

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

LUCAS GUEDES CORRÊA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS METODOLOGIAS DE GESTÃO  
TRADICIONAL E ÁGIL APLICADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO  
DA LITERATURA**

PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

Niterói  
2021

LUCAS GUEDES CORRÊA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS METODOLOGIAS DE GESTÃO  
TRADICIONAL E ÁGIL APLICADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO  
DA LITERATURA**

PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

Projeto de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Graduação em  
Engenharia Civil da Universidade Federal  
Fluminense, como requisito parcial para  
conclusão do curso.

Orientador:  
Prof. Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Dsc.

Niterói  
2021

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

C824a Corrêa, Lucas Guedes  
Análise comparativa entre as metodologias de gestão tradicional e ágil aplicadas na construção civil: uma revisão da literatura / Lucas Guedes Corrêa ; Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, orientador. Niterói, 2021.  
47 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil)-Universidade Federal Fluminense, Escola de Engenharia, Niterói, 2021.

1. Gestão de projetos. 2. Construção Civil. 3. Gestão ágil. 4. Produção intelectual. I. Quelhas, Osvaldo Luiz Gonçalves, orientador. II. Universidade Federal Fluminense. Escola de Engenharia. III. Título.

CDD -

LUCAS GUEDES CORRÊA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS METODOLOGIAS DE GESTÃO  
TRADICIONAL E ÁGIL APLICADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO  
DA LITERATURA**

Projeto de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Graduação em  
Engenharia Civil da Universidade Federal  
Fluminense, como requisito parcial para  
conclusão do curso.

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_  
**Prof. Nome Completo do Orientador (Orientador) - UFF**

\_\_\_\_\_  
**Prof. Nome do Membro da Banca - UFF**

\_\_\_\_\_  
**Prof. Nome do Membro da Banca - UFF**

Niterói  
2021

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi elaborado em um momento muito atípico da minha vida pessoal e da nossa história como sociedade. Há alguns meses, estamos enfrentando uma crise sanitária que impôs desafios que nunca imaginávamos ter que enfrentar, de uma hora pra outra, tudo mudou. E de repente, não podíamos mais frequentar as universidades e a tão esperada formatura vai ser a distância, on-line. Como faz falta esbarrar um colega nos corredores das salas de aula, discutir sobre alguma disciplina e ir na cantina tomar um cafezinho entre as aulas. Já são três períodos letivos privados desses momentos que passavam despercebidos e que agora me fazem perceber o quão importante para educação é o social. Então, primeiramente, quero agradecer por chegar até aqui com saúde. Depois, gostaria de agradecer à minha família, namorada e amigos por todo amor e apoio, e por último a todos que de alguma forma cruzaram meu caminho nesse longo curso de engenharia.

Assim, lembre-se de olhar para as estrelas, não para os próprios pés. Tente compreender o que vê e questione que faz o universo existir. Seja curioso. E por mais que a vida pareça difícil, sempre há algo que você pode e consegue fazer. Nunca desista. Deixe sua imaginação correr solta. Molde o futuro.  
(HAWKING, Stephen, 2018. *Breves respostas para grandes questões*, p.236)

## RESUMO

A construção civil é um dos principais setores da indústria brasileira e possui grande impacto nas esferas econômica, social e ambiental do país. Apesar de sua importância o setor é marcado por instabilidades e, atualmente, enfrenta alguns desafios como a volatilidade dos preços de insumos, mão de obra desqualificada, baixa produtividade e o baixo nível tecnológico. Diante desse contexto, pesquisas demonstram que o investimento em melhores práticas de gestão de projetos pode contribuir para o desempenho das empresas de construção. Os métodos de gestão de projetos mais utilizados nas organizações dessa indústria ainda são baseados em conceitos tradicionais e estão enfrentando dificuldades para reagir da melhor forma às exigências impostas pelo mercado dinâmico e cada vez mais competitivo dos dias atuais. Nessa perspectiva, o gerenciamento ágil de projetos, oriundo do desenvolvimento de softwares, surge como uma alternativa capaz de contribuir para a gestão de empreendimentos construtivos. Este trabalho busca realizar uma análise comparativa entre a aplicação das metodologias de gestão tradicional e ágil em projetos da construção civil. Para isso, foi feita uma revisão na literatura científica e técnica disponível acerca do contexto da construção civil, da gestão de projetos e da aplicação da gestão ágil na construção, que permitiu identificar conceitos, exemplos e análises sobre o tema. Por fim, foram identificadas as técnicas executadas por cada metodologia de gestão em ações específicas de um projeto de construção e verificou-se que, apesar de existirem desafios, a implementação dos conceitos ágeis na gestão de projetos de construção é capaz de suprir insuficiências dos métodos tradicionais e gerar potenciais benefícios e vantagens competitivas.

