estoque de uma Empresa*. *Interface Tecnológica*, Taquaritinga, v. 16, n. 1, p. 1-12, 30 jun. 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/590/394>. Acesso em: 01 maio 2022.
- [23] SANTOS, Flávio A. *Gerenciamento de Materiais no Processo de Fabricação: substituição do kanban de produção pelo sistema de máximos e mínimos*. 60 f. TCC - Curso de Engenharia de Produção, Universidade São Francisco, Campinas, 2012. Disponível em: <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2401.pdf>. Acesso em: 01 maio 2022.
- [24] GIL, Roberto Espinha *O que é kanban?* 2019. Disponível em: <https://artia.com/kanban/> Acesso: 30 abril 2022.
- [25] GIRARDI, Helena M. *Kanban em serviços: Estudo de Caso em uma Empresa de TI*. 2016. TCC. Engenharia de Produção, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- [26] LOPES, Sonia. *Métodos Ágeis para Arquitetos e profissionais criativos*. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. 150 p.