



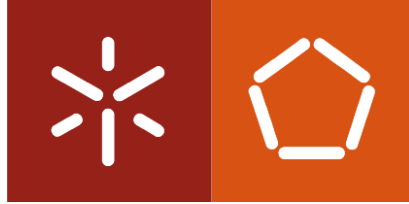
Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Larah Rafaella Alves da Silva

**Introdução de metodologias ágeis na
construção civil: A utilização do *Scrum***

Setembro de 2021



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Larah Rafaella Alves da Silva

**Introdução de metodologias ágeis na
construção civil: A utilização do *Scrum***

Dissertação de Mestrado em Gestão de Projetos de Engenharia

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor João Pedro Pereira Maia Couto

Setembro de 2021

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

“Combati o bom combate, encerrei a carreira e guardei a fé” II TM 4:7

Toda minha gratidão ao nome do Senhor, pois sem ele nada seríamos! A Deus toda a glória!

Agradeço a todos os professores ao longo do curso, e em especial ao meu orientador João Pedro Couto por todo auxílio, humanidade, compreensão e ensinamentos transmitidos.

Obrigada a todos os amigos que fizeram parte dessa conquista sendo incentivadores, caminhando comigo e torcendo por mim.

Minha gratidão a minha família: Nazaré, Sarah, Pedro e Miguel vocês me fazem querer ser melhor a cada dia, obrigada por acreditarem em mim e nos meus sonhos, vocês me completam, eu os amo!

Eu contrariei as estatísticas, obrigada a cada um de vocês que sabem que fizeram parte de um ciclo muito importante pra mim, Obrigada! Milhões de vezes: Obrigada!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

Introdução de metodologias ágeis na construção civil: A utilização do *Scrum*

É necessário que fique claro que presente estudo se trata de um “estudo piloto”, que tem a função de estimular a comunidade acadêmica e profissional a explorar e se aprofundar no tema aqui apresentado, através de estudos futuros mais complexos e com amostragens com quantitativos relevantes.

A construção civil possui algumas falhas bem comuns e características em seus projetos, tais falhas são aparentes exatamente no chamado iron triangle (triângulo de ferro) da gestão de projetos. Ao citar algumas dessas falhas, se tem: Atrasos de entregas (prazos), derrapagens em orçamentos (custos) e, principalmente, falha de execução do âmbito do projeto. Esses mesmos aspectos levaram o ambiente de gestão de projetos da área da tecnologia a desenvolverem uma nova metodologia de gestão, o *Scrum*. Com isso, a adaptação dessa metodologia de gestão em projetos de construção civil, colaborará com a melhoria da gestão global do projeto.

Metodologias ágeis aparecem sendo uma nova abordagem à gestão de projetos na área de sistemas, com intuito de promover a comunicação constante entre as equipes e o cliente, sendo simples, tendo a prática de constantes feedbacks e a coragem de compartilhar toda a informação, sendo bem transparente. Estas metodologias têm conseguido atrair outras áreas, podendo adaptar-se a outros ambientes de trabalho, incluindo a construção civil.

Esse trabalho tem como objetivo sugerir e contribuir para a implementação do sistema ágil no setor da construção civil através da utilização do Scrum, através da criação de um conjunto de recomendações. Utilizando a metodologia de pesquisa Survey foi aplicado um breve questionário em duas empresas de construção civil, para que com base nos dados adquiridos os principais resultados fossem encontrados. Resultados estes que são: saber o por que de a indústria civil não modificar a sua forma de gestão e a sua disposição para a aplicação de um novo sistema de gestão, e assim, com base nesses aspectos um conjunto de recomendações fossem desenvolvidos.

PALAVRAS-CHAVE

Construção Civil; Estudo Piloto; Gestão de Projetos; Metodologias Ágeis; Scrum.

ABSTRACT

Introduction of agile methodologies in construction: the use of scrum

It is necessary to be clear that this study is a "pilot study", which has the function of stimulating the academic and professional community to explore and deepen the theme presented here, through more complex future studies and with samples with relevant quantitative.

Civil construction has some very common and characteristic flaws in its projects, such flaws are apparent exactly in the so-called iron triangle of project management. Citing some of these failures, there are: Delays in deliveries (deadlines), overruns in budgets (costs) and, mainly, failure to execute within the scope of the project. These same aspects led the project management environment in the technology area to develop a new management methodology, Scrum. With that, the adaptation of this management methodology in civil construction projects, will collaborate with the improvement of the project's global management.

Agile methodologies appear to be a new approach to project management in the systems area, in order to promote constant communication between the teams and the client, being simple, having the practice of constant feedback and the courage to share all the information, being good transparent. These methodologies have managed to attract other areas, being able to adapt to other work environments, including civil construction.

This work aims to suggest and contribute to the implementation of the agile system in the civil construction sector through the use of Scrum, through the creation of a set of recommendations. Using the Survey research methodology, a brief questionnaire was applied in two construction companies, so that based on the acquired data, the main results were found. These results are: knowing why the civil industry did not change its form of management and its willingness to apply a new management system, and thus, based on these aspects, a set of recommendations were developed.

KEYWORDS

Agile Methodologies; Construction; Pilot Study; Project management; Scrum.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Índice.....	viii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas.....	xii
Índice dos Gráficos.....	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xiii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Justificação.....	3
1.3 Objetivos.....	4
1.4 Metodologia de Pesquisa.....	5
1.5 Estrutura da Dissertação.....	8
2. Revisão Bibliográfica.....	9
2.1 Introdução.....	9
2.2 Conceitos Gerais.....	10
2.2.1 Construção Civil.....	10
2.2.2 Gestão de Projetos – O que é e qual sua importância?.....	11
2.2.3 Normas da Gestão de Projetos.....	15
2.3 Metodologia Tradicional (Cascata).....	20
2.4 Metodologia Ágil – O que é <i>Scrum</i> ?.....	21
2.4.1 Valores <i>Scrum</i>	24
2.4.2 Personagens <i>Scrum</i>	25
2.4.3 Eventos <i>Scrum</i>	26
2.4.4 Ferramentas de Auxílio <i>Scrum</i> : <i>Kanban</i>	30
2.4.5 O que é <i>Burndown Chart</i> ?.....	33
2.4.6 <i>Scrum</i> Vs. Construção Civil.....	35

2.5	Inovação no modo de trabalho.....	36
3.	Metodologia de Investigação.....	38
3.1	Introdução	38
3.2	Estratégia de Investigação	38
3.3	Recolha de Dados: Entrevista	39
3.3.1	Design das Entrevistas.....	40
3.3.2	Seleção dos Entrevistados	41
3.4	Perfil dos Entrevistados	42
3.4.1	Perfil das Organizações Entrevistadas	43
3.4.2	A gestão de projetos dentro das organizações entrevistadas	44
3.4.3	Aceitação do <i>Scrum</i> nas Organizações Estudadas	45
4.	Resultados da pesquisa e a proposta de um breve guia	46
4.1	Introdução	46
4.2	Resultados.....	46
4.3	Guia de Instruções para a Implementação do <i>Scrum</i> na Construção Civil	47
4.4	Implementando o <i>Scrum</i> aos processos da construção civil	49
5.	Considerações Finais	56
5.1	Introdução	56
5.2	Conclusão.....	56
5.3	Recomendações para estudo futuros	58
	Referências Bibliográficas	59
	Anexo I – E-mail convite enviado as organizações.....	64
	Anexo II – E-mail de confirmação	65
	Anexo III – Guião dos entrevistados.....	66
	Anexo IV – Guião do Entrevistador	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 – Processos de pesquisa Survey	5
Figura 02 – Fluxograma do Estudo	7
Figura 03 – Grupos de Processo.....	12
Figura 04 – Processos da gestão de projetos	13
Figura 05 – Interação de grupos de processos	14
Figura 06 – Modelo em cascata (Waterfall)	20
Figura 07 – Pilares Scrum	24
Figura 08 – Valores Scrum	25
Figura 09 – Interação entre os personagens Scrum	26
Figura 10 – Interação entre os personagens Scrum	27
Figura 11 – Quadro Kanban	30
Figura 12 – Representação do quadro Kanban: Movimentação de cartões.....	31
Figura 13 – Representação do quadro Kaban: Tarefa “Done”.....	32
Figura 14 – Fluxogramana de entrevistas.....	39
Figura 15 – Representação da interação entre personagens Scrum.....	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01 – Tabela de caracterização dos entrevistados - Escolaridade	41
Tabela 02 – Gráfico de caracterização dos entrevistados – N° Funcionários X Anos	42
Tabela 03 – Organização por: Volume de Negócios/ Âmbito/ Duração /Práticas de GP.....	43
Tabela 04 – Sugestão de WBS.....	52
Tabela 05 – Sugestão de Sprint backlog	54

ÍNDICE DOS GRÁFICOS

Gráfico 01 – Exemplo de Burndown Chart.....	33
Gráfico 02 – Burndown Chart: Explicação	34
Gráfico 03 – Ciclo de vida do projeto	49

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

APM – Association of Project Managers

APMBOK – Association for Project Management Body of Knowledge

APOGEP – Associação Portuguesa de Gestão de Projetos

PMBOK – Project Management Body of Knowledge

PMI – Project Management Institute

WBS – Work Breakdown Structure

PRODUCT OWNER (PO) – Dono do Produto

SCRUM MASTER (SM) – Mestre Scrum

TIME DE DESENVOLVIMENTO - Equipe responsável por desenvolver o projeto

1. INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo introdutório será feito um breve enquadramento da temática apresentada com a descrição do atual cenário da construção civil, uma sucinta apresentação sobre métodos ágeis abordando precisamente “o que é o Scrum”, a ligação entre Scrum Vs. Construção Civil, pontos fortes e fracos da inovação no modo de trabalho, objetivos gerais e específicos e justificação para o presente estudo, e por fim um breve sumário da estrutura da dissertação desenvolvida.

1.1 Enquadramento

“Mude ou Morra”, já dizia J. Sutherland, criador da framework Scrum. Esta citação ilustra a base motivadora deste estudo acadêmico, focada em um processo específico da gestão de projetos em todas as empresas, o planejamento. Desenvolver um plano é o suporte da execução de qualquer projeto, sendo o primeiro passo para compreender os objetivos, descobrir como os alcançar e escolher os recursos corretos para tal designação.

Assim “Esse cenário leva a um problema, no qual uma perspectiva de gestão e a maneira como os projetos de construção são realmente executados têm uma grande lacuna entre eles” (Pareliya, 2018). Deste modo, é possível identificar a necessidade de uma mudança na gestão dos projetos de construção civil, com a finalidade de preencher essas lacunas de planejamento versus execução. A este lugar é sugerido, o implemento de metodologias ágeis na construção civil.

As “Técnicas de tarefas ágeis e gestão de obras podem parecer um casal estranho. O desenvolvimento Ágil, iniciado no negócio de aplicativos, girava em torno de sempre verificar e ajustar as expectativas às mudanças nos negócios. Sem as mesmas restrições físicas das construções, o programa pode ser construído e desenvolvido com ampla flexibilidade” (Ingle, 2019). Nesta ocasião, tais técnicas quando bem adaptadas a área da construção civil pode permitir várias melhorias dentro de projetos de engenharia, podendo proporcionar o mesmo benefício para à construção civil, que proporciona a outras áreas.

O Scrum é um dos muitos métodos ágeis de gestão de projetos. Foi criado por Sutherland e Schwaber entre 1993 e 1995 (Sutherland, 2014) e seu trabalho influenciou fortemente o Agile Manifesto (Fowler e Highsmith, 2001), que estabelece doze princípios e quatro valores-chave para todos os métodos de gerenciamento de projetos ágeis. Da mesma forma, o trabalho de Sutherland e Schwaber foi fortemente influenciado por Nonaka e Takeuchi (Nonaka & Takeuchi, 1986). De fato, (Nonaka e Takeuchi, 1986) foi um dos principais fundamentos do conceito lean (Streule et al., 2016).

O “Lean é uma coleção de técnicas operacionais focadas no uso produtivo de recursos. Agilidade é uma estratégia geral focada em prosperar em um ambiente imprevisível. Sistemas de fabricação flexíveis (oferta) adaptação reativa, enquanto sistemas de fabricação ágeis oferecem 'adaptação proativa'” (Sanchez e Nagi, 2001). Assim, a metodologia lean/agil defende que se a mudança é para melhor, ela é bem recebida.

Em outras palavras, para ser ágil, “uma empresa ou projeto deve ser estruturado adequadamente para se adaptar de maneira proativa e rápida às mudanças, aproveitando essas oportunidades para melhorar os resultados de valor” (Ballard, 2000). Normalmente, projetos de engenharia tendem a ser pouco flexíveis quando se trata de mudanças, o que pode prejudicar a qualidade final do projeto ou a expectativa do cliente, a visão ágil de projetos pode auxiliar nesse sentido pois uma de suas perspectivas é permitir mudanças para agregar valor.

Assim “Esta abordagem relaciona equipes, eventos, artefatos e regras, para resolver problemas adaptativos complexos, de uma forma criativa e produtiva. Embora o Scrum se tenha iniciado no desenvolvimento de software, hoje em dia está espalhado em todos os setores, desde as finanças aos investimentos, do entretenimento ao jornalismo. O Scrum pode acelerar a atividade humana, independentemente do tipo de atividade” (Sutherland, 2016). Dessa forma, adaptação é a chave para uma boa entrega de projetos, pois ela é vista como forma de agregar valor final. A metodologia ágil consegue absorver qualquer mudança solicitada dentro do cronograma do projeto desejado.

A abordagem Lean defende ainda o “planeamento a curto prazo, o que permite ter prazos de execução de tarefas mais fiáveis, sincronizando de uma melhor forma o pedido de materiais,

equipamentos e mão-de-obra, ou seja, é feito o provisionamento de todas as condições necessárias para o início das atividades. Possibilita ainda, avaliar o impacto das condições climáticas, consideração que é impossível de estimar numa fase distanciada da data de execução” (Arantes, 2008).

“O setor da Engenharia e Construção foi um dos setores mais afetados com a recessão econômica de 2009, sendo um mercado mergulhado em insolvências, apresentando o maior número de desempregados por setor. A falta de planejamento e controle foram dois dos aspectos que potenciaram esta instabilidade, contudo, a realidade atual não permite que se desperdice tempo de execução para cumprir planos que já se poderão ter tornado inúteis, uma vez que o ambiente de negócio em que nos inserimos requer uma gestão ágil, competitiva e com qualidade” (Fernandes, 2012).

Um modelo de abordagem que estão a utilizar na indústria da construção é o Lean Construction, a se inspirar no Lean Production, mas adaptado ao setor da construção. Alguns dos princípios deste pensamento é a redução das atividades que não acrescentam valor e da instabilidade, simplificar o número de processos, aumentar a utilidade do produto final estando próximo do cliente, e ser transparente. Sendo relevante, o foco no projeto completo e desenvolver o benchmarking.

1.2 Justificação

Tendo em vista a necessidade de mudança no âmbito de gestão de projetos no setor da construção civil, é notória a relevância e oportunidade que o presente estudo traz. Sendo que por se tratar de um estudo exploratório e inicial, seu principal objetivo é instigar a vontade dos estudiosos e profissionais da construção civil a desenvolverem pesquisas mais profundas sobre a utilização da metodologia *scrum* nos projetos de engenharia, a principal motivação do autor é que haja uma busca por melhoria durante o planejamento e execução de tais projetos.

Este estudo, foi desenvolvido com a finalidade de mostrar a importância das melhorias nos principais âmbitos da gestão: Qualidade, custo e prazo. Pois estes, normalmente são os que apresentam algumas falhas na construção civil.

Além disso, também existem alguns outros pontos a serem melhorados, um exemplo é a compactação de projetos e também busca por melhoria na fase do planejamento.

As pesquisas mais atuais sobre as problemáticas da construção civil abordam as “deficiências de integração entre custo e cronograma, dificuldades de processos de medições, deficiências na equipe e na estrutura organizacional, além da inflexibilidade, entre outros” (Netto et al., 2021)

O estudo conta com a apresentação de um conjunto de recomendações, para uma adequada aplicação da framework Scrum na área da construção civil, tornando assim mais fácil para as organizações que buscam a inovação do mercado nesse aspecto.

1.3 Objetivos

Este trabalho é um estudo piloto que tem o objetivo de influenciar e despertar o interesse da comunidade profissional e acadêmica para que desenvolvam estudos mais aprofundados sobre o tema aqui apresentado.

O objetivo principal deste trabalho é investigar e refletir sobre a forma de como está a ser feita a gestão dos projetos na área da construção civil atualmente, para que possa ser sugerida uma implementação do sistema ágil no setor da construção civil utilizando o Scrum. Para isto, foi criado um guia baseado num conjunto de recomendações dirigidas às empresas.

O objetivo específico deste trabalho é analisar a aceitação do mercado da construção civil a uma nova forma de gerenciamento de projetos, compreender o por quê da relutância na mudança da metodologia de trabalho e perceber se há abertura das organizações a metodologia ágil Scrum dentro da construção civil, o que ela pode mudar no setor, o que as melhorias e implementações de boas práticas e ferramentas de gestão de projetos podem transformar na indústria da construção civil, provando que a empregabilidade da framework Scrum pode ser feita em qualquer área, para o alcance de excelência nos projetos pretendidos.