**Palavras-chave:** Gestão de projetos, Construção civil, Gestão ágil.

## **ABSTRACT**

Construction is one of the main sectors of Brazilian industry and has a huge impact on the country's economic, social and environmental spheres. Despite its, the sector is marked by instabilities and currently deals with some challenges such as the volatility of materials prices, disqualified labor, low productivity and low technological level. In this context, researches shows that investing in better project management practices can contribute to the performance of construction companies. The project management methods most used by the organizations of this industry are still based on traditional concepts and are facing difficulties to respond in the best way to the demands imposed by the dynamic and increasingly competitive market of today. From this perspective, agile project management, arising from software development, emerges as an alternative capable of contributing to the management of construction projects. This work seeks to carry out a comparative analysis between the application of traditional and agile management methodologies in civil construction projects. For this, a review of the available scientific and technical literature was made about the context of civil construction, project management and the application of agile management in construction, which allowed the identification of concepts, examples and analyzes about the theme. Finally, the techniques performed by each management methodology in specific actions of a construction project were identified and it was found that, although there are challenges, the implementation of agile concepts in the management of construction projects is able to overcome insufficiencies of the traditional methods and generate potential benefits and competitive advantages.

**Keywords:** Project management, Construction, Agile management

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Transição de um estado organizacional por meio de um projeto.....	17
Figura 2 –	Representação genérica de um ciclo de vida de projeto.....	19
Figura 3 –	Exemplo de interações de grupo de processos dentro de um projeto.....	21
Figura 4 –	Áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos.....	22
Figura 5 –	Ciclo de vida tradicional.....	26
Figura 6 –	Relação entre os valores, princípios e práticas do Manifesto Ágil.....	29
Figura 7 –	Tradicional <i>versus</i> Ágil.....	30
Figura 8 –	Etapas de desenvolvimento da pesquisa.....	32
Quadro 1 –	Sequencia continua dos ciclos de vida de projeto.....	20
Quadro 2 –	Comparação entre as abordagens tradicional e ágil.....	31
Quadro 3 –	Exemplos da aplicação do gerenciamento ágil na construção.....	34
Quadro 4 –	Comparação entre dois métodos de gestão.....	40

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
PIB	Produto Interno Bruto
INCC	Índice Nacional da Construção Civil
PMI	Project Management Institute
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
BIM	Building Information Modeling

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1.	<b>Contextualização e Questão da Pesquisa.....</b>	11
1.2.	<b>Objetivos da Pesquisa.....</b>	12
1.2.1.	Objetivo Geral.....	12
1.2.2.	Objetivos Específicos.....	12
1.3.	<b>Delimitação da Pesquisa.....</b>	12
1.4.	<b>Organização do Trabalho.....</b>	12
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1.	<b>Cenário da Indústria da Construção Civil no Brasil.....</b>	13
2.2.	<b>Conceitos da Gestão de Projetos.....</b>	15
2.2.1.	Projeto.....	15
2.2.2.	Gerenciamento de projetos.....	17
2.2.3.	Ciclos de vida de projeto.....	18
2.2.4.	Processos de gerenciamento de projetos.....	20
2.3.	<b>Gestão de Projetos na Indústria da Construção Civil.....</b>	23
2.4.	<b>Abordagens Preditivas e Ágil na Gestão de Projetos.....</b>	26
2.4.1.	Metodologias tradicionais.....	26
2.4.2.	Metodologia ágil.....	27
2.4.3.	Gestão tradicional <i>versus</i> Gestão ágil.....	31
<b>3.</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>32</b>
<b>4.</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
4.1	<b>Gerenciamento Ágil na Construção Civil.....</b>	34
4.2	<b>Quadro Comparativo entre gestão Tradicional e Gestão Ágil de Projetos na Construção Civil.....</b>	40
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
5.1.	<b>Recomendações para Futuras Pesquisa.....</b>	44
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>45</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Contextualização e Questão da Pesquisa

O setor da construção civil apresenta grande importância econômica e social para o Brasil, na última década, respondeu por 50% dos investimentos no país e, em 2019, foi responsável por 6,7 milhões de postos de trabalho, cerca de 7,3% de todos os empregos (CBICc, 2021; ESTADÃO, 2019). No entanto, o setor está enfrentando dificuldades. Atualmente, é comum que construções extrapolem o orçamento e não cumpram os prazos, muito se deve a baixa produtividade das equipes, a mão de obra desqualificada, a má gestão e aos desperdícios. Em um passado recente as margens de lucro das construções eram generosas e tais problemas não afetavam tanto os negócios, mas o mercado está cada vez mais competitivo, as exigências estão maiores e os orçamentos e prazos mais apertados.

Diante das imposições do mercado, uma das maneiras de gerar vantagens competitivas é aprimorar as técnicas de gestão empregadas nos projetos de construção. O ambiente da construção é dinâmico com um alto grau de incertezas, porém, nota-se que os projetos de construção, em sua maioria, adotam um modelo de gestão tradicional que não possui habilidade para reagir a mudanças. Além disso, a gestão de pessoas ainda é deficiente, os trabalhadores responsáveis pela execução dos serviços costumam trabalhar desmotivados, conseqüentemente, são pouco produtivos e desalinhados com os interesses da empresa. Em raros casos as empresas promovem aos trabalhadores uma noção de responsabilidade sobre o produto, uma comunicação clara e o devido reconhecimento.

Nesse contexto, os métodos de gestão ágil se apresentam como uma alternativa para agregar valor aos projetos de construção e suprir as insuficiências das técnicas de gestão praticadas, através de um processo mais flexível, com maior interação do cliente e focado no aspecto humano. Sendo um dos princípios dessa abordagem a qualidade de vida dos colaboradores, acredita-se que um bom ambiente de trabalho contribui para o aumento da produtividade, engajamento e qualidade dos serviços.

Como resultado do contexto e da situação problema pode-se formular a seguinte questão de pesquisa: Quais os achados resultantes da análise comparativa entre a aplicação de metodologias tradicionais e ágeis na construção civil?

## **1.2. Objetivos da Pesquisa**

### **1.2.1. Objetivo geral**

O objetivo geral dessa pesquisa é desenvolver uma análise comparativa entre as metodologias tradicional e ágil aplicadas em projetos de construção civil.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Identificar na literatura científica e técnica exemplos de aplicação do gerenciamento ágil em projetos de construção.
- Verificar nas pesquisas as possíveis vantagens geradas pela aplicação das metodologias ágeis nos projetos de construção.
- Mapear e comparar em suas equivalências e níveis a gestão ágil com a gestão tradicional aplicada na construção civil.

## **1.3. Delimitação da Pesquisa**

Este trabalho revisa a bibliografia existente sobre a aplicação de conceitos do gerenciamento ágil a projetos de construção. A literatura foi pesquisada no *Google Scholar* no período de 2001 a 2021. Foram utilizadas as seguintes palavras chave: gestão de projetos, construção civil e gestão ágil. Os artigos estudados são oriundos do Brasil, Portugal e Inglaterra.

## **1.4. Organização do Trabalho**

O trabalho é dividido em cinco capítulos, sendo eles: introdução, revisão da literatura, metodologia, análise e discussão dos resultados e conclusão.

O capítulo 1 introduz as questões abordadas na pesquisa, assim como seus objetivos, justificativa e delimitação.

Já o segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica para a fundamentação teórica da pesquisa, separada em: cenário da indústria da construção civil, conceitos da gestão de projetos, gestão de projetos na indústria da construção civil e abordagens tradicional e ágil na gestão de projetos.