1.4 Metodologia de Pesquisa

Neste tópicos é apresentada a justificativa a metodologia de pesquisa utilizada no presente trabalho. As metodologias se apresentam com intuito de atingir os objetivos buscados durante o desenvolvimento de um trabalho, sejam eles palpáveis ou não. A metodologia aqui utilizada levou em consideração o fato do estudo ser um estudo prévio e exploratório, que tem como objetivo despertar a busca por mais conhecimento no tema aqui abordado. Sendo um estudo exploratório que tem como principal problemática incitar a busca por novos métodos de gestão de projetos na construção civil, podemos fundamentar que a abordagem de pesquisa escolhida para ser utilizada no estudo, é uma Survey. “Os levantamentos tipo survey têm como objetivo contribuir para o conhecimento em uma área particular de interesse através da coleta de informações sobre propriedade (por meio de questionários, registros pessoais, telefone, etc.) ou sobre os ambientes que pertencem”. (Forza, 2002).

Tal metodologia é defendida por diversos autores, neste caso será considerado a definição de Forza (2002). No qual há três tipos de classificação: exploratória, descritiva e confirmatória. No projeto apresentado, foi utilizada especificamente a do tipo exploratória é para saber a opinião do público-alvo entrevistado sobre determinado assunto de seu interesse. A amostra pode ocorrer desde um único indivíduo até um grande grupo.

Na Figura 01, a seguir, ficam visíveis alguns passos a serem considerados durante o processo de coleta de informações na metodologia survey.

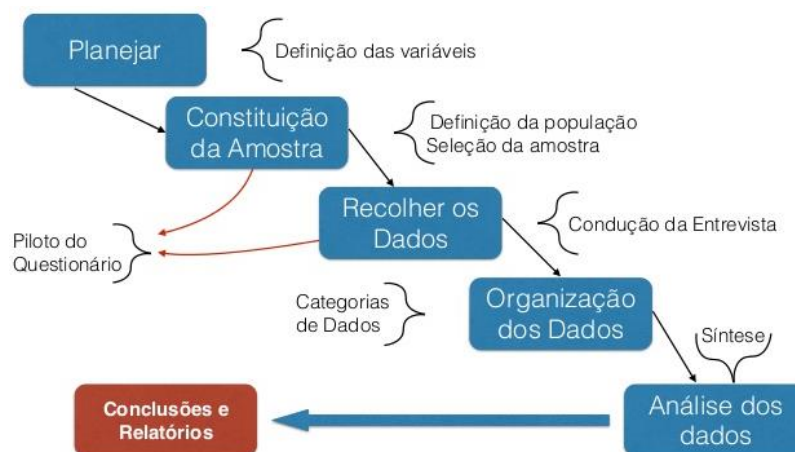


Figura 01 – Processo de pesquisa survey

Fonte: Adaptação Site: Slideshare.net/fabionl/02, 2014

Alinhando a metodologia escolhida ao projeto de dissertação, iniciou-se através da estruturação do questionário das entrevistas, escolha do modo de como iriam decorrer, passando pela escolha das empresas participantes até o contato com as mesmas. Nesse contexto, a participar duas empresas da área da construção civil. Houve então, o contato, com objetivo de apresentar a framework Scrum e avaliar as potencialidades e dificuldades de implementação em contexto real.

Conforme mencionado anteriormente, a escolha das duas organizações que participaram das entrevistas e do inquérito que foi realizado, se deu de maneira prévia. É necessário reforçar que o estudo aqui apresentado é um estudo inicial, exploratório e com a intenção de despertar, tanto organizações quanto pesquisadores a respeito da implementação do Scrum às organizações da construção civil.

Assim, é possível perceber a abertura das organizações entrevistadas à estrutura Scrum, como também fazer o levantamento de algumas circunstâncias e dificuldades que poderão ser orientadas durante o guia. Ou seja, tais circunstâncias e dificuldades vão ser a base para a formação do guia com um grupo de recomendações para uma boa aplicação da framework Scrum ajustado a área da construção civil, baseados nas empresas que aplicam (e com excelência) o Scrum, mas convergido ao contributo das empresas que participaram das entrevistas, chegando assim a conclusão do trabalho.

“Para este setor em especial, faz-se necessária a correta delimitação de todas as fases que compõem a obra, para que assim possa haver o monitoramento contínuo do que está sendo executado, estabelecer projeções a longo, médio e curto prazo a fim de facilitar a tomada de decisão pelos gestores” (Tinoco, 2020).

O fluxograma abaixo (Figura 02) ilustra passo-a-passo o presente estudo, para que se tenha uma visão geral do conteúdo abordado.



Figura 02 – Fluxograma do estudo

Fonte: Autor, 2021

Na figura 02 (acima), que espelha as fases desse trabalho temos o detalhamento das fases de desenvolvimento do presente trabalho:

- 1. Introdução** – Contextualização do trabalho desenvolvido, capítulo onde são respondidos os questionamentos que são a base trabalho, enquadrando o tema apresentado;
- 2. Revisão Bibliográfica** – Fundamenta teoricamente o tema abordado, demonstra o ponto de vista de outros autores sobre o mesmo tema;
- 3. Metodologia** – Metodologia utilizada no trabalho, estruturação de pesquisa do presente trabalho;
- 4. Guia de Implementação** – Desenvolvimento do tema proposto, é apresentado um guia básico para a implementação da metodologia Scrum com as adaptações necessárias para os projetos da construção civil;
- 5. Conclusão** - Onde é alcançada a argumentação final do trabalho desenvolvido e apresentação de anexos complementares ao trabalho;

1.5 Estrutura da dissertação

O desenvolvimento do estudo proposto consiste em cinco capítulos, aos quais serão enquadrados no seguinte formato: Introdução, Revisão bibliográfica, Metodologia de Pesquisa, Desenvolvimento e Conclusão.

No capítulo um, como introdução, é feita uma breve contextualização e descrição do atual cenário da construção civil, posteriormente será feita uma sucinta apresentação sobre os métodos ágeis abordando precisamente “o que é o Scrum”, a ligação entre Scrum Vs. Construção Civil, pontos fortes e fracos da inovação no modo de trabalho, objetivos e justificação para tal estudo.

No segundo capítulo, é apresentado o enquadramento com as menções teóricas de fundamentações de autores de outras teses e artigos já publicados e referenciados, dentro da metodologia ágil com a framework Scrum para o desenvolvimento de projetos de diferentes âmbitos.

Já no terceiro capítulo, será apresentada, para além da metodologia optada, uma abordagem prevista junto do meio empresarial, nomeadamente através de um Survey, onde o objetivo será apresentar a framework e avaliar as potencialidades e dificuldades de sua implementação em contexto real, e de acordo com isso, seguir com a criação de sugestões, saídas tangenciais, melhorias, e resolução de qualquer problemática detectada, assim como detectar os ajustes que serão necessários para a implementação do framework específico para área em questão - construção.

No quarto capítulo, será apresentado o desenvolvimento do trabalho proposto através da análise dos resultados adquiridos no capítulo anterior, perceber um pouco da abertura ao tema pelas organizações e fazer o levantamento de alguns condicionalismos e dificuldades que poderão ser expostos na proposta, ou seja, serviram para ajustar e calibrar a proposta de implementação na área da construção civil tornando-a mais robusta e confiável.

Finalmente, no quinto e último capítulo, é onde há uma conclusão geral sobre o impacto da utilização da metodologia ágil, especificamente a utilização do Scrum na construção, de forma a poder ser difundido como artigo científico (Paper), por todo meio acadêmico. E também, com objetivo de disseminar uma cultura de inovação na metodologia de trabalho, como sugestão de otimização da gestão de projetos, principalmente no que tange ao setor da construção civil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Introdução

Este capítulo tem como objetivo apresentar a fundamentação teórica do presente estudo de modo que haja uma preparação para o desenvolvimento da dissertação. Com foco em cinco temáticas, que a seguir são enumeradas e apresentadas com uma breve explicação, que são respectivamente:

- 1. Conceitos gerais** - A serem utilizados no decorrer da pesquisa, trazendo como sua subdivisão a conceituação da construção civil e seu enquadramento atual;
- 2. Gestão de projeto** – Nessa temática, a gestão de projetos é apresentada e passa a ganhar um contexto e significado;
- 3. Normas da gestão de projetos** – Contextualização das normas que guiam a gestão de projetos, para que haja uma familiarização dos requisitos básicos e boas práticas;
- 4. Metodologia Tradicional (cascata)** – Conhecida no inglês como walterfall, se trata do modelo tradicional da gestão de projetos. Neste momento esse modelo é apresentado e ganha um contexto, para que a seguir possa ser feito um paralelo com a metodologia Scrum;
- 5. Metodologia Ágil** – O que é o Scrum? A inovação no modo de trabalho e ferramentas de auxílio Scrum: Kanban – Nesta temática é apresentado a definição de metodologias ágeis, Scrum e apresentada uma ferramenta auxiliar, para que mais artificios sejam somados a metodologia ágil em busca de potencialização de resultados;

2.2. Conceitos Gerais

A princípio se tem uma breve apresentação sobre o atual cenário da construção civil, onde é trazido sua origem e relevância. Posteriormente, é explicado o conceito da gestão de projetos e os critérios que o fazem ser bem sucedidos, para em seguida apresentar as metodologias de gestão tradicional e ágil e posteriormente fazer uma análise sobre ambas as metodologias.

2.2.1 Construção Civil

A engenharia pode ser definida como a arte de fazer engenhos ou, ainda, a arte de resolver adversidades. Como tal, a engenharia faz parte da característica humana. É esta vocação de converter a natureza ao nosso favor, através do uso de ferramentas e técnicas, que nos caracteriza como espécie singular. Neste sentido, é a engenhosidade que nos diferencia dos demais primatas. Da engenhosidade à engenharia, a origem nos dá importantes pistas sobre como a engenharia tem sido encarada ao longo da história. Tendo sua origem na palavra latina *ingenium* – que significa caráter inato, talento, inteligência – que também deu origem à palavra “engenhosidade”, a engenharia traz em si a ideia de uma propensão natural para a criação, uma habilidade inata para a inovação. O engenheiro seria uma pessoa engenhosa, inventiva, com grande capacidade tanto prática quanto intelectual (Agostinho, n.d.)

De acordo com Viana (2017) que cita Afonso et al. (1998) a construção é uma atividade econômica com um papel importante na economia dos países e com especificidades próprias, caracterizada por uma enorme diversidade de clientes, de projetos, de produtos, de tecnologias e de unidades produtivas

Contudo, a construção civil está constantemente associada a derrapagens de prazos, de orçamentos, a insuficiência de qualidade e a falhas na segurança, o que leva ao insucesso de um número relevante de projetos (Couto, 2006) e uma das sugestões para melhoria dessas fragilidades dos projetos de engenharia é encontrar soluções ótimas para todo o ciclo de vida dos projetos (Zavadskas et al., 2019)

Por outro lado, analisando o cenário de projetos da área da construção civil, percebe-se que, mesmo com os esforços e investimentos realizados, as organizações têm falhado sistematicamente na entrega e no escopo dos mesmos. Pode-se apontar diferentes causas para

esse insucesso, entre elas, a falta de domínio de métodos e técnicas ou a adoção de práticas errôneas de gerenciamento de projetos dentro do cronograma. Em face dessa situação, verifica-se a existência de uma lacuna relativa à necessidade dessas empresas em apresentar resultados práticos de desempenho alcançados (Mendonça et al., 2018).

A busca por inovação e a adaptação das empresas em técnicas de planejamento e controle é considerada uma condição essencial para o crescimento e a sobrevivência no setor. Para tal, se faz necessário uma mudança de atitude, de organização e de cooperação entre todas as partes interessadas no sentido de buscar novas opções para a redução de desperdícios, atrasos de cronograma e alterações no orçamento planejado (Mendonça et al., 2018).

De acordo com outros autores a gestão ágil é uma alternativa proposta para a conversão e mudança das empresas de construção e que lhes vai permitir uma maior capacidade para se adaptarem às atuais e difíceis situações do mercado. Pois Com uma gestão ágil, as empresas atingem qualidade, rapidez na resposta, ampliam a expectativa do cliente, são mais flexíveis, competitivas, através de quatro componentes subjacentes; Cooperação, Recursos Humanos, Gestão em Equipe e Tecnologia (Fernandes, 2012). É possível fazer tal afirmação pois a metodologia ágil proporciona exatamente a adaptação dos projetos a novos cenários.

2.2.2 Gestão de Projetos – O que é, e qual a sua importância?

O mundo de hoje é movido por projetos. Nos mais variados campos de atuação. Tanto produtos quanto serviços, hoje em dia são produzidas através de projetos, o que pode ser notado pelo crescente número de empresas que estão utilizando a metodologia de gerenciamento de projetos. O gerenciamento de projetos é a arte de coordenar atividades com o objetivo de atingir as expectativas dos stakeholders. Gerar competências na formação de equipes de trabalho passa a ser, então, uma preocupação fundamental, bem como administrar múltiplas funções em diferentes perspectivas (Frame, 1994).

A definição de projeto pelo Project Management Institute (PMI) é como sendo um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único. Assim como a de gestão de projetos sendo a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto afim de cumprir os seus requisitos (PMI, 2013).

Segundo Alhawari et al., 2012 a gestão de projetos apresenta-se como sendo fundamental nas organizações e no sucesso dos seus projetos, tendo permitido a várias organizações destacarem-se pelo fato dos seus projetos terem cumprido os requisitos e prazos estipulados pelo cliente. Os projetos tornam-se cada vez mais complexos o que torna a gestão de projetos mais importante. Sem o uso de boas práticas de gestão de projetos, os projetos dificilmente conseguiriam alcançar os objetivos finais cumprindo todos os requisitos. Entende-se por prática de gestão de projetos o uso de ferramentas e técnicas de gestão de projetos. Assim a crescente implementação de boas práticas de gestão de projetos surgiu pela necessidade de dar resposta eficaz e rápida perante a intensa competitividade dos mercados (Sousa, 2016).

Ainda temos uma figura central na gestão de projetos que é responsável por se certificar do cumprimento de um projeto como um todo, o gerente de projetos, mantém uma autoridade completa sobre o projeto como um todo (Kerzner, 2001).

Segundo o PMBoK (PMI, 2013) os projetos são divididos em cinco grupos de processos (Figura 03), sendo eles: iniciação, planejamento, execução, monitorização e controle, e por último, encerramento.

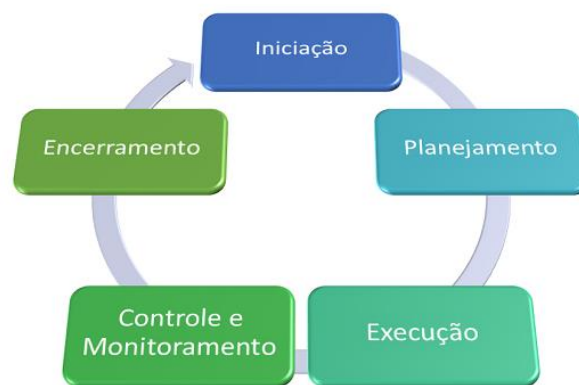


Figura 03 - Grupos de processos

Fonte: Retirado do site escritoriodeprojetos, 2020

A seguir o PMI (2013) ainda dentro do grupo de processos, de forma resumida, se tem as seguintes definições:

- 1. Iniciação:** Identificação dos requisitos dos produtos ou serviços para que se inicie um novo projeto ou uma nova fase de um projeto;
- 2. Planejamento:** Criação do “mapa” do projeto, tarefas a serem feitas para garantir que o projeto cumpra todos os objetivos estipulados no processo anterior;
- 3. Execução:** Coordenação das equipes e dos recursos para executar o plano anteriormente definido, de forma a atender às especificações do projeto;
- 4. Monitoramento e Controle:** Analisar todas as áreas e aplicar ações corretivas necessárias, realizar os processos necessários para o acompanhamento, monitorização e controle das tarefas, para garantir que os objetivos do projeto sejam cumpridos;
- 5. Encerramento:** Na finalização de todas as atividades dos grupos de processos para o encerramento formal do projeto ou fase, no encerramento pode ser documentado os “erros” ocorridos durante o projeto de forma para que não se repitam nos próximos projetos a serem realizados;

Ainda de acordo com PMI, 2013 se pode afirmar que a interação dos projetos entre si ao longo do seu desenvolvimento e em distintas áreas do conhecimento, tem relevâncias diferentes no decorrer do tempo. O processo da gestão de projetos (Figura 04) pode ser rapidamente entendido de acordo com a imagem abaixo:

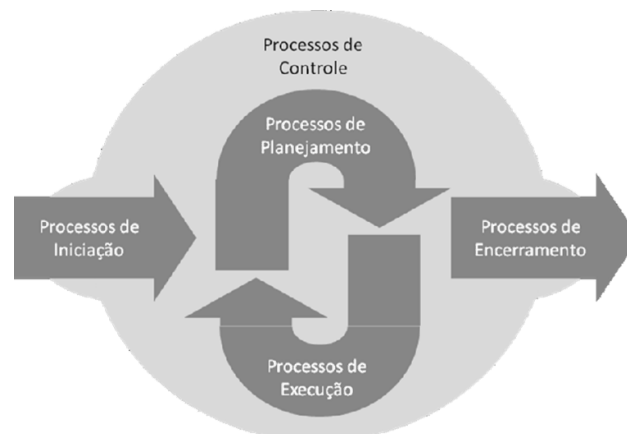


Figura 04 - Processos da Gestão de Projetos (PMI, 2013)

Fonte: Retirado do site theprojectmanagerr, 2016

Segundo Viana (2017) refere-se que conforme descrito no PMI (2013), estes processos interagem entre si ao longo do desenvolvimento do projeto e em áreas de conhecimento diversas, com

relevâncias diferentes ao longo do tempo. A gestão de projetos consiste na definição dos seguintes objetivos do projeto:

- Identificação das necessidades;
- Estabelecer objetivos claros e atingíveis;
- Controlo dos resultados, nas áreas do custo, qualidade e tempo;
- Ajustar as indicações, os planos e a abordagem com base nas preocupações e expectativas dos stakeholders;

Na figura 05, a seguir, podemos ver como funciona a interação dos grupos de processos acima citados, segundo o PMBok, 2017.