No terceiro capítulo é escrito a metodologia de pesquisa utilizada para desenvolver o trabalho.

O quarto capítulo busca responder os objetivos propostos através um quadro de exemplos e análises da aplicação do gerenciamento ágil na construção e um quadro comparativo entre as metodologias de gestão tradicional e ágil aplicadas na construção civil.

E no capítulo 5 é a presentada a conclusão com as considerações finais e indicações para pesquisas futuras.

Por fim, são listadas as referências bibliográficas.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Cenário da Indústria da Construção Civil no Brasil**

O setor da construção civil é marcado pela instabilidade e característica cíclica, alternando entre altos e baixos. No atual século 21 já foi possível identificar essa movimentação e tendência. Entre 2000 e 2008 o país viveu um cenário econômico estável, refletindo em um crescimento significativo da indústria da construção. Já nos anos de 2008 e 2009 a crise mundial colaborou para a desaceleração do mercado construtivo, no entanto o governo federal promoveu programas e projetos de incentivo, como o Programa “Minha Casa, Minha Vida”, que estimularam e sustentaram o crescimento do setor em nível nacional. Em 2011, a queda de juros e os programas governamentais facilitaram o acesso ao crédito por compradores de baixa renda, dessa maneira, a parcela emergente da população teve uma contribuição relevante no aquecimento do setor imobiliário nacional. Além disso, em 2007, 2014 e 2016, o Brasil sediou grandes eventos esportivos, respectivamente, Jogos Pan-Americanos Rio, Copa do Mundo da Federação Internacional de Futebol – FIFA e Jogos Olímpicos. Tais eventos demandaram volumosos investimentos em construção pesada para obras de infraestrutura e grandes obras foram executadas para tornar possível a realização das competições esportivas, o que impulsionou a atividade do setor ao longo dos anos que as antecederam (Nunes et al., 2020).

Entretanto, os autores afirmam que, desde 2014, o país passa por uma recessão econômica que impacta diretamente o setor da construção civil. Entre 2014 e 2019, a taxa de desemprego no Brasil praticamente dobrou, saltando de 6,88% para 11,90% de desempregados e o PIB da construção Civil sofreu uma retração de 32,9%. Somente em 2017 a economia brasileira deu sinais de recuperação e, conseqüentemente, a partir de então a indústria da construção civil se demonstrou em lenta retomada. Em 2019, o PIB da Construção Civil obteve a primeira variação anual positiva do período, no valor de 1,6%.

Segundo Chong e Souza (2018), a partir de 2004 a construção civil no país cresceu de forma muito acelerada, de tal maneira que as empresas não conseguiram acompanhar esse desenvolvimento resultando na escassez de mão de obra qualificada, falta de máquinas modernas e, principalmente, na ausência de políticas de gestão empresarial. No entanto, até o ano 2008 a estabilidade do setor atraiu investidores de outros países, o que promoveu uma troca maior de conhecimentos. Com isso, o mercado nacional evoluiu em alguns aspectos

como nas tecnologias construtivas, na conscientização ecológica, nos processos construtivos e nas técnicas de instalações (Borges, 2013).

Herrera e Rodrigues (2018), mencionam que o ramo da construção passou por diferentes situações durante a última década, dentre elas destacam-se a diminuição das obras públicas, a ocorrência de diversas fusões e privatizações de empresas públicas e privadas, e a maior exigência do mercado financeiro quanto a garantias sobre o cumprimento de prazos, custos e qualidade para o financiamento de obras.

Atualmente, o país enfrenta uma severa crise econômica provocada pela pandemia do novo Coronavírus que culminou em uma queda relevante do PIB brasileiro em 2020. Por consequência, o setor da construção civil também foi impactado, alcançando, no auge da crise, o menor ritmo de atividades desde 2010. Entretanto, a partir do 3º trimestre de 2020 o setor iniciou um processo de forte recuperação encerrando o ano com patamares de atividade maiores que o início do mesmo ano. E o setor da construção civil se destacou como o setor que mais gerou novas vagas formais de emprego no país em 2020 (CBICa, 2020).

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBICa (2020), os principais desafios enfrentados pela construção consistiram na falta ou no alto custo de matéria-prima, elevada carga tributária e o aumento de custos dos insumos. O INCC Materiais e Equipamentos acumulou alta de 17,78% no período de 12 meses encerrados em novembro de 2020, bem acima da inflação esperada de 4%, sendo a maior alta da era Pós-Real. Apesar disso o mercado encerrou o 2020 otimista para os próximos meses e acredita um aumento do nível de atividade.

O investimento no setor da construção gera emprego, renda e tributos para a economia, gera mais habitações, mais hospitais, mais escolas, mais infraestrutura, mais saneamento e mais indústrias. Ou seja, investimentos em construções vão além do aspecto econômico atingindo também importantes questões sociais. (CBICb, 2021).

Deve-se notar a importância da construção civil para a economia brasileira. O setor é grande gerador de renda e emprego, além disso, respondeu por 50% dos investimentos no país na última década e, em 2020, representou 3,3% do PIB, o equivalente a R\$ 213 bilhões (CBICc, 2021). A geração de empregos é outro dado relevante, de acordo com o jornal Estadão (2019) eram 6,7 milhões de postos de trabalho, cerca de 7,3% de todos os empregos no Brasil. Assim, fica evidente o impacto econômico e social do setor.

Apesar dos dados apresentados e sua relevância, de acordo com estudo da Ernst & Young Global Limited – EY (2014), as empresas do setor da construção têm enfrentado problemas quanto ao cumprimento dos prazos planejados devido aos gargalos de mão de obra

e infraestrutura. Essa dificuldade reflete o baixo desempenho dos índices de produtividade do setor, que é visto como o tema de maior impacto sobre a viabilidade de um crescimento contínuo e mais rentável.

Para que o setor da construção se mantenha atrativo para investimentos precisa, inevitavelmente, aumentar sua produtividade. A evolução da produtividade demandará mudanças no processo construtivo. O planejamento deverá assumir a sua devida importância, assim como a gestão da construção deverá ser cobrada pelos contratantes e corretamente praticada pelos contratados (FIRJAN, 2014).

O grau de influência socioeconômica do setor ratifica a necessidade do desenvolvimento de melhores práticas, bem como a busca por projetos mais eficientes. Melhorar a produtividade do setor brasileiro de construção civil trata-se de uma questão urgente. Os números evidenciam a necessidade de aumentar a eficiência do setor, afinal, quanto maior a solidez do mercado de construção civil no Brasil, maiores serão seus efeitos positivos para o país (EY, 2014).

## **2.2. Conceitos da Gestão de Projetos**

### **2.2.1. Projeto**

O Project Management Institute (PMI, 2017) define: “Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único.”

Os projetos são criados para guiar e viabilizar o cumprimento de objetivos através da produção de entregas. Os objetivos estipulam as diretrizes de trabalho a serem desenvolvidos e as entregas são definidas como qualquer resultado único e verificável necessário para concluir um objetivo. Um projeto tem a capacidade de organizar as ideias, planejar, executar e concretizar resultados de forma racional e lógica. Assim, projetos são implementados em todos os níveis organizacionais, desde um único indivíduo ou grupo até grandes organizações internacionais e podem produzir entregas de diversas naturezas, seja social, econômica, material ou ambiental (PMI, 2017).

Segundo o *Project Management Body of Knowledge - PMBOK* (2017), a principal característica de um projeto é ser temporário, ou seja, todo projeto deve ter um início e fim definido. Não significa que projetos devem ser curtos, porém, é preciso estar bem claro o que o projeto deseja alcançar e que haverá um fim. Um projeto pode ser encerrado por