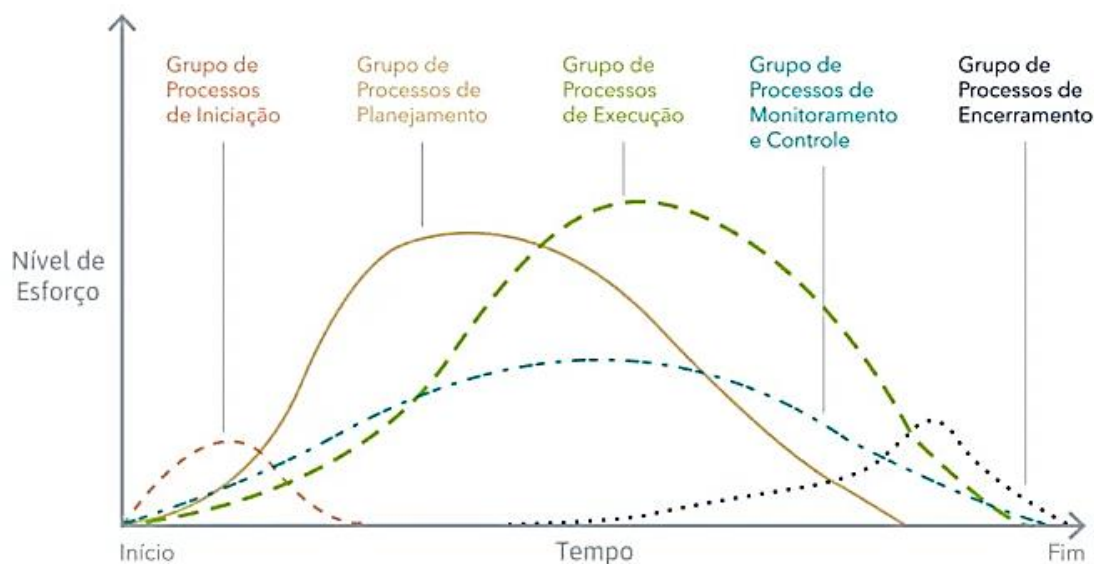


Figura 05 - Interação dos grupos de processos

Fonte: Retirado do site Euax, 2019

As ferramentas e técnicas de gestão de projetos conforme efetivamente bem aplicadas, podem trazer várias vantagens para uma organização. Essas devem estar alinhadas com o contexto do projeto, uma vez que ao serem bem utilizadas, podem aumentar o sucesso dos projetos, trazendo assim vantagens para estas organizações (Besner & Hobbs, 2006).

A importância da gestão de projetos para as organizações dá-se pelo interesse da rentabilidade dos projetos, principalmente tendo em conta a competitividade atual do mercado em todos os

seguimentos de negócios, que quando atendendo com êxito os princípios básicos de projeto (prazo, âmbito, custo e qualidade) torna-se referência.

Ainda é necessária a retirada da falsa ideia de que a gestão de projetos é apenas para as grandes organizações, pois não é. O que vai determinar o êxito nesse aspecto da organização vai ser a forma de trabalhar e não a dimensão da organização.

Então enquanto mais cedo se criar a cultura da implementação da gestão de projetos, mais rápida será a maturidade dos processos e mais afinadas as organizações estão nesse sentido, fazendo assim com que haja uma maturidade em todos os projetos a serem executados, e na forma de trabalhar das organizações. A gestão de projetos está para assegurar que o cliente vai ter seu produto dentro do prazo, com qualidade e com custo equivalente a isso, e para o outro lado da moeda é garantir que as organizações terão êxito nessa entrega, essa é sua relevância.

2.2.3 Normas da Gestão de Projetos

A maioria das normas tem origem nas associações de gestão de projetos, que começaram a surgir no final de 1960. O aparecimento destas associações teve como principal objetivo facilitar a troca de informações principalmente através de seminários e conferências, bem como certificar profissionais (Morris et al., 2006).

A existência das normas dá-se para auxiliar a compreensão dos processos e métodos existentes na gestão de projetos, e atualmente estão cada vez mais reconhecidos e implementados dentro das organizações.

Embora existam outras normas bastante conhecidas tanto a nível profissional quanto acadêmico (Por exemplo: PM², Prince, ICB, ISSO 21500, entre outras), o escolhido pelo autor como foco, será apenas a um: O PMBoK.

“O PMBoK (Project Management Body of Knowledge) descreve diferentes práticas aplicáveis a variados projetos de diferentes organizações, usadas na gestão de projetos, destacando áreas como a comunicação, âmbito do projeto, tempo, custo e recursos” (Sousa, 2016).

Segundo o guia a gestão de projetos possui a seguinte divisão: 10 áreas de conhecimento e 47 processos . Posteriormente, segue um pequeno resumo de tais áreas:

De acordo com o PMI (2013) afirma que a “Gestão da Integração do Projeto: Esta área inclui os processos e atividades necessários para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os

vários processos e atividades dentro dos grupos de processos de gestão do projeto”. Em sequência:

- Desenvolver o termo de abertura do projeto;
- Desenvolver o plano de gestão do projeto;
- Orientar e gerir o trabalho do projeto;
- Monitorizar e controlar o trabalho desenvolvido no projeto;
- Realizar o controlo integrado de mudanças;
- Encerrar o projeto ou fase.

De acordo com o PMI (2013) que diz que a “Gestão do Âmbito do Projeto:

Esta área inclui os processos necessários para assegurar que o projeto apresenta todo o trabalho necessário, e apenas o necessário, para terminar o projeto com sucesso”. Em sequência:

- Planear e gerir o âmbito;
- Recolher os requisitos;
- Definir o âmbito;
- Criar e estruturar a WBS;
- Validar o âmbito;
- Controlar o âmbito.

De acordo com o PMI (2013) que diz que a “Gestão do Tempo do Projeto: Esta área inclui os processos necessários para que o projeto cumpra os prazos estipulados. Definem-se as atividades a realizar e as suas precedências, o tempo necessário para as executar, colocando essas

atividades num cronograma para facilmente serem controladas, impedindo atrasos no projeto”.

Em sequência:

- Planear a gestão do cronograma;
- Definir as atividades;
- Sequenciar as atividades;
- Estimar os recursos das atividades;
- Estimar as durações das atividades;
- Desenvolver o cronograma;
- Controlar o cronograma.

De acordo com o PMI (2013) que diz que a “Gestão do Custo do Projeto: Esta área inclui os processos envolvidos no planeamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gestão e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado”. Em sequência:

- Planear a gestão dos custos;
- Estimar custos;
- Determinar o orçamento;
- Controlar os custos.

Segundo Sousa (2016) que cita o PMI (2013) diz que a “Gestão da Qualidade do Projeto: Esta área inclui os processos e as atividades usadas para garantir que o projeto cumpra os padrões e normas de qualidade definidas inicialmente para o projeto”. Em sequência:

- Planear a gestão da qualidade;

- Garantir a qualidade do projeto;
- Controlar a qualidade do projeto;

De acordo com o PMI (2013) que diz que a “Gestão dos Recursos Humanos do Projeto: Esta área inclui os processos que organizam, gerem e guiam a equipa do projeto”. Em sequência:

- Desenvolver o plano de Recursos Humanos;
- Mobilizar a equipa do projeto;
- Desenvolver a equipa do projeto;
- Gerir a equipa do projeto.

De acordo com o PMI (2013) que diz que a “Gestão das Comunicações do Projeto: Esta área inclui os processos necessários para assegurar que as informações do projeto são planeadas, recolhidas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, geridas, controladas, monitorizadas e finalmente dispostas de forma apropriada”. Em sequência:

- Planear a gestão das comunicações;
- Gerir as comunicações;
- Controlar as comunicações.

De acordo com o PMI (2013) que diz que a “Gestão do Risco do Projeto: Esta área inclui os processos de planeamento, identificação, análise, planeamento de respostas e controle de riscos de um projeto. Os objetivos da gestão do risco do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto”. Em sequência:

- Planear a gestão dos riscos;
- Identificar os riscos;

- Realizar a análise qualitativa dos riscos;
- Realizar a análise quantitativa dos riscos;
- Planear as respostas aos riscos;
- Controlar os riscos.

De acordo com o PMI (2013) que diz que a “Gestão das Aquisições do Projeto: Esta área inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto”. Em sequência:

- Planear a gestão das aquisições;
- Conduzir as aquisições;
- Controlar as aquisições;
- Encerrar as aquisições.

De acordo com o PMI (2013) que diz que “Gestão dos Stakeholders do Projeto: Esta área inclui os processos exigidos para identificar todas as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, analisar as expectativas das partes interessadas e seu impacto no projeto, e desenvolver estratégias de gestão apropriadas para o envolvimento eficaz das partes interessadas nas decisões e execução do projeto”. Em sequência:

- Identificar os Stakeholders;
- Planear a gestão dos Stakeholders;
- Gerir o envolvimento dos Stakeholders;
- Controlar o envolvimento dos Stakeholders.

2.3 Metodologia Tradicional (Cascata)

Com o surgimento do primeiro modelo de desenvolvimento de software foi criado e foi considerado um marco no desenvolvimento de projetos. Este modelo foi chamado de Cascata, tal modelo demanda que os projetos sejam desenvolvidos de forma organizada e sequencial, que cada fase tem que ser concluída para que a próxima seja iniciada como sequência, por isso o nome.

O modelo de ciclo de vida de cascata foi o primeiro modelo a ser conhecido em engenharia de software e está na base de muitos ciclos de vida utilizados hoje em dia. Este consiste basicamente num modelo linear em que cada passo deve ser completado antes que o próximo passo possa ser iniciado. Por exemplo, a análise de requisitos deve ser completada antes que o desenho do sistema possa ser iniciado. Os nomes dados a cada passo variam, assim como varia a definição exata de cada um deles, mas basicamente o ciclo de vida começa com a análise de requisitos movendo-se de seguida para a fase de desenho, codificação, implementação, teste e finalmente manutenção do sistema (Vida, n.d).

Abaixo, na figura 06, pode ser visto um esquema modelo em cascata (Waterfall):

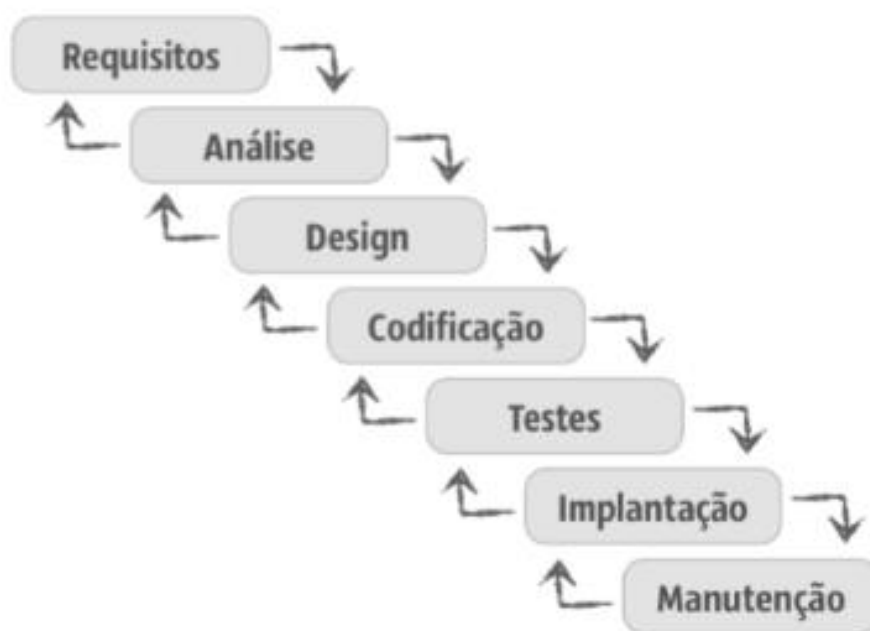


Figura 06 - Representação do modelo waterfall (cascata)

Fonte: Retirado de (Tinoco, 2020)

As organizações executavam uma gestão tradicional, um sistema fechado que não permitia a interligação entre as diferentes áreas funcionais, o que fazia com que vários projetos fracassassem, existindo falta de comunicação entre as diferentes equipas (Sousa, 2016).

Ao observar outros estudos se pode dizer que o modelo em cascata (tradicional) ainda é um dos mais utilizado, e dentro desse contexto podemos citar alguns aspectos que são apontados como sendo suas fragilidades:

- Caso haja alguma alteração ou atraso no projeto, todo processo é afetado;
- Não há uma constante troca de informações com cliente;
- Pode haver uma falha no controle de expectativas do cliente;
- Caso hajam falhas a fase de implementação pode estar comprometida.

Assim tendo “o objetivo de ultrapassar as limitações das metodologias tradicionais e uma vez que ambiente das organizações é cada vez mais dinâmico, os projetos estão em constante mudança, os prazos de entrega são curtos, as equipas são pequenas, ou seja, o desenvolvimento rápido e flexível tornou-se indispensável a mudança do paradigma. Surgem então, nos anos 90, as metodologias ágeis” (Viana, 2017)

2.4 Metodologia ágil – O que é o Scrum?

Para que possamos saber “o que é o Scrum?” é necessário que seja feito um resumo do período de tempo que o antecede, para que seja possível entender sua evolução. De forma sucinta, são necessários alguns conceitos básicos, como por exemplo: o conceito da metodologia Lean, Metodologia Agile e finalmente, a conceituação do Scrum.

De acordo com Hadid (2019) que cita Shah & Ward (2003) e Bowen & Youngdahl (1998), o sistema lean é comumente definido como uma abordagem multidimensional com princípios e práticas visando remover atividades que não agregam valor (NVAs) e melhorar o valor do cliente de acordo.

Resumindo, a filosofia Lean trata da gestão focada na criação de valor para o cliente utilizando menos recursos, e por isso acaba por focar na qualidade e paralelamente na redução de desperdícios.

A partir da filosofia Lean de gestão, e dentro da sua conceituação, foi desenvolvida a metodologia ágil, no qual processo de desenvolvimento Agile institui um conjunto de práticas e valores de gerenciamento com base no foco no cliente alcançado por meio de desenvolvimento iterativo e incremental, e onde os requisitos e soluções evoluem através da colaboração entre equipes multifuncionais e auto-organizáveis e seus clientes (Denning, 2013). Ainda junto com a metodologia agile surgiu o manifesto agile, que se trata de documento que agrupa os princípios e práticas desta metodologia, e que conta com quatro valores e doze princípios que servem de base para a metodologia.

Dentro dos quais, declaramos os seguintes valores: pessoas em vez de processos; produtos que realmente funcionem em vez de documentação dizendo como o produto deveria funcionar; trabalhar com o clientes em vez de negociar com eles; e responder às mudanças em vez de seguir um plano (Sutherland, 2014). Tendo ainda, os seguintes princípios declarados: Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente através de entregas antecipadas e contínuas de alto valor; Alterando os requisitos, mesmo no final do desenvolvimento; Fornecendo partes entregáveis do projeto com frequência, de algumas semanas a alguns meses, com preferência pela escala de tempo mais curta; Pessoas de negócios e desenvolvedores trabalham juntos diariamente durante todo o projeto; Crie projetos em torno de indivíduos motivados, dê a eles o ambiente e o apoio de que precisam e confie neles para fazer o trabalho; O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações dentro de uma equipe de desenvolvimento é a conversa cara a cara; As entregas de trabalho é uma das principais medida de progresso, As entregas de trabalho é a medida do progresso, porque não há outra maneira de capturar as sutilezas dos requisitos; Desenvolvimento sustentável significa encontrar um ritmo de trabalho; A atenção contínua à excelência técnica e ao bom design aumenta a agilidade; A simplicidade - a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado - é essencial; As melhores arquiteturas, requisitos e projetos emergem das equipes auto-organizadas; A intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais eficaz, depois ajusta e ajusta seu comportamento de acordo (Denning, 2013). Assim, faz grande sentido que o ágil tenha saído da filosofia Lean, basta observar a convergência de princípios e valores.

“O Scrum é a estrutura que eu construí para colocar esses valores em prática” (Sutherland Jeff, 2014). Ou seja, o Scrum é uma framework de trabalho, desenvolvida para que a filosofia ágil seja concretizada. Os professores japoneses compararam o trabalho de equipe a um time de rúgbi e diziam que as melhores equipes agiam como se houvesse um scrum: “[...] a bola é passada pelo

time conforme ele avança, como uma unidade, pelo campo” (Sutherland Jeff, 2014). Agora, já respondida à questão que dá título a esse tópico, vamos mais a fundo na conceituação do Scrum. “O Scrum trata-se de uma mudança radical das metodologias prescritivas e de cima para baixo usadas, na gerência de projetos no passado; também é semelhante aos sistemas autocorretivos, evolucionários e adaptativos” (Sutherland Jeff, 2014). A estrutura tem algumas características que precisam ser frisadas, pois é a base diretiva da framework, que são as seguintes:

- 1.** Clientes e equipe de desenvolvimento passam a trabalhar juntos;
- 2.** Frequência nas entregas intermediárias de funcionalidades totalmente desenvolvidas;
- 3.** Frequente apresentação de plano de mitigação de riscos desenvolvidos pela equipe;
- 4.** Debate diário de progresso com a equipe;
- 5.** Debate diário, onde cada membro da equipe responde a três questionamentos que serve para detectar o status da “fase” de trabalho;
- 6.** Transparência em todo o processo;
- 7.** Reuniões frequentes com os stakeholders, para garantir a monitorização do avanço do projeto;
- 8.** Problemas são resolvidos, não há penalização nem retaliação pelos reconhecimentos de qualquer problema não visto;
- 9.** Foco na quantidade de produção, não nas horas de trabalho;

O respeito pelas características ditas acima é que vai definir o sucesso da aplicação da framework. Ainda dentro das diretrizes Scrum, temos alguns termos específicos e artefactos de trabalho, tais termos e atribuições devem ser previstos antes do início do projeto, seguem os conceitos de forma sucinta, pois nos próximos capítulos serão vistos de forma detalhada. Existem apenas três papéis no Scrum. Ou você faz parte da equipe (Development Team) e está fazendo o trabalho — é o Mestre Scrum (Scrum Master), que ajuda a equipe a descobrir como trabalhar melhor; ou, então, você é o Dono do Produto (Product Owner), que decide que trabalho deve ser feito (Sutherland Jeff, 2014).

O Scrum assenta em três pilares, a transparência, a inspeção e a adaptação (Figura 07).



Figura 07 - Representação Pilares Scrum

Fonte: Retirado de (Stella Souto, 2019)

De acordo com Viana (2017), podemos conceituar os três pilares Scrum da seguinte maneira:

- 1.** A transparência implica que todos os aspectos inerentes ao processo estejam visíveis para toda a equipa. A linguagem deve ser de entendimento comum, de forma a garantir que toda a informação seja interpretada da mesma forma por todos os elementos.
- 2.** A inspeção deve ser realizada com regularidade, no entanto não deve ser frequente ao ponto de perturbar a execução dos trabalhos. Esta permite que no decorrer do processo sejam detectados com antecedência os desvios que comprometam o alcance dos objetivos finais.
- 3.** Caso sejam detectados desvios que impliquem a execução de um produto inaceitável, é necessário adaptar o processo rapidamente de forma a minimizar variações adicionais. Para a adaptação e inspeção, o Scrum prevê a elaboração de eventos, nomeadamente, a reunião de planeamento (sprint planning), a reunião diária (daily scrum), a reunião de revisão (sprint review) e a reunião de retrospectiva (sprint retrospective).

2.4.1. Valores Scrum

Todavia estes três valores só ganham vida e são vividos pela equipa Scrum, caso exista coragem, foco, compromisso, respeito e abertura (Sutherland, 2016). Contudo, estes valores estão diretamente relacionados com a parte humana da gestão de projetos e quanto mais forem praticados pelos membros da equipa, a adopção do Scrum torna-se mais simples (Viana, 2017).



Figura 08 - Representação Valores Scrum

Fonte: Retirado do Site slideshare.net/ConcreteS, 2016

A Coragem é sobre os membros da equipe de desenvolvimento terem a coragem de fazer a coisa certa e trabalhar em problemas difíceis.

Foco é a concentração em conjunto no Sprint e nos objetivos da equipe de desenvolvimento.

O comprometimento por parte dos membros da equipe de desenvolvimento com o sucesso e a disposição para criar e cumprir metas realistas.

O respeito como equipes auto-organizadas, pois não se pode fazer nada sem respeito mútuo, afim de criar um ambiente comprometido, sadio, produtivo e humano para todos.

Por fim, a abertura, baseado na experiência do Scrum requer transparência e abertura, tomando conhecimento pela organização, o trabalho, progresso, aprendizado e problemas.

2.4.2. Personagens Scrum

Como parte do Scrum, tem-se ainda uma equipe constituída por três personagens principais, e fundamentais para a estrutura, onde cada uma tem a sua responsabilidade e que formando o todo desse conjunto são vitais para a engrenagem da estrutura. Estas são: Product Owner (Dono do produto), Scrum Master (Mestre Scrum) e o Development Team (Time/Equipe de Desenvolvimento). Definindo os personagens anteriormente citados, temos:

1. Product Owner (PO) – Ou dono do produto, “que decide que trabalho deve ser feito. Ele (a) é o dono da lista de pendências (ou Product backlog), do que está ali e, o mais importante, em que ordem; Ela leva em consideração os riscos e os benefícios, o que é possível, o que pode ser feito e o que desperta a equipe” (Sutherland Jeff, 2014).

2. Scrum Master (SM) – Ou mestre Scrum, é aquele(a) “que ajuda a equipe a descobrir como trabalhar melhor; responsável por orientar o restante da equipe em relação à estrutura do Scrum, além de ajudar a eliminar qualquer obstáculo que os esteja deixando mais lentos” (Sutherland Jeff, 2014).

3. Development Team (Time Dev) – Ou **Equipe de Desenvolvimento** são os responsáveis pelo desenvolvimento do produto, “a equipe precisa ter todas as habilidades necessárias para pegar a visão do Dono do Produto e transformá-la em realidade. As equipes devem ser pequenas” (Sutherland Jeff, 2014). Sendo um grupo máximo de 10 pessoas.

Em seguida (Figura 09) podemos observar como é recomendado a interação entre os personagens anteriormente descritos, segundo o Scrum Guide (2014).

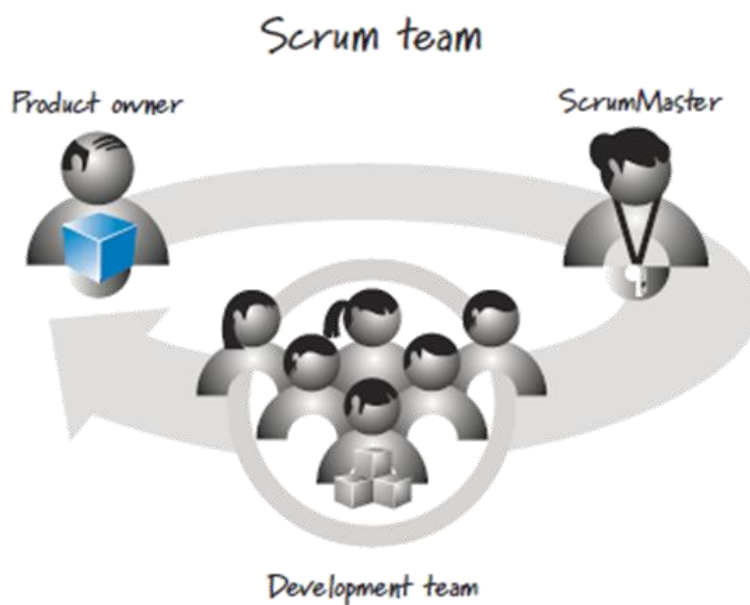


Figura 09 – Representação da interação entre personagens Scrum

Fonte: Retirado de pmi-svc.org, 2016

2.4.3. Eventos Scrum

“Os eventos no Scrum permitem um maior controle e organização sobre o processo produtivo, criando rotinas e aumentando a transparência durante o seu desenvolvimento. Os projetos são fragmentados em sprints, que incluem cinco eventos, o sprint planning, a daily scrum, a scrum of scrum, o sprint review e o sprint retrospective. A figura 10, a seguir, é uma representação do ciclo

do Scrum, onde estão incluídos os eventos e os artefactos desta metodologia, o Product Backlog e o Sprint Backlog, que serão descritos posteriormente” (Viana, 2017).

É necessário que seja feita a conceituação de Sprint, que é vital para que as próximas fundamentações sejam bem entendidas.

“O coração do Scrum é a Sprint, um time-boxed que pode levar de 2 (duas) a 4 (quatro) semanas, durante o qual um “Pronto”, incremento de produto potencialmente liberável é criado. Sprints tem durações consistentes ao longo de todo o esforço de desenvolvimento. Uma nova Sprint inicia-se imediatamente após a conclusão da Sprint anterior” (Schwaber & Sutherland, 2017). De acordo com Scrum Guide (2014) uma Sprint tem algumas características específicas, que são:

- Não são feitas mudanças que possam pôr em perigo o objetivo da Sprint;
- As metas de qualidade não diminuem; e,
- O escopo pode ser clarificado e renegociado entre o PO e o Time Dev quanto mais for aprendido;

Ainda segundo (Schwaber & Sutherland, 2017) as Sprints não podem ter mais de um mês. Assim como os projetos, as Sprints para que algo seja entregue, uma parte do todo. Cada Sprint tem um objetivo, um plano previsto e flexível que irá guiar a construção, o trabalho e o produto resultante do incremento (Schwaber & Sutherland, 2017).

O bom entendimento do Sprint nos leva as seguintes conceituações que consistem nos eventos Scrum, sendo estes:

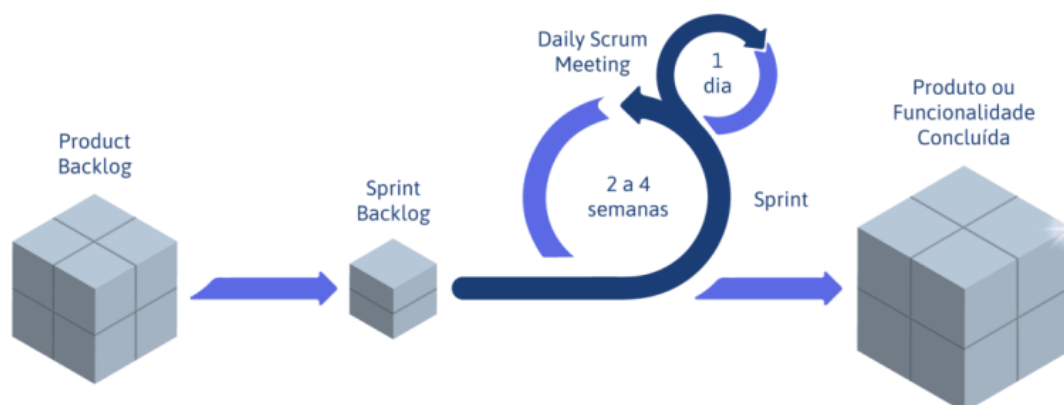


Figura 10 - Representação do sequenciamento dos evento Scrum

Fonte: Site Euax, 2017

Ainda dentro das definições, o Scrum Guide (2014) (Guia Scrum) especifica os seguintes artefactos obrigatórios como necessários para o sucesso de um projeto que utilize Scrum:

1. **Product Backlog** (Pendências do Produto), que se trata de uma lista de requisitos que tipicamente vem do cliente, essa listagem fica sob poder do Product Owner.
2. **Sprint Backlog** que também é uma lista de itens, mas são itens previamente selecionados derivados (por ordem de prioridade) do Product Backlog e contém os requisitos concretos que serão realizadas durante a próxima sprint (é uma iteração que segue um ciclo e entrega o incremento do produto pronto), essa listagem pertence à equipe e é uma representação real do trabalho que a equipe (Development Team) planeja concluir.
3. **Entregas Incrementais** nesse formato de entregas, o projeto é construído e entregue por partes, mas cada um é composto de subconjuntos que compõe todo o projeto, que terão feedbacks coletados e requisitos revistos nas iterações. Essa iteratividade vai resultar em um incremento e em cada incremento será realizada a análise, implementação, teste/verificação e manutenção.

E ainda temos alguns cerimônias complementares a estrutura de trabalho, que podem ser utilizados para melhorar a qualidade das entregas e a eficiência do time, e que embora não sejam artefactos oficiais são tão importantes quanto, estes são:

1. **Daily Scrum Meeting** (Reuniões Diárias) se ela levar mais que 15 minutos, você está fazendo algo errado. O objetivo dessa reunião é ajudar todos na equipe a saberem exatamente em que ponto do Sprint eles estão. Todas as tarefas serão concluídas no prazo? Existem oportunidades para ajudar outros membros da equipe a superar obstáculos? Não há tarefas definidas por alguém superior — a equipe é autônoma; eles fazem isso. Não há relatórios detalhados para a diretoria (Sutherland Jeff, 2014). E é durante essa reunião que são respondidas as três questões básicas aplicadas do ágil que foram faladas anteriormente:
 - O que eu fiz ontem em para ajudar no objetivo?
 - O que estou fazendo hoje para ajudar no objetivo?
 - Qual dificuldade me impede de alcançar o objetivo?

2. **Sprint Planning Meeting** (Reunião de Planejamento da Sprint) se trata da reunião que marca o início de um novo ciclo de execução, no caso um novo sprint. Serve para priorização de atividades a serem executadas, assim como no final, são realizadas duas outras reuniões (que são tão simples e tem o mesmo objetivo quanto o nome propõe).
3. **"Sprint Review"** (Revisão de Sprint) que serve para rever o trabalho que foi concluído e não concluído, e apresentar o trabalho realizado para os stakeholders (ou parte dele), um trabalho incompleto não pode ser demonstrado.
4. **"Sprint Retrospective"** (Retrospectiva do Sprint), onde todos os membros da equipe refletem sobre a sprint passada, são feitas melhorias contínuas de processos. Duas questões principais são feitas na retrospectiva da sprint: O que correu bem durante a corrida? O que poderia ser melhorado na próxima sprint?

De modo geral, segundo as palavras do criador do Scrum Jeff Sutherland (2014), trata-se do objetivo do Scrum. Em certos casos, já vi equipes altamente disciplinadas aumentarem oito vezes a produtividade. Isso fala de um dos benefícios da aplicação do Scrum, quando bem feita. É isso que torna o Scrum revolucionário. Você consegue que mais coisas sejam feitas de forma mais rápida e mais barata — o dobro de trabalho na metade do tempo. E lembre-se: não é só nos negócios que o tempo é importante. O tempo constitui a sua vida, então, desperdiçá-lo, na verdade, é uma forma lenta de suicídio. O que o Scrum faz é alterar o modo como você pensa sobre o tempo. Depois de fazer parte de alguns Sprints e reuniões diárias, você não vê mais o tempo como uma flecha linear atirada para o futuro, e começa a vê-lo como algo fundamentalmente cíclico. Cada Sprint é uma oportunidade de fazer algo totalmente novo; a cada dia, uma chance de se aprimorar mais. O Scrum encoraja uma visão holística do mundo.

Adotar o método de Scrum nem sempre é fácil. O Scrum é um método com práticas e princípios bem diferentes dos utilizados pelos métodos tradicionais de gestão, o que requer da equipa uma reorientação das suas atitudes e dos seus comportamentos de trabalho. É inato ao ser humano resistir às mudanças, e mudanças nas organizações não são exceções, logo quando esta decide adotar o método Scrum, precisa se decidir qual o caminho a seguir (Fernandes, 2012).

2.4.4. Ferramentas de auxílio Scrum: Kanban

A palavra de origem Japonesa Kanban, em sua tradução literal significa cartão/sinal, sendo assim um modo literal e visual de controle em sistemas pull. Tal sistema é advindo do Toyotismo, criado na década de 50.

O quadro Kanban não é obrigatoriedade dentro do Scrum, mas cada vez mais com o passar do tempo tem tido mais adeptos que acreditam que tal ferramenta ajuda a potencializar a implementação da framework, disseminação de metodologias ágeis nos ambientes que optam por essas abordagens, O quadro kanban trata-se de uma ferramenta que permite apoiar o Scrum no acompanhamento dos projetos, garantindo a transparência e inspeção, dois dos pilares das metodologias ágeis (Madureira, 2012).

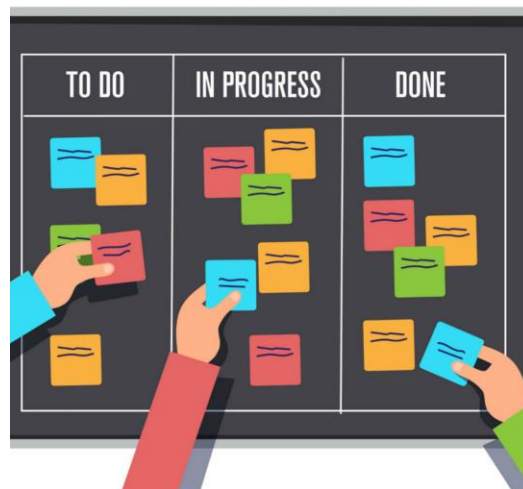


Figura 11 - Representação do Quadro Kanban

Fonte: Retirado do Site Delogic (Cavallari, 2019)

O quadro Kanban é de responsabilidade de toda a equipe, por isso a garantia da transparência dentro dos processos. O preenchimento e movimentação dos post-it é uma tarefa onde todos devem assegurar que estão de forma correta, e de que diariamente estão onde tem que estar. A equipe tem que adaptar o seu quadro conforme a necessidade e status do projeto. Geralmente a estrutura do quadro é dada por To Do (A fazer), Doing (Em Execução) Done (Concluído), não significa que não possam haver outras colunas, existe uma variação de quadro conforme projetos.

Cada membro tem suas tarefa exposta dentro do quadro, e de acordo com o avanço a movimentação do cartão é feita, sendo possível assim também a interação entre membros, pois de acordo com o andar do projeto, podem haver trocas de ideias e auxílio em tarefas que possam estar demandando mais tempo que o previsto.

2. Limitação do tempo

É de extrema importância que um cartão tenha uma limitação de tempo para que possa se manter em determinado estágio, isso porque é assim que a equipe vai conseguir visualizar o andamento de determinada tarefa.

Sendo assim, é importante que o time estabeleça duração de tarefas, por exemplo, cartão X não pode ficar mais de 2 horas na coluna Y, isso vai fazer com que a tarefa corra dentro do tempo previsto, e caso haja algum atraso, qualquer membro da equipe consegue identificar tanto a tarefa quanto o membro do time que é responsável pela mesma, podendo assim ajudar ou buscar ajuda para que haja uma recuperação de trabalho.



Figura 12 – Representação quadro Kanban: Identificação da movimentação de cartões

Fonte: Site Heflo, 2017

3. Monitorização do fluxo

Reconhecendo que cada equipe tem o seu desempenho, uma saída tangencial para que não haja “atropelamentos” entre equipes, sendo através do quadro onde são feitos uma monitorização do fluxo de trabalho, para que as equipes seguintes comecem um trabalho apenas quando o puder executar, ou seja, quando a equipe anterior já tiver finalizado. Isso significa que, diariamente o quadro é observado para notar se existe alguma movimentação de cartões que tenham

interdependência, para que caso possa, a tarefa dependente dele possa ser liberada e o cartão movimentado.

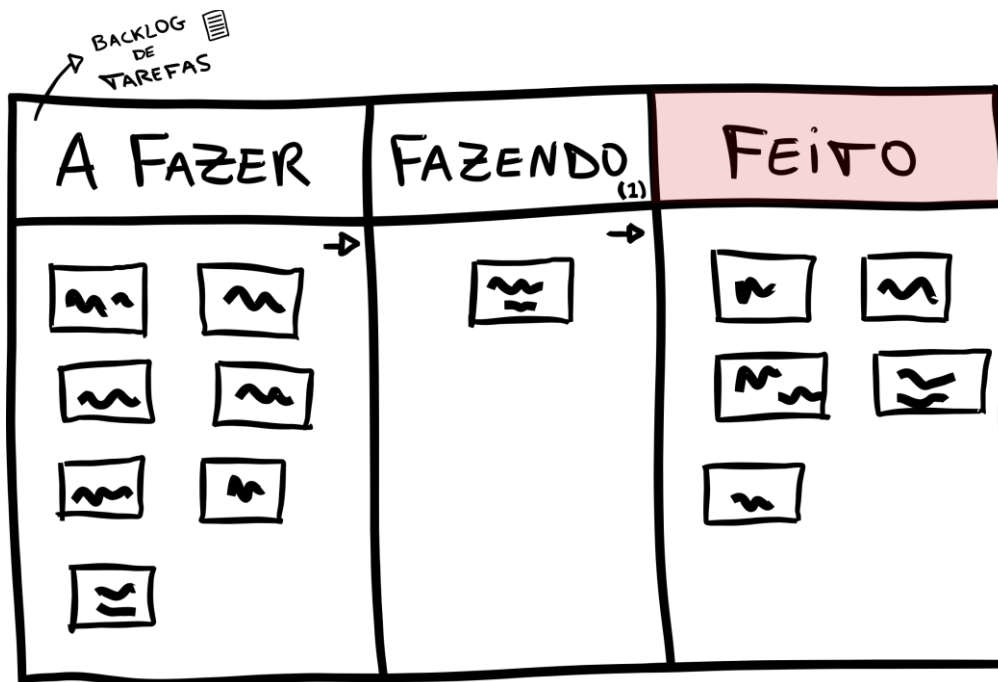


Figura 13 – Representação quadro Kanban: Identificação tarefa “done” (pronta)

Fonte: Retirado do Site estudiocarreira, 2017

4. Monitorização, adaptação e melhoria

É necessário que seja pré-estabelecido algum sistema simples para medição, para que assim se tenha uma ideia do trabalho que tem que ser feito e daquilo que já foi produzido até o momento. É sugerido a utilização do burndown chart, mas também existem outras ferramentas que podem ser utilizadas para esse processo.

É importante lembrar que melhoria contínua está diretamente interligada a adaptação, sendo assim, é de se esperar que o quadro Kanban que foi montado no início pela equipe mude completamente. Também vale ressaltar que é de responsabilidade da equipe a modificação/movimentação do quadro, é necessário que haja uma abertura para identificar oportunidades de melhoria, como, por exemplo, adaptar o fluxo com mais ou menos estágios ou aprender a priorizar o que gera mais valor.

2.4.5 O que é o Burndown Chart?

Trata-se de uma ferramenta responsável por medir o progresso da sprint e dar indicativos do processo do time ágil - A equipe tem plena noção de sua velocidade, ou seja, o planejado é realmente o que a equipe consegue se comprometer em entregar -, o gráfico possui dois eixos X (horizontal) e Y (vertical), onde respectivamente o primeiro representa o tempo - seja em quantidade em horas, trabalhos ou pontos -, e o segundo representa a demanda de trabalho a ser concluída.

O gráfico revela dados importantes ao time, como por exemplo: agilidade, evolução e caso seja necessário, tomada de medidas, dados para retrospectivas, entre outros. O gráfico deve estar visível para todos da equipe, o gráfico 01, abaixo, mostra o escopo do gráfico.

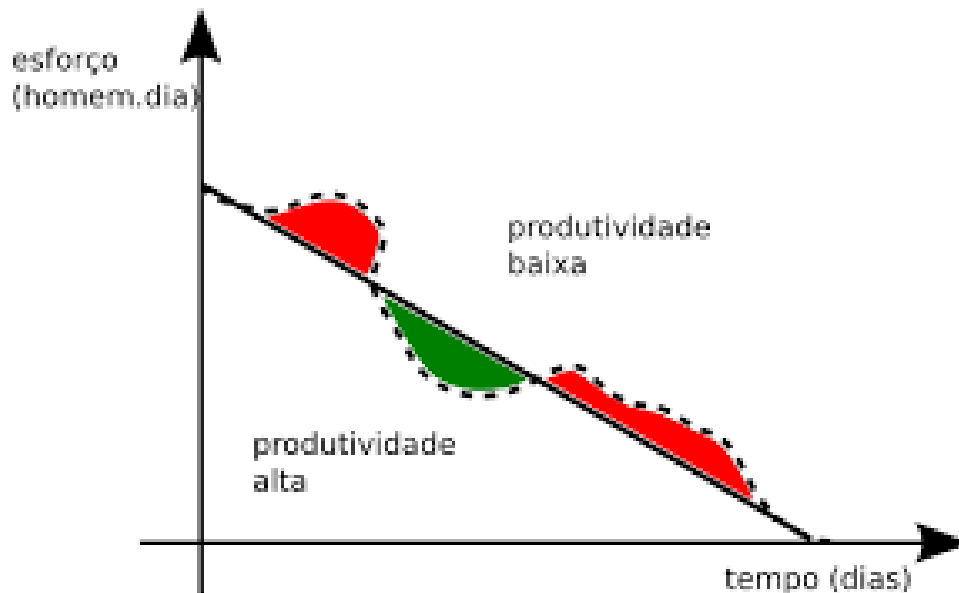


Gráfico 01 – Exemplo Burndown Chart

Fonte: Site Anagsoares, 2016

No gráfico 02, podemos identificar as seguintes marcações:

- Eixo horizontal os dias da sprint, do 1º dia ao último;
- Eixo vertical os pontos que foram planejados para compor a sprint, partindo do máximo de pontos da sprint (velocidade da equipe) até zero;

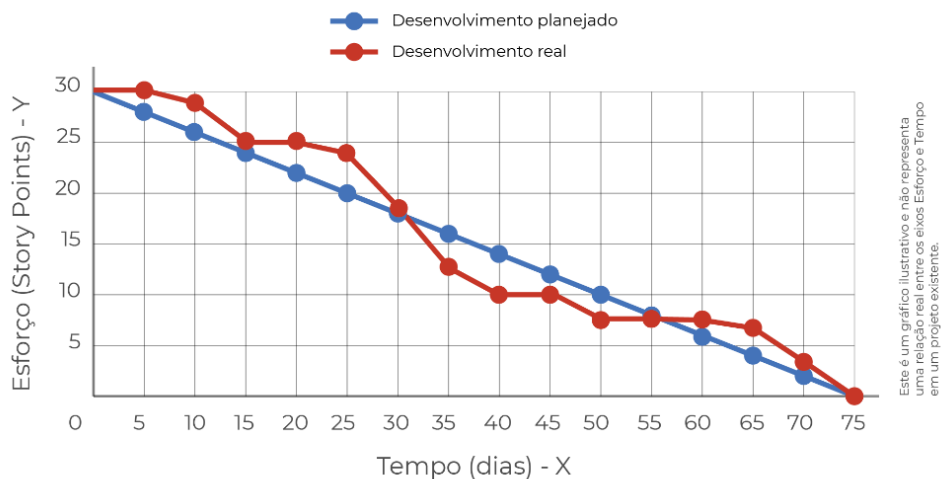


Gráfico 02 – Burndown Chart: Explicação

Fonte: Site Flowup, 2019

O gráfico é representado em duas linhas. Primeiro temos a linha ideal – reta -, começando de cima para baixo, representa a demanda completa de trabalho no começo do projeto (em cima, a esquerda) segue até o ponto mais baixo à direita, onde fica a previsão de término do projeto no planejamento.

Já a segunda é a linha real, que mostra o desempenho da equipe, seu comportamento em relação à projeção de uso do tempo para a demanda. Geralmente, a linha pode-se apresentar de três maneiras, sendo estas:

- 1. Linha sem fim:** Essa linha é derivada de alterações cujo tempo não era previsto em cronograma, problemas entre a equipe ou falsa expectativa de desempenho. Fica totalmente distante da linha ideal e destoa da direção do cronograma do projeto. Mostra que a equipe não concluiu o planejado.
- 2. Linha instável:** Reflete uma instabilidade em relação ao que foi planejado, apesar de tocar o ponto zero e cumprir o prazo indica derrapagem em algum ponto do projeto, seja por falta de atualização de estimativas ou algum outro acontecimento por parte da equipe.
- 3. Linha real-ideal:** É a representação de um projeto com um bom planejamento e cumprimento de prazos, apesar de não ter a mesma precisão da linha ideal, pois tem algumas variações de prazo e cumprimento de demandas. O gráfico de burndown mostra além do cumprimento do prazo ou não, mas mostra também como a equipe lidou com o fluxo de atividades durante a sprint (ou

outro período de tempo pré-determinado). Se bem aproveitado, este gráfico é um guia para que o líder possa oferecer à equipe um planejamento real de cada parte do projeto. É importante ressaltar que o quadro é de responsabilidade do SM, então é necessário dominar cada elemento desse gráfico, hoje em dia até para facilitar e agilizar o processo de construção, o gráfico pode ser feito online e sem custos, apenas sendo alimentado com os dados respectivos de cada equipe.

2.4.6. Scrum Vs. Construção Civil

Voltando-se ainda para a prática da gestão de projetos dentro da área da construção civil, essa justifica-se pelo fato de que cada projeto é único, porém a escolha das ferramentas e técnicas a serem utilizadas devem ser apropriada a tipologia do projeto e ao contexto organizacional (Sousa, 2016). Além, da forte presença de uma equipe que é a responsável pelo desenvolvimento do projeto, e que essa precisa ser coordenada de forma a entender e entregar exatamente o que foi solicitado pelo cliente, esses são os desenvolvedores.

Há muito que a atividade da engenharia civil se inspira numa metodologia tradicional, onde o planejamento antes da construção era preponderante. Em projeto, todos os problemas são questionados e resolvidos de modo a que, quando os desenhos chegam à obra, as dúvidas sejam mínimas. Hoje verifica-se que esta metodologia não é a mais indicada para a realidade atual, pois o ambiente de negócio em que a construção se insere, é um ambiente em mudança com um nível de incerteza elevado, onde a competição assume um papel preponderante, e cada vez mais as necessidades e exigências do cliente, as inovações tecnológicas, os ciclos de vida curtos dos produtos, estão a forçar as empresas a adotarem práticas diferentes das até agora utilizadas. (Fernandes, 2012).

E assim, fica evidente ser feita uma necessária mudança na construção. Uma mudança de atitude, de organização, de colaboração e acima de tudo de cooperação entre todos os intervenientes. Essas mudanças se forem iniciadas pela fiscalização são sem dúvida um passo para uma melhor competitividade de todos os intervenientes (Fernandes, 2012)).

A prática ágil se apresenta como uma proposta para a mudança no modo de gerenciamento das empresas construtoras, tendo como objetivo reunir informações e compartilhá-las num processo de tomada de decisão eficaz. Dentre elas, o Scrum se mostra como uma opção que, além de ágil

e flexível, permite realizar um processo de desenvolvimento iterativo, podendo “ser usado na criação de qualquer produto ou em gerenciamento de atividades através da junção entre os membros da equipe do projeto e o cliente, proporcionando um aumento no rendimento e na rapidez da execução das etapas construtivas.” (Bissi, 2007).

2.5 Inovação no modo de trabalho

A competitividade e o ritmo acelerado do mundo é o que dita o desenvolvimento comercial de novos produtos. Velocidade e flexibilidade são características essenciais e por isso as organizações estão notando que a abordagem tradicional não será suficiente para os objetivos desejados (Takeuchi & Nonaka, 1986). Nota-se que os pesquisadores referem-se ao modo de trabalho a que o mundo está habituado, e que alguns poucos inconformados estão em busca de mudar, e para melhor. Uma afirmação que apesar de ser da década de 80 ainda permanece no mesmo contexto da atualidade.

“Jogue seus cartões de visita fora. Cargos são marcadores especializados de status. Seja conhecido pelo que faz e não pelo modo como as pessoas se referem a você” (Sutherland Jeff, 2014).

Segundo (Sutherland Jeff, 2014), qualquer pessoa que está habituada a uma estrutura tradicional de trabalho, com hierarquias e um alto número de especializações de papéis a desempenhar dentro de uma organização, pode ficar insegura quando lhe é proposta um novo modelo de trabalho.

Afinal, quando se está dentro de uma estrutura que é praticamente imutável, a tendência a se ter é mantê-la e disseminá-la, e quando se é obrigado ou desafiado a mudar, o sair da zona de conforto pode causar inúmeras reações, tanto positivas quanto negativas.

Poderia ser abordado nesse estudo os pontos fortes e fracos da inovação no modo de trabalho, mas quando a referência dessa inovação é o Scrum, podemos dizer que não há fragilidades. Até porque o que se pode apontar de pontos fracos em uma framework que promove o trabalho em unidade, transparência e criação de valor?

“O que enfraquece tal saturação é a especialização — o número de papéis e cargos em um grupo.” (Sutherland Jeff, 2014).

Exatamente para desvincular as organizações dessa estrutura já enraizada no sistema de trabalho, é que o Scrum surgiu, para mudar, não uma mudança qualquer e sem objetivo, mas uma mudança que tem reflexo em todos os aspectos do produto a serem entregues, uma mudança no nosso já conhecido e inalterado modo de trabalhar, uma mudança para melhor.

O que é proposto nesse estudo é exatamente a ideia de se despir de qualquer tipo de entrave pré-estabelecido pela mente por medo da inovação, e usar esse medo para impulsionar mudanças quando se fala de modo de trabalho. E também, é preciso considerar que é necessário que as metodologias de trabalho sejam adaptadas para cada tipo de trabalho, área e/ou projetos específicos.

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

3.1. Introdução

Neste capítulo é apresentada e justificada a metodologia de investigação usada no presente trabalho.

As metodologias de investigação podem ser procedimentos ou métodos realizados com o propósito de atingir objetivos específicos, sejam ele tangíveis ou intangíveis. Quando junto com a investigação, permitem obter conhecimento para as pontas que a investigação levanta, que são exploratórias e que neste caso são as seguintes:

- 1.** Quais os grandes problemas da metodologia da gestão de projetos dentro da construção civil?
- 2.** As organizações da construção civil estão abertas a novas metodologias de gestão de projetos?
- 3.** Essa, não é um questionamento. Mas, trata-se de uma afirmação em formato de um breve guia: Apresentação de um projeto piloto que consiste em no desenvolvimento de guia para uma aplicação inicial da metodologia Scrum na construção civil;

3.2 Estratégia de Investigação

No presente tópico o objetivo é focar na metodologia escolhida, a survey, e explicar o desenvolvimento passo a passo da pesquisa realizada. De com um estudo publicado por Saunders et al. (2009) “A Survey - Consiste numa estratégia muito habitual em áreas como a gestão e a economia. É a mais utilizada quando se pretende obter respostas a quem, o quê, quando e quantas. Permite abordar várias organizações ao mesmo tempo de forma rápida e com uma grande variedade de informações”.

A escolha foi determinada com base nos prazos e objetivos a serem cumpridos, e principalmente, tendo em conta o atual contexto mundial, uma crise pandêmica causada pelo COVID-19, que modificou o funcionamento do planeta de uma forma geral. Anteriormente uma amostragem maior seria considerada, ou até mesmo outra abordagem de investigação, contudo pelo fechamento

geral e isolamento social que ocorreu, a amostra foi reduzida para duas empresas locais, tendo em consideração que presente estudo se trata de um “estudo piloto” que tem a intenção de incentivar futuras pesquisas e trabalhos mais aprofundados.

A intenção deste trabalho é que ele se trata de uma prévia que instigue organizações e meio científico/acadêmico a investirem em maiores pesquisas sobre o tema.

Ainda com base na estratégia de investigação escolhida, e tendo em conta o cenário mencionado anteriormente, a recolha de dados deu-se por via telefônica, por escolha dos participantes, e passou por um ciclo de três passos, que são descritos de seguida:

O primeiro passo, trata-se da escolha dos entrevistados e o estabelecimento do primeiro contato para saber a disponibilidade para participar da pesquisa ou não.

O segundo passo, foi a disponibilização de um guião para os entrevistados para que tivessem acesso com antecedência a estrutura da pesquisa. O mesmo tem o objetivo de preparar os entrevistados para as respostas.

O terceiro e último passo, foi a realização da entrevista via telefônica,, e como conclusão da mesma foi apresentado de forma mais clara e prática, o uso e benefícios do Scrum na engenharia civil.

O fluxograma seguinte ilustra de forma sucinta como foi feita a distribuição do trabalho para a recolha de dados.

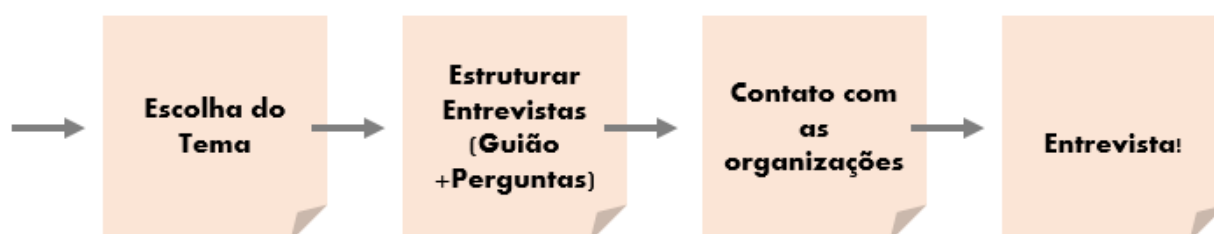


Figura 14 – Fluxograma de entrevistas

Fonte: Autor, 2021

3.3 Recolha de Dados: Entrevista

O modo de como os dados foram recolhidos é um ponto imprescindível para uma boa implementação da metodologia escolhida, sendo assim, realização das entrevistas deram-se através das chamadas telefônicas. As empresas foram contatadas com antecedência, através de

um convite para que contribuíssem para o estudo em causa, e conforme o aceitado, receberiam um guião com instruções prévias para que se preparassem para o dia da entrevista. Em seguida realizou-se a entrevista, que chamamos de ‘recolhimento de dados’.

No decorrer da entrevista foi notado um receio sobre as novas metodologias na gestão de projetos para a construção civil, mas também, foi visto um ponto de abertura para conhecer novas metodologias, contando que se provasse a sua eficácia.

Os entrevistados são pessoas ligadas diretamente a área de gestão de projetos/gestão de obras, com formação base em engenharia.

3.3.1 Design das Entrevistas

Os modelos que foram desenvolvidos para este trabalho, nomeadamente de convite (Anexo I e II), guião para os entrevistados (Anexo III) e guião do entrevistador (Anexo IV) podem ser consultados na secção dos anexos.

De acordo com Saunders et al. (2009) “as entrevistas podem ser classificadas em três tipos: as estruturadas, que utilizam questionários com base num conjunto de perguntas padronizadas; as semiestruturadas, que têm apenas uma lista de temas a serem focados, dando uma maior abertura ao entrevistado; e por fim as entrevistas não estruturadas, que são informais e dão total liberdade ao entrevistado”. Assim, neste trabalho o questionário escolhido seguiu a classificação semiestruturada, tendo um guião a ser seguido (ver anexo III), existindo contudo, a liberdade para o acréscimo de questões no decorrer da entrevista, que podem ser adicionadas ao estudo, dependendo da relevância. É necessário ressaltar que as perguntas feitas às organizações foram previamente pensadas e estruturadas para esse “projeto piloto”, para que despertem um interesse sobre a abertura das organizações a uma nova metodologia de gestão de projetos. A entrevista foi dividida nas seguintes fases:

- 1.** Escolha do tema;
- 2.** Definição de duração da entrevista;
- 3.** Elaboração dos tópicos de acordo com os objetivos pré-definidos, e dentro deles os questionamentos a serem feitos, mantendo assim uma linha de raciocínio coesa.

4. Por último, foi feito um guião tanto para o entrevistador quanto para o entrevistado, para que ambos pudessem se preparar da melhor forma possível e com antecedência para o dia da entrevista, além de ajudar a evitar intercorrências (Ver anexo III e IV).

Portanto, o entrevistador juntamente com as organizações entrevistadas escolhem dia, horário e forma de como a entrevista irá ocorrer. Assim como também é dado para o entrevistado o enquadramento do presente estudo e demonstrado a importância do seu contributo. Além disso, é dada a garantia de anonimato e utilizada uma linguagem formal, adequada para transmitir profissionalismo e segurança sobre o tema abordado.

3.3.2 Seleção dos Entrevistados

Propositamente e considerando que se trata de um “projeto piloto”, foi definido que duas empresas, previamente escolhidas, iriam participar do projeto nesta fase.

A seleção das empresas a serem entrevistadas se deu pelo impacto socioeconômico que essas empresas possuem, de grandes cidades de Portugal. A amostra se limitou a zona norte do país com foco nas maiores cidades da região e com empresas já solidificadas no âmbito da construção civil e que possuem atuação em diferentes locais no país.

As empresas atuam com foco na construção civil, com a sede localizada mais precisamente nas cidades de Porto e Braga, não se limitando apenas a essa região, também atuando em diferentes localidades dentro do país.

Na tabela 01, abaixo, são representados os participantes das entrevistas feitas por organização, respetivas funções e anos de experiência.

Tabela 01 - Caracterização dos Entrevistados - Nível de Escolaridade Fonte: Autor, 2021

Organização	Participantes	Cargo	Experiência
Organização 1	1	Dir. de Obras/Coord. de Processos	> 15 anos
Organização 2	1	Diretor de Obras	6 anos

Ainda sobre as organizações, são apresentados (tabela 02) seguidamente dados genéricos como números de funcionários e tempo de existência que a organização possui.

Tabela 02 - Caracterização dos Entrevistados – N° Funcionários X Anos Existência Fonte: Autor, 2021

Organização	Número de funcionários	Tempo de Existência (Anos)
Organização 1	± 3000	+75
Organização 2	17	+20

3.4 Perfil dos Entrevistados

Através desse subtópico é feita a apreciação do perfil dos entrevistados, analisando assim o nível de escolaridade, gênero, área de trabalho dentro de organização e experiência profissional medida em anos, e por qual via a entrevista foi dada.

A começar pelo nível de escolaridade, todos os entrevistados possuem o grau de mestre, independente do período de formação (Pré-Bolonha ou Pós-Bolonha).

Em seguida, ainda sendo classificados por gênero, todos os entrevistados são do sexo masculino. Os entrevistados também possuem alguma variação com relação a área de trabalho em que se encontram, mas um ponto em comum é que todos já passaram pela gestão de obras, tendo assim conhecimento específico (hard skill) do que se é necessário para a concretização do projeto.

Neste estudo a experiência profissional não foi necessariamente um pré-requisito, mas sim pelo contrário, a combinação de diferentes tipos de experiência profissional, medida em anos, tornou-se essencial. Com objetivo de abranger desde as bases mais novas que são o futuro do mercado de trabalho, até as bases já consolidadas para que vejam e deem abertura ao novo, sendo assim, não houve uma hegemonia nesse sentido no presente trabalho.

Por conta do distanciamento social obrigatório e preventivo ocorrido no ano de 2020, todas as entrevistas ocorreram por via telefônica, embora houvessem outras opções (Skype, Zoom, entre outras) os entrevistados optaram em sua totalidade por esta forma de contato.

3.4.1 Perfil das Organizações Entrevistadas

Aqui será exposto o perfil das organizações que participaram das entrevistas, para que possa ser dimensionado seu impacto socioeconômico.

Vamos fazer a demonstração (tabela 03) da quantidade de funcionários, volume de negócios (por aproximação), âmbito dos projetos, média de duração dos projetos, se há responsável pela gestão dos mesmo com formação técnica na área e por último a existência de ferramentas de apoio a gestão de projetos dentro da instituição.

Tabela 03 - Organizações por: Volume de Negócios/ Âmbito/ Duração/Práticas de Gestão de Projetos Fonte: Autor, 2021

Organização	Quant. Funcionários	Âmbito dos Projetos	Média de Duração	Gestão de Projetos	Possui formação técnica?	Ferramentas?
Org 1	± 3000	Construção civil	Mín.: 4 meses, Máx.: 16 meses	Sim	Sim	Sim
Org 2	17	Construção civil	4 semanas	Não	Sim	Não

3.4.2 A Gestão de projetos dentro das organizações entrevistadas

Ainda neste tópico são abordados alguns resultados detectados durante a pesquisa realizada e também algumas análises são levadas em consideração, tais como as práticas de gestão de projetos utilizadas dentro de cada organização, assim como as ferramentas e técnicas. Foi concluído que apenas uma das organizações entrevistadas utilizava tanto ferramentas quanto a prática de gestão de projeto, enquanto a outra nada utilizava.

1. Gestão de projetos X Organizações entrevistadas

Ainda “Depois de algumas análises sobre as características intrínsecas dessa indústria, podemos compreender com mais clareza as suas dificuldades. Entre elas, o produto que é confeccionado dentro do próprio canteiro de obra (onde também será utilizado), o emprego de recursos humanos em grande escala (mão de obra), o desperdício de materiais causados por intempéries e variações ambientais (e atmosféricas) além do fluxo da produção que tende a se convergir exclusivamente para dentro da própria área a qual será utilizada” (Ferreira et al., 2013). Resumidamente, se pode dizer que esses são exemplos de dificuldades que claramente podem ser resolvidos com uma melhor gestão de projetos.

E “Apesar da organização buscar a gestão de projetos para se posicionar mais profissionalmente no mercado e melhorar seus processos, está iniciativa ainda é embrionária e apresenta problemas de cunho estratégico, circunstancial, organizacional e cultural”(Rocha, Jamil & Vasconcelos, 2009). As organizações buscam por tentar melhorar seus processos, mas ainda de forma bastante imatura.

“Partindo da ideia de usar o planejamento a fim de evitar perdas e retrabalhos, somada ao apoio do movimento da qualidade, as organizações francesas desenvolveram métodos de gestão, com o intuito de alcançar maior integração entre os agentes responsáveis pelo projeto e execução da obra; maior conhecimento do projeto por parte da equipe de execução; maior comunicação, participação e colaboração entre os agentes” (Arrotéia et al., 2014).

3.4.3 Aceitação do Scrum nas organizações estudadas

Ainda dentro desse mesmo estudo, através do questionário feito (ver anexo IV), se nota abertura das organizações entrevistadas para uma nova metodologia de trabalho sobre a framework Scrum. De acordo com os participantes entrevistados dentro de cada organização, foi possível constatar que uma tem o conhecimento a respeito das metodologias ágeis, enquanto a outra não.

Também foi possível observar dentro das duas organizações que é possível modificar a forma como os projetos são geridos, desde que seja comprovada a eficiência do modelo apresentado. Ainda existe um leve receio da implementação do Scrum por conta dos trabalhadores de campo desconhecerem a existência da framework.

As organizações concordam que é preciso uma nova forma de praticar a gestão de projetos, mas tem o anseio por conta de uma inovação “sem a garantia de sucesso”.

Resumidamente, é visto que é preciso uma capacitação para todos os membros envolvidos no trabalho de construção civil, para que consigam se preparar e executar um trabalho guiado por boas práticas de gestão de projetos, utilizando uma nova abordagem diferente da convencional para potencializar os resultados e corrigir os erros mais comuns presentes na área.

4. RESULTADOS DA PESQUISA E A PROPOSTA DE UM BREVE GUIA

4.1. Introdução

É necessário evidenciar que essa proposta se refere a uma proposta preliminar suscetível de teste, verificação e validação, pois o trabalho desenvolvido é um estudo “piloto” e exploratório. Neste capítulo, serão apresentados os resultados da pesquisa de campo e também mostrado o desenvolvimento do trabalho proposto através da apresentação de um guia de introdução Scrum para as organizações da construção civil. Nele haverá o direcionamento para melhorias de condicionalismos e dificuldades que foram detectadas durante a pesquisa de campo e vivência do autor deste trabalho. Servirão também para alertar que é necessária uma adaptação da proposta de implementação da metodologia scrum para a área da construção civil, instruindo as organizações para a correta implementação das metodologias ágeis, com foco no Scrum.

4.2 Resultados

Ainda dentro do campo de pesquisa feito nesse estudo, foi detectada pouca ou nenhuma prática de gestão de projetos dentro das organizações participantes dos questionários, no campo da construção civil, Mas, isso não significa que as organização não conheçam nenhum tipo de prática de gestão de projetos ou que não saibam o que é, pelo contrário, reconhecem a necessidade de tal prática. Mostrando assim a necessidade da implementação de tais práticas para melhoria e resolução de problemas intrínsecos da área que podem ser resolvidos através da gestão, não fugindo assim do contexto geral.

Indicando maiores dificuldades das organizações no que diz respeito a gestão de projetos, ambas as empresas apresentaram fases de projetos com características semelhantes, três fases, sendo que as mesmas são: 1. Conceção do projeto/Angariação, 2. Produção/Orçamentação, 3. Entrega da obra/Venda. Podendo haver assim subfases, ou não.

Foram identificadas as maiores falhas incorporadas no decorrer de cada etapa do projeto. Dentro das organizações analisadas, uma delas apesar de não ter a prática da gestão de projetos, indicou que não apresenta falhas em nenhuma fase durante a execução do projeto, mas que encontra

dificuldade principalmente na segunda fase do projeto, que é a execução, devido ao controle de expectativa do cliente. Em resumo, a falta da gestão de projetos tem impacto principalmente na execução e na expectativa do cliente, e tais pontos podem ser corrigidos e otimizados com uma boa implementação de práticas de gestão de projetos.

Enquanto isso, a outra organização apresentou uma escala relevante nas falhas que possuem, sendo: expectativa do cliente, custo e prazo. Também deixando claro que a fase de maior dificuldade é a segunda, que se trata da execução de projeto.

Ainda dentro do mesmo contexto, as organizações também concordaram que a fase de maiores dificuldades é ainda a segunda, e onde também ocorrem mais atrasos de cronograma, sejam por questões de acabamentos (onde aqui pode haver alterações por conta do cliente), ou no “arranque” da obra, por conta de conhecer o terreno, adaptação da equipe, algo inesperado no terreno, entre outras, podendo ter impacto nos custos.

A falhas mais frequentes de uma das organizações é no projeto técnico (durante a concepção de projeto), enquanto na outra é na fase execução, nos acabamentos. Ambas as organizações resolvem as falhas com retrabalho, implicando assim em um aumento de horas trabalho para a equipe

4.3 Guia de instruções para implementação do Scrum na construção civil

O objetivo desse tópico é direcionar as organizações da construção civil a uma boa implementação das práticas ágeis no âmbito da gestão de projetos.

Ainda de acordo com Melo (2016) se percebe importância das metodologias ágeis para redução de desperdício, redução do prazo de entrega e aumento da produtividade nos projetos de construção. Se mostra também que a aplicação de técnicas enxutas melhora a geração de valor, a estabilização do fluxo e a melhoria da qualidade dos produtos, reafirmando a importância do foco na melhoria contínua do produto.

A busca por eficiência no planejamento e uma maior agilidade na execução dos projetos de engenharia tem feito os profissionais buscarem novos métodos de gestão de projetos para a construção civil. Projetos que utilizam métodos ágeis conseguem cumprir prazos de forma mais fácil que projetos que utilizam o modelo tradicional de gestão.

Sendo a metodologia tradicional predominantemente utilizada nos processos da construção civil, é possível através dos métodos ágeis alcançar uma série de melhorias em pontos críticos da gestão de projetos nessa área.

“O uso de métodos ágeis possibilita a conscientização de que cada profissional envolvido tem responsabilidade pelo sucesso do projeto assim como de quaisquer falhas na comunicação que podem afetar diretamente todo o processo, seja na aquisição de materiais, encerramento entre fases distintas da obra ou até mesmo no desempenho das equipes” (Tinoco, 2020). Assim se vê a importância de mostrar que todos da equipe possuem responsabilidade sobre a entrega final do projeto, reforçando também a importância de uma boa comunicação e o compromisso de toda a equipe durante o desenvolvimento do trabalho a ser feito.

Levando em consideração as adaptações que a construção civil nos obriga a ter, quando se trata da utilização de metodologias ágeis utilizando o Scrum, é necessário ter atenção para o fato de que a metodologia ágil é eficaz quando complementada com processos e ferramentas da metodologia tradicional. Outro ponto fundamental que não pode ser esquecido é o cuidado com o cumprimento de prazos, que tem impacto tanto no aparecimento quanto na frequência de pedidos emergenciais.

Há ainda uma validação por parte das organizações participantes da pesquisa com relação a proposta da implementação da metodologia ágil com a utilização do Scrum, que demonstra que existe uma abertura nesse sentido. O que foi apresentado como propostas pelos mesmos foi que seja mostrado a eficácia da utilização da metodologia na área da construção civil, mostrando os resultados que ela pode apresentar e também como essa implementação pode ser feita, tendo em conta que nem todos os indivíduos participantes de todo o processo tem conhecimento do assunto.

Sendo assim este guia de recomendações serve como auxílio para a desmistificação do Scrum e uma tentativa de torná-lo acessível à área da construção civil, por isso, os tópicos seguintes serão responsáveis pelo direcionamento da correta aplicação da framework.

4.4 Implementando o Scrum nos processos da construção civil

Para o desenvolvimento dessa proposta de implementação, é considerado que o nível de conhecimento das organizações sobre a metodologia scrum é igual a zero, para que assim o conhecimento possa ser transmitido de maneira gradual e uniforme introduzido um novo conhecimento a todas as equipes, promovendo assim uma nova cultura dentro das organizações. Tendo por parâmetro as sugestões das organizações entrevistadas e a experiência do autor, é recomendado que a implementação da framework ocorra de maneira gradual, começando pela equipe de planejamento. Pois dessa forma, é possível apresentar resultados, mostrando a eficácia da utilização da metodologia para que em seguida haja uma partilha sobre como implementar o processo em todos os setores da organização.

Na construção civil, de uma forma macro, há processos bem definidos, que são: Início, planejamento, execução e encerramento. Dentro de tais fases, é possível recomendar como iniciar a implementação da metodologia Scrum ajustando a área da construção civil. Abaixo (Gráfico 03) segue um gráfico esquemático sobre os processos da construção civil, para que possamos fazer um enquadramento.

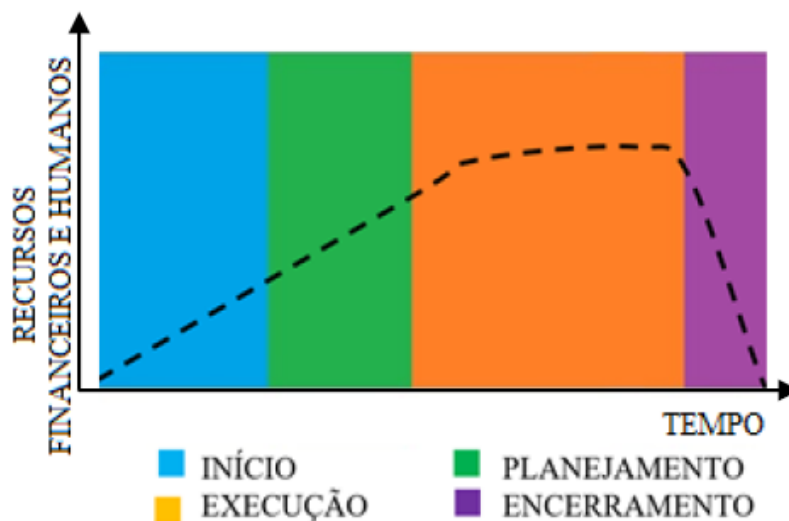


Gráfico 03 – Ciclo de vida do projeto

Fonte: Retirado de (Tinoco, 2020)

No primeiro processo, que é o de início, pode-se recorrer a utilização de ferramentas ágeis para listar todos os recursos necessários, de acordo com o projeto a ser desenvolvido, por exemplo:

financeiro, mão de obra, material, entre outros. Aqui também pode ser definido o processo construtivo a ser empregado, aqui também é onde se determina orçamento global e estimativa de prazo e custo.

Em sequência, no processo de planejamento, existe a possibilidade do uso de ferramentas presente no PMBOK, que é o guia de gestão de projetos onde ensina especificamente as consideradas “boas práticas”, para que seja definido o planejamento do projeto estabelecendo a WBS (Work breakdown structure), que é uma subdivisão do trabalho a ser realizado em pequenas partes. Basicamente, o guia da gestão de projetos estabelece critérios para uma boa divisão de trabalho (WBS), adaptada a cada projeto. Esse é capaz de reorganizar o planejamento e divisões iniciais de atividades fundamentais do projeto.

Ainda no planejamento, é possível estabelecer o *Sprint* inicial após ser feita o Sprint Backlog, que é derivada do Product backlog. Que surgem logo na definição de produto. Assim, em seguida a equipe pode organizar tudo que é necessário para a execução dessa primeira Sprint.

Para que haja transparência durante os processos de planejamento e de execução, é recomendado que as atividades que estão em andamento estejam de modo visível para todos os envolvidos nos projetos, assim como os prazos a serem cumpridos.

Na parte de execução, é onde pode ser aprofundada a utilização da metodologia Scrum, utilizando seus conceitos para que seja definido o time Scrum, sendo eles o dono do produto, mestre Scrum e a equipe de desenvolvimento. Assim é possível definir quem é responsável por qual tarefa, dando agilidade ao projeto e sendo possível organizar em seguida as prioridades e cada entrega. E por fim, o encerramento que é a finalização e entrega do projeto.

É necessário que haja uma inspeção regular para garantir que as Sprints estejam saindo conforme todos os projetos recebidos durante a fase de planejamento.

A figura 15, demonstra como deve ser a interação entre os personagens anteriormente descritos, para reforçar o funcionamento dessa interação, segundo o Scrum Guide (2014).

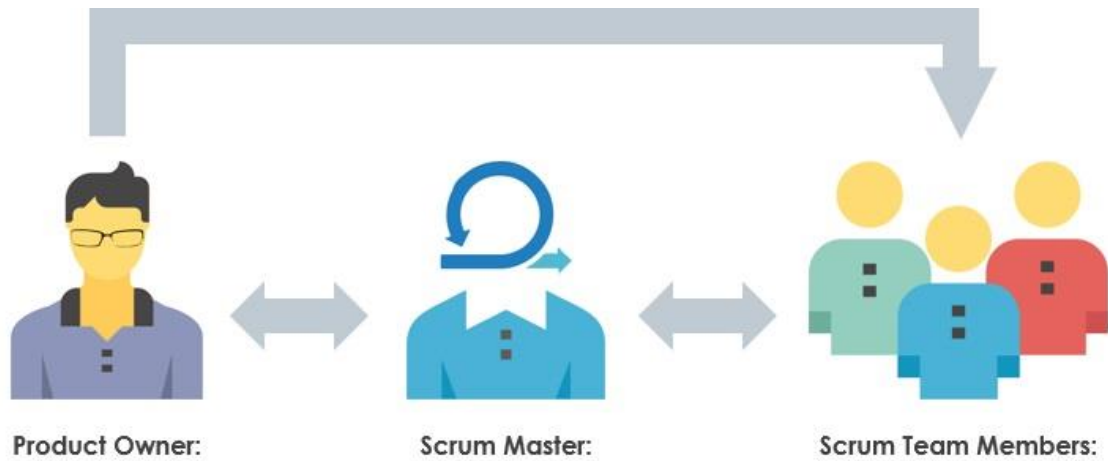


Figura 15 – Representação da interação entre personagens Scrum

Fonte: Site blog.geekhunter, 2020

A sugestão é que após a definição dos elementos fundamentais para a execução do projeto, sejam definidas as tarefas a serem feitas, como já dito anteriormente, ou seja o WBS, que é a estrutura dos trabalhos a serem realizados. Abaixo (tabela 04) podemos ver uma sugestão dessa estrutura (WPS), ajustada a área da construção civil, referente a um projeto genérico de habitação unifamiliar.

Tabela 04 – Sugestão de WBS

Fonte: Retirado de (Tinoco, 2020)

1. Serviços Preliminares	1.1. Administração direta / Canteiro de Obras;	5. Instalações Elétricas e Telefônicas	5.1. Passagem dos conduítes;	
	1.2. Limpeza do Terreno;		5.2.	
	1.3. Movimentação de Terra Mecanizada.		5.3. Instalação das fiações elétricas;	
2. Fundação	2.1. Perfuração de estacas;		5.4. Instalação das tomadas e interruptores;	
	2.2. Inserção de ferragens das estacas;	5.5. Instalação das luminárias.		
	2.3. Concretagem das estacas;			
	2.4. Escavação dos blocos de fundação;	6. Instalações Hidrossanitárias	6.1. Execução da caixa de entrada de esgoto;	
	2.5. Inserção e amarração das ferragens dos blocos de fundação;		6.2. Passagem das tubulações hidrossanitárias;	
	2.6. Concretagem dos blocos de fundação;		6.3. Instalação das tubulações de esgoto;	
	2.7. Escavação para vigas baldrame;		6.4. Instalação da caixa d'água;	
	2.8. Inserção e amarração das ferragens das vigas baldrames;		6.5. Instalação das tubulações hidráulicas;	
	2.9. Concretagem das vigas baldrame.		6.6. Instalação das tubulações de águas pluviais.	
3. Alvenaria	3.1. Assentamento dos blocos da alvenaria de embasamento;	7. Contrapiso	7.1. Aterro e compactação da terra;	
	3.2. Assentamento dos blocos da alvenaria de vedação.		7.2. Concretagem do contrapiso;	
4. Estruturas	4.1. Amarração das ferragens dos pilares nos arranques;		8. Muro	7.3. Regularização do piso;
	4.2. Execução da fôrma dos pilares;			7.4. Concretagem da calçada.
	4.3. Concretagem dos pilares;	8.1. Escavação das valas das vigas baldrame do muro de divisa;		
	4.4. Retirada das formas dos pilares;			8.2. Execução das formas das vigas baldrame do muro de divisa;
	4.5. Concretagem das vergas e contra vergas;			8.3. Concretagem das vigas baldrame do muro de divisa;
	4.6. Amarração das ferragens das vigas superiores;			8.4. Impermeabilização nas vigas baldrames do muro de divisa;
	4.7. Execução das formas das vigas superiores;			8.5. Assentamento dos blocos cerâmicos do muro de divisa;
	4.8. Concretagem das vigas superiores;		8.6. Execução das formas dos pilares do muro de divisa;	
	4.9. Posicionamento das vigotas e ferragens da laje;		8.7. Concretagem dos pilares do muro.	
	4.10. Escoramento da laje;			
	4.11. Concretagem da laje;			
	4.12. Retirada do escoramento da laje.			

9. Cobertura	9.1. Assentamento da alvenaria da caixa d'água;	11. Esquadrias	11.1. Instalação dos contramarcos, soleiras e pingadeiras;	
	9.2. Execução da estrutura do telhado;		11.2. Instalação dos batentes das portas;	
	9.3. Instalação das calhas e rufos;		11.3. Instalação das portas de madeira;	
	9.4. Instalação das telhas de fibrocimento;		11.4. Instalação das esquadrias de alumínio;	
	9.5. Execução da estrutura da cobertura da garagem;		11.5. Aplicação do verniz nas portas.	
	9.6. Instalação da calha da cobertura da garagem;	12. Pinturas e Texturas	12.1 Preparação das paredes como selador para receber a pintura;	
9 Cobertura	9.7. Execução da estrutura da caixa d'água;		12.2 Aplicação da massa corrida;	
	9.8. Instalação das telhas de fibrocimento na garagem.	12.3 Aplicação da primeira demão da pintura interna;	12.4 Aplicação da segunda demão da pintura interna;	
10. Acabamentos e Revestimentos	10.1. Chapisco;	13. Bancadas, Louças e Metais	12.5 Execução da fachada;	
	10.2. Reboco da parte interna;		12.6 Pintura externa e aplicação do grafiato.	
	10.3. Instalação do forro de gesso acartonado;		13.1 Instalação das bancadas, pias e vasos;	
	10.4. Reboco da parte externa;		13.2 Instalação dos acessórios do banheiro.	
	10.5. Assentamento dos azulejos;		14. Serviços Complementares	14.1 Limpeza da obra;
	10.6. Assentamento dos pisos e rodapés.			14.2 Jardinagem;
			14.3 Outros serviços.	

Após predefinido o que deve conter no produto, é necessária uma nova divisão, só que considerando etapas menores de trabalho. Para que assim ocorram os Sprints, de forma que as atividades sejam mensuráveis e que possam ter a mesma duração, sejam em dias ou semanas. Na tabela 05, abaixo, podemos ver uma sugestão de Sprint backlog, que poderá conduzir o primeiro Sprint do produto, derivado de Product backlog bem definido. Os Sprints seguintes, podem utilizar esse modelo de base para definição de tarefas. A agilidade aqui, se encontra no fato do planejamento por fases, sendo esta abaixo (tabela 05) a primeira entrega.

Tabela 05 – Sugestão de sprint backlog

Fonte: Retirado de (Tinoco, 2020)

SPRINT – EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES
1. Perfuração de estacas;
2. Inserção de ferragens das estacas;
3. Concretagem das estacas;
4. Escavação dos blocos de fundação;
5. Inserção e amarração das ferragens dos blocos de fundação;
6. Concretagem dos blocos de fundação;
7. Escavação para vigas baldrame;
8. Inserção e amarração das ferragens das vigas baldrame;
9. Concretagem das vigas baldrame.

Em seguida com base no que foi determinado pela equipe do projeto juntamente com o Mestre Scrum para os Sprints, é necessário considerar escopos, ferramentas, planos de ação para cada Sprint e considerando todos os tipos de recursos necessários utilizados, como por exemplo: Planejamento do sprint, Reunião diária, Revisão do Sprint, e que no final de cada entrega seja considerada a reunião de retrospectiva, que é onde ocorrerá a análise de melhoria para as próximas entregas, e assim ser possível determinar se o trabalho está sendo desempenhado como esperado ou se será necessária alguma mudança.

É necessário lembrar que tanto a metodologia ágil quanto a tradicional, no que diz respeito a construção civil, precisam se complementar, para que haja melhoria de projetos, a metodologia ágil tem que suprir as fraquezas existentes na metodologia tradicional reciprocamente.

A considerar isto, é importante deixar claro que utilizando o método aqui defendido não há isenção da necessidade das formalizações, planejamentos e documentações tradicionais atualmente utilizadas. Aqui é evidenciado as relações entre indivíduos, a participação ativa do cliente e tanto a capacidade quanto a velocidade de responder a mudanças inesperadas no decorrer do projeto, e isso é o que torna consideravelmente competitiva a metodologia ágil frente a utilização das práticas tradicionais de gestão. Assim, segue um pequeno sumário da proposta apresentando suas principais características:

- 1.** Introdução – Faz a contextualização da proposta;
- 2.** Guia de instruções – Descreve o motivo do desenvolvimento do guia;
- 3.** Implementando o *Scrum* nos processos da construção civil – Descreve a importância de ajustar a *framework Scrum* a área da construção civil, dando exemplos e respeitando as peculiaridades da área e apresenta os termos do *framework*;

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Introdução

Como conclusão, neste último capítulo, serão feitas relações entre os conteúdos acima descritos e uma conclusão geral sobre o impacto da utilização da metodologia ágil, com a utilização do Scrum na construção civil, para que seja disseminado e transmitido como artigo científico (*Paper*) no meio acadêmico, de modo a compartilhar uma cultura de inovação na metodologia de trabalho, como sugestão para otimizar a gestão de projetos, principalmente no que diz respeito ao setor da construção civil.

5.2 Conclusões

A utilização do framework Scrum quando adaptada à área da construção civil e associada a metodologia convencional, potencializa as entregas de projeto. Em termos de custos, prazos e escopo, é possível otimizar e aumentar a qualidade da entrega do projetos.

“Há muito que a atividade da engenharia civil se inspira numa metodologia tradicional, onde o planeamento antes da construção era preponderante. Hoje verifica-se que esta metodologia não é a mais indicada para a realidade atual, pois o ambiente de negócio em que a construção se insere é um ambiente em mudança com um nível de incerteza elevado (...). Os ciclos de vida curtos dos produtos, estão a forçar as empresas a adotarem práticas diferentes até agora usadas” (Fernandes, 2012). Assim é possível identificar a necessidade de mudança na formas de gerir projetos na área da construção civil.

Conforme indicado por Tinoco (2020) “A grande vantagem do uso da metodologia ágil nos projetos voltados para a construção civil deve-se ao fato de tornar o projeto mais próximo da realidade desejada pelo cliente, por incrementar as suas sugestões ao longo do processo executivo e reduzir potenciais riscos que o projeto pode estar suscetível.” (Tinoco, 2020). Sendo assim, é possível suprir e melhorar as entregas de projetos de engenharia, fazendo assim com que haja um avanço significativo na área da construção civil.

Este projeto de dissertação teve como principal objetivo, incentivar a implementação da metodologia ágil com a utilização da *framework Scrum* no setor da construção civil, com a finalidade de melhorar o planejamento e controle das empreitadas.

O Scrum surge como um framework capaz de ultrapassar essas falhas na indústria da construção. Advinda originalmente da área de desenvolvimento de software, a framework se mostrou adaptável a diversos contextos de trabalhos e áreas, tendo como principais características a transparência, aumento na produtividade da equipe do projeto e ainda a rápida resposta a alterações, otimizando o tempo e melhorando consideravelmente a qualidade do produto, projeto ou serviço a ser entregue.

Os eventos Scrum são os responsáveis por interações importantes entre as equipes, fazendo assim com que elas tenham o conhecimento necessário do andamento de cada atividade do projeto que está a ser desenvolvido, sendo possível assim a remoção de obstáculos e adição das contribuições necessárias para melhoria do projeto que está sendo executado.

Conforme incluído na proposta o auxílio do Kanban, como ferramenta de gestão visual dentro da metodologia Scrum permite que toda a equipe consiga ter total visão e controle do projeto - respeitando o princípio da transparência -, auxiliando na agilidade, na comunicação e dentro das limitações de tempo das tarefas. O Kanban é adaptável, e precisa ter toda a informação necessária para o acompanhamento dos trabalhos a serem feitos.

Os indicadores de desempenho, são os responsáveis por deixar a equipe sempre atenta ao seu real desempenho, para que consigam detectar qualquer tipo de desvios ou derrapagens que possam vir a ocorrer.

É possível identificar dentro da área da construção civil uma deficiência na parte de gestão de projetos, muitas vezes uma ausência de um planejamento. Seja por muitas vezes os profissionais acharem que não é preciso ou que um modelo de gestão já ultrapassado é o suficiente para que haja êxito, mesmo com tantos problemas detectados pela falta ou má aplicação da gestão de projetos. Uma das barreiras visíveis para a implementação da framework apresentada, é a ausência de conhecimento a respeito da mesma e de sua eficácia, então através da proposta de implementação apresentada neste trabalho são apresentados os passos para que esse medo seja superado e a vontade da inovação para melhoria ocorra.

Ou seja, a sugestão desse projeto é para que haja uma adaptação da forma como são geridos os processos da construção civil, não dizendo que as metodologias ágeis devem ser assumidas como

um todo, mas que elas sejam utilizadas para complementar o modelo tradicional de gestão de projetos dentro da construção civil, para que haja uma potencialização e melhora de resultados nos projetos entregues.

5.3. Recomendações para estudos futuros

É necessário alertar que o presente estudo se trata de um “estudo-piloto”, para trabalhos futuros, então é sugerido estudos mais aprofundados com relação a receptividade das organizações a uma nova metodologia na gestão de projetos, sendo feitas questões mais pontuais com uma amostragem maior de organizações participantes, através de uma Survey explicativa, para que assim seja possível identificar ou determinar a contribuição da implementação do Scrum na construção civil.

Neste projeto foi feita uma abordagem exploratória de pequena amostragem para incentivar projetos futuros que tenham interesse no tema aqui apresentado e para que busquem explorar de forma aprofundada a possibilidade de mudança no que diz respeito a gestão de projeto no setor da construção civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alhawari, Karadsheh, T., & Mansour. (2012). Knowledge-Based Risk Management framework for Information Technology project. *International Journal of Information Management*, 32(1), 50-65.

Ingle, A. (2019). Gestão ágil de projetos: metodologia viável na construção civil. *Jornal Internacional de Engenharia e Tecnologia Avançada*, 9 (1), 5210–5213.

Cooper, RG e Sommer, AF (2020). Gestão de portfólio de novos produtos com agile: desafios e soluções para fabricantes que utilizam métodos de desenvolvimento ágil. *Research-Technology Management* , 63 (1), 29-38.

Denning, S. (2013), "Por que o Agile pode ser um divisor de águas para o gerenciamento da inovação contínua em muitos setores", *Strategy & Leadership* , Vol. 41 No. 2, pp. 5-11. <https://doi.org/10.1108/10878571311318187>

Melo, M. A. U. R. Y. (2016). Análise da abordagem ágil- enxuto no gerenciamento de projetos na indústria da construção civil. V Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade. São Paulo.

Streule, T., Miserini, N., Bartlomé, O., Klippel, M., & De Soto, BG (2016). Implementação de scrum na indústria da construção. *Procedia engineering* , 164 , 269-276. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816339601>)

García de Soto, B., Agustí-Juan, I., Joss, S., & Hunhevicz, J. (2019). Implicações da Construção 4.0 para a força de trabalho e estruturas organizacionais. *International Journal of Construction Management* , 1-13. Doi: 10.1080/15623599.2019.1616414

Succar, B., & Poirier, E. (2020). Transformação e troca de informações do ciclo de vida para entrega e gerenciamento de ativos digitais e físicos. *Automation in Construction*, 112, 103090. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580518309415>)

Takeuchi, H. & Nonaka, I. (1986). O novo novo jogo de desenvolvimento de produtos. *Harvard business review*, 64 (1), 137-146.

Owen, R., Koskela, L., Henrich, G., & Codinoto, R. (2006). O gerenciamento ágil de projetos é aplicável à construção ?. IGLC.

Pareliya, Maulik. (2018). Implementando a abordagem ágil de gerenciamento de projetos (Scrum) no desenvolvimento de projetos de construção.

Sutherland, J. (2014). Scrum. A revolutionary approach to building teams, beating deadlines and boosting productivity. Random House

Fowler, M., & Highsmith, J. (2001). The agile manifesto. Software Development, 9(8), 28-35.

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1986). The new new product development game. Harvard business review, 64 (1), 137-146.

Ballard, G. (2000) "The Last Planner System of Production Control", Tese (Doutor em Filosofia), Universidade de Birmingham, Birmingham.

Sanchez, LM; Nagi, R. (2001) "Uma revisão de sistemas de manufatura ágil", International Journal of Production Research, 39, (16), pp. 3561 - 3600.

Schwaber, K. (2004) "Gerenciamento Ágil de Projetos com Scrum", Microsoft Press, Redmond, Washington, pp. Xix, 163 p.

Arantes, P. (2008). Lean Construction - Filosofia e Metodologias. In. Faculdade de Engenharia Universidade do Porto.

Fernandes, M. C. T. (2012). Um sistema ágil na gestão da construção. Paper presented at the Congress Constructor 2012 Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction. In. Stanford University.

Libardi, P. L., & Barbosa, V. (2010). Métodos ágeis. Trabalho da disciplina Tópicos em Computação no curso de pós-graduação–Faculdade de Tecnologia, Limeira.

Wael Hadid (2019) Serviço enxuto, estratégia de negócios e ABC e seu impacto no desempenho da empresa, Planejamento e controle da produção, 30:14, 1203-1217, Doi: 10.1080 / 09537287.2019.1599146

Pearce, A., & Pons, D. (2019, 1 de janeiro). Promoção do gerenciamento enxuto: a abordagem quantitativa ausente. *Perspectivas de Pesquisa Operacional*. Elsevier Ltd.

Shah, R. e PT Ward. 2003. Manufatura enxuta: contexto, pacotes de práticas e desempenho. *Journal of Operations Management*, 21 (2), 129-149.

Shamsuzzaman, M., M. Alzeraif, I. Alsyounf e MBC Khoo. 2018. Usando o Lean Six Sigma para melhorar o processo de atendimento de pedidos móveis em um setor de serviços de telecomunicações. *Planejamento e Produção Control* , 29 (4), 301-314.

Bowen, DE e WE Youngdahl. 1998. Serviço enxuto em defesa de uma abordagem de linha de produção. *International Journal of Service Industry Management*, 9 (3), 207-225.

Zavadskas, EK, Bausys, R., & Antucheviciene, J. (2019). Engenharia civil e simetria.

Zavadskas, EK, Antucheviciene, J., Vilutiene, T., & Adeli, H. (2018). Tomada de decisão sustentável em engenharia civil, construção e tecnologia de construção. *Sustentabilidade*, 10 (1), 14.

Afonso, F. P., Morais, J. M., de Sequeira, A. M., & Hill, L. (1998). O sector da construção: diagnóstico e eixos de intervenção.

Couto, J. P. (2006). A deficiente qualidade e segurança na construção continua a ser determinante para a sua falta de competitividade: estudo em curso sobre os factores de competitividade do sector da construção.

AGOSTINHO, M. (2015). Introdução à engenharia.

Bissi, W. (2007). SCRUM-Metodologia de desenvolvimento ágil. *Campo Digital*, 2(1), 03-06. Campos, M. H. A. C. (2002). A construtibilidade em projectos de edifícios para o ensino superior público em Portugal. In.

PMI. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*—

Fifth Edition. Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA: Project Management Institute.

Sousa, C. M. R. D. (2016). Estudo e melhoria das práticas de gestão de projetos em pequenos gabinetes de arquitetura e design (Doctoral dissertation).

Kerzner, H. Project Management – A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. Nova York: John Wiley & Sons, 2001.

Frame, J. D. The New Project Management – Tools for an Age of Rapid Change, Corporate Reengineering, and Other Business Realities. São Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1994.

Besner, C., & Hobbs, B. (2006). The Perceived Value and Potential Contribution of Project Management Practices to Project Success (Vol. 37).

Morris et al. (2006). P. W. G; Crawford, L; Hodgson, D; Shepherd, M.M and Thomas, J. 'Exploring the role of formal bodies of knowledge in defining a profession – The case of project management'. International Journal of Project Management, 24, 710-721. de Vida, M. D. C. Apresentação sobre Modelos.

Schwaber, K. (2004). Agile project management with Scrum: Microsoft press.

Mendonça, J., Vieira, M. F., Santos, T., & Santana, S. A. (2018). Implantação de Gestão Ágil na Engenharia Civil. e-RAC, 8(1).

Costa, N. (2013). Planeamento e Gestão Concorrente das Equipas Scrum: das arquiteturas lógicas aos métodos ágeis. In. Universidade do Minho.

Madureira, F. (2012). O quadro de tarefas no Scrum. Retrieved from <http://blog.myscrumhalf.com/2012/01/o-quadro-de-tarefas-no-scrum/>

ROCHA NETO, C. F, JAMIL, G. L., VASCONCELOS, M. C. R. L. Influências culturais na adoção da gestão de projetos: um estudo qualitativo em empresas de consultoria e desenvolvimento em TI. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-17752009000200003

SOUZA, A. L. R.; MELHADO, S. B. Preparação da Execução de Obras. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

Borges, J. F. B. (2013). Gestão de projetos na construção civil. Revista Especialize On-line Ipog, Goiânia, 1(5), 1-16.

Libardi, P. L., & Barbosa, V. (2010). Métodos ágeis. Trabalho da disciplina Tópicos em Computação no curso de pós-graduação–Faculdade de Tecnologia, Limeira.

FORZA, C. Survey research em gestão de operações: uma perspectiva baseada em processos. *Jornal Internacional de Gestão de Operações e Produção*, v. 22, n, 2, p. 152-194, 2002

Tinoco, C. C. (2020). Uso da Metodologia Ágil em projetos voltados para a Construção Civil. *Boletim do Gerenciamento*, 13(13), 1-9.

Netto, J. T., Santos, J. A. N. D., Passos Filho, W., & Oliveira, N. L. F. D. (2020). Proposta de melhorias na gestão de empresas de construção civil: um estudo de caso

Guide, S. (2014). Disponível em: <https://www.scrum.org/Scrum-Guide>. Acesso em: janeiro.

Viana, S. G. B. (2017). Implementação da metodologia ágil Scrum numa empresa do setor da construção (Doctoral dissertation).

ANEXO I – E-mail Convite Enviado as Organizações



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Exmo(a).Senhor(a),

Meu nome é Larah Alves , mestranda em Gestão de Projetos de Engenharia, na Universidade do Minho. De momento encontro-me a desenvolver a minha dissertação, como tema **“Introdução de metodologias ágeis na construção civil: A utilização do Scrum”**, que tem como objetivo analisar a introdução de metodologias ágeis na construção civil, com foco na utilização do *Scrum* para o desenvolvimento dos projetos.

No âmbito da minha dissertação encontro-me a realizar um conjunto de entrevistas junto de algumas empresas de construção civil, como objetivo principal de **apresentar a *framework Scrum* e avaliar as potencialidades e dificuldades de implementação em contexto real.**

Assim, venho por este meio solicitar a vossa ajuda, assim como de mais 1 (um) elementos da vossa equipa, para realização de uma entrevista, presencial ou telefónica, com uma duração de 20 - 30 minutos. Ainda ressalto que todas as respostas recolhidas durante a entrevistas serão mantidas em sigilo e serão apenas utilizadas para este estudo meramente académico.

Em anexo, aproveito desde já para enviar o guião a ser seguido durante a entrevista.

Em caso de dúvidas sobre este estudo, não hesite em me contactar por e-mail ou telefone.

Desde já agradeço a atenção dispensada,

Larah Alves|Universidade do Minho - Aluna do Mestrado em Gestão de Projetos de Engenharia

ANEXO II – E-mail de Confirmação de Entrevista



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Exmo (a). Senhor (a) X,

Agradeço desde já a vossa disponibilidade para participar na entrevista, que contribuirá bastante para a pesquisa científica em curso, e realizar-se-á no dia XX/XX/XXX, pelas XX:XX horas nas instalações da vossa organização/por telefone.

De forma a estar ciente de todo o conteúdo a ser abordado, segue em anexo o guião da entrevista.

Em caso de dúvida sobre este estudo, não hesite em me contactar por e-mail ou telefone.

Desde já agradeço a atenção dispensada.

Com os melhores cumprimentos,

Larah Alves | Universidade do Minho - Aluna do Mestrado em Gestão de Projetos de Engenharia

ANEXO III – Guião do Entrevistado



Universidade do Minho
Escola de Engenharia



Roteiro da Entrevista

Estudo dirigido por Larah R. Alves da Silva, aluna de Mestrado em Gestão de Projetos de Engenharia, na Universidade do Minho. Essa investigação, que se trata do “Introdução de metodologias ágeis na construção civil: A utilização do *Scrum*” tem como objetivo analisar a introdução de metodologias ágeis na construção civil, com foco na utilização do Scrum para o desenvolvimento dos projetos.

Sua busca consiste em:

- Apresentar o framework;
- Avaliar as potencialidades e dificuldades de implementação em contexto real;
- Perceber a abertura e recitividade das organizações para a *framework* e fazer o levantamento de alguns condicionalismo e dificuldades que poderão surgir

A duração da entrevista é de nó máximo 30 minutos.

Principais questões da entrevista:

- Identificação da experiência na gestão de projetos;
- Caracterização da organização e tipo de projetos desenvolvidos;
- Identificação das práticas de gestão de projetos em uso ou já usadas;
- Identificação das principais ferramentas utilizadas;
- Percepção das maiores falhas dos projetos (âmbito, custo, prazo, outros);
- Identificação da organização com os princípios e valores ágeis;
- Identificação da abertura da organização à implentação da *framework*;
- Reconhecimento de ajustes da *framework* a área da Constução Civil;

Atenciosamente,
Larah R. A. da Silva.

ANEXO IV – Guião do Entrevistador



Universidade do Minho
Escola de Engenharia



Guião da Entrevista – Entrevistador

Descrição das Questões:

- Diagnóstico prática de gestão de projetos.

(Género, ocupação, i.e. função, habilitações, experiência em gestão de projetos)

- Caracterização da organização e tipologia de projetos.

(Quantidade de funcionários, volume de negócio, âmbito dos projetos, média da duração dos projetos, orçamento médio dos projetos, existe ou já existiu um responsável pela gestão do projeto com formação nessa área, existe ou já existiu ferramentas de apoio a gestão de projetos na instituição)

- Identificação das práticas de gestão de projetos usadas ou em desuso.

1. Quais as fases dos projetos desde o momento que entra no gabinete até a sua conclusão?

2. Durante a execução do projeto, quais as ferramentas de gestão utilizadas? (ex. Project charter, reuniões de progresso, plano do projeto, software de gestão de projetos...)

- Percepção das maiores falhas de projeto (âmbito, custo, prazo, outros)

1. Quais as dificuldades que existem na realização das várias fases do projeto? (Por exemplo nos objetivos do projeto, gestão de capacidade dos recursos, entre outros).

2. Em que fase do projeto encontra maiores dificuldades?

3. Em que fases do projeto ocorrem mais atrasos no cronograma?

4. Quais as falhas mais frequentes no decorrer dos projetos?

5. Com que frequência acontecem essas falhas derrapagens?

6. Como essas falhas são resolvidas?

- Identificação da organização com os princípios e valores ágeis

1. Sente a necessidade de melhorar a gestão dos projetos na sua organização?

2. Quais os pontos fortes e fragilidades detectadas por si nos valores e princípios ágeis?

- Identificação da abertura da organização a implementação da *framework*

1. Acha possível a implementação da *framework* na construção civil? E na sua organização, o que acha que poderia acontecer?

2. O que lhe impede de seguir os princípios e valores ágeis para a gestão de projetos na sua organização?

2. Quais os principais dificuldades identificadas por si para aplicação da *framework* em contexto prático?

- Identificação de ajustes a área

1. O que pode ser implementado ou modificado para uma melhor adaptação da *framework* para a área da construção civil?

- Finalização da entrevista (Agradecimento).