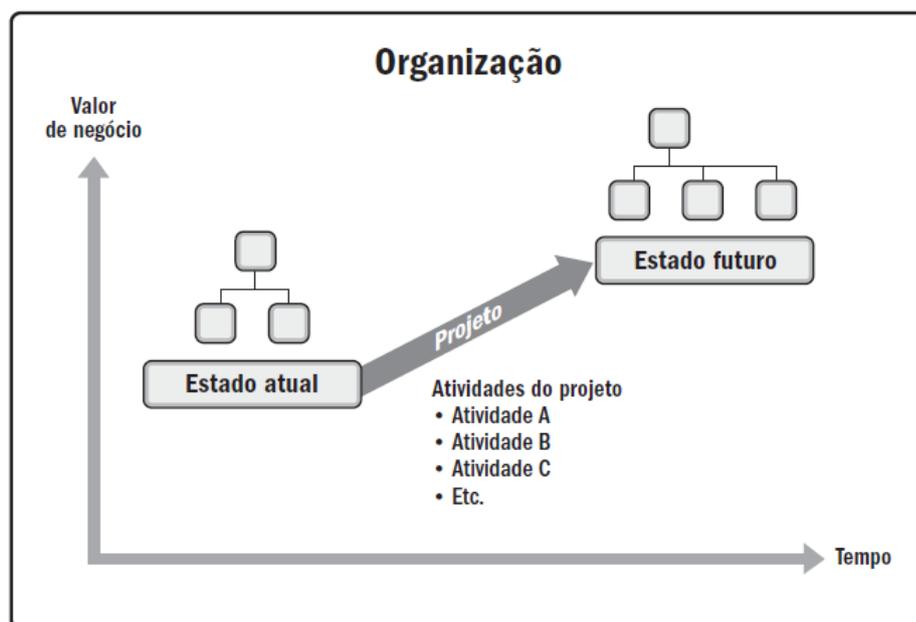
fatores além da conclusão dos objetivos, como por esgotamento de recursos, por motivos legais ou por impossibilidade de conclusão, no entanto, não podem ter duração infinita.

O início de um projeto é uma resposta da organização a algum fator que a afeta, podendo influenciar em suas operações correntes ou nas suas estratégias de negócio. Existem quatro classes fundamentais desses fatores que contextualizam um projeto (PMI, 2017):

- Criar, incrementar ou alterar produtos, processos ou serviços
- Atender as necessidades dos investidores
- Implementar ou corrigir estratégias de negócios
- Cumprir requisitos legais, sociais e ambientais.

De acordo com o PMI (2017), os projetos propiciam a criação de valor de negócio, isto é, quando os resultados do projeto geram benefícios às partes interessadas. Esses benefícios podem ser tangíveis ou intangíveis, por exemplo, aumento de capital, melhoria das instalações, maior participação de mercado, assim como reconhecimento da marca, boa reputação e alinhamento estratégico. Com isso, percebe-se que as organizações não são as mesmas após a implementação de um projeto. Os projetos promovem a mudança, a conclusão bem sucedida de um projeto move a instituição de um estado inicial afetado para um estado futuro capaz de mantê-la viável, como exemplificado na Figura 1.

Figura 1: Transição de um estado organizacional por meio de um projeto



### 2.2.2. Gerenciamento de projetos

O Project Management Institute (PMI, 2017) descreve gerenciamento de projetos como a aplicação de conhecimentos, habilidades, técnicas e ferramentas às etapas do projeto a fim deste cumprir seus objetivos de forma eficaz e eficiente. O gerenciamento de projetos eficaz é capaz de colaborar no cumprimento de objetivos, satisfação das partes interessadas, na assertividade, otimização dos recursos, previsibilidade e nas tomadas de decisão. Enquanto a ausência de gerenciamento de projetos pode acarretar em atrasos, orçamentos estourados, retrabalho, insatisfação das partes interessadas e incapacidade de atingir os objetivos.

Gerenciar um projeto significa criar o melhor caminho para se alcançar os objetivos desejados, prevendo suas necessidades, respeitando as limitações de recursos (materiais, humanos, financeiros, tempo) e coordenando-os da forma mais eficiente possível. É, também, controlar o processo, gerenciar os riscos, identificar e corrigir não conformidades e seguir o plano (FARIAS, 2018).

A gestão de projetos é aplicável em qualquer tipo de organização, desde pequenas empresas, englobando organizações sem fins lucrativos e abrangendo até grandes empresas multinacionais. Através do gerenciamento de projetos, praticamente, tudo na esfera organizacional pode ser abordado, assim, possibilitando que a organização atinja suas metas, busque melhores indicadores e resultados, e aprimore seus processos e produtos (FROTA, WEERSMA e WEERSMA, 2016).

De acordo com o Guia PMBOK (PMI, 2017), a gestão de um projeto deve:

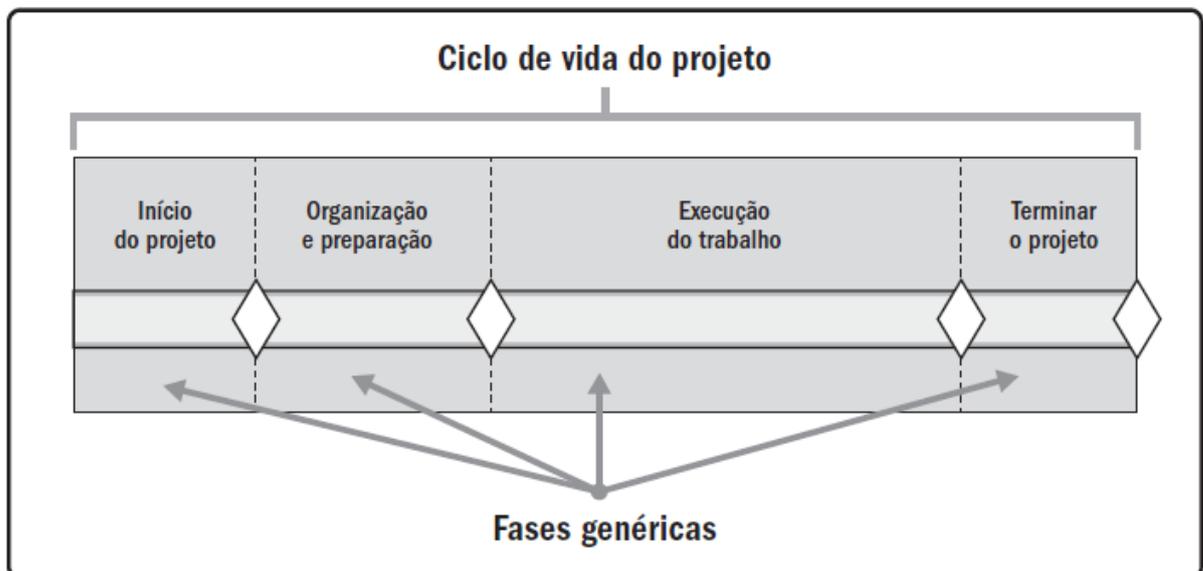
- Identificar as necessidades do projeto;
- Atender as exigências e expectativas das partes interessadas;
- Praticar a comunicação entre as partes interessadas;
- Gerenciar recursos; e
- Equilibrar e controlar as restrições do projeto (escopo, prazo, custo, qualidade, risco, etc)

Segundo Vargas (2016), o gerenciamento de projetos proporciona inúmeras vantagens, sendo eficaz em atingir os resultados esperados conforme o prazo e orçamento definidos, podendo ser aplicado a projetos de qualquer esfera de negócios e de qualquer complexidade. Desse modo, projetos são uma forma de criar valor e benefícios nas organizações. Na conjuntura atual de mercado, as empresas precisam gerenciar orçamentos cada vez mais apertados, prazos mais curtos, recursos mais limitados e inovações tecnológicas constantes diante de um ambiente de negócio dinâmico. Para se manterem competitivas, as organizações estão aderindo o gerenciamento de projetos para entregar valor de negócio de maneira sólida (PMI, 2017).

### 2.2.3. Ciclos de vida de projeto

O ciclo de vida do projeto é o encadeamento de fases que constitui o projeto do início à conclusão e provê a estrutura básica para o gerenciamento de projetos. Cada fase é um conjunto de atividades agrupadas de maneira lógica que resulta na finalização de uma ou mais entregas. As fases podem interagir de maneira sequencial, iterativa ou por sobreposição, já os ciclos de vida do projeto podem ser preditivos ou adaptativos. Além disso, as fases associadas com o desenvolvimento do produto são chamadas de ciclo de vida de desenvolvimento, que podem ser preditivos, iterativos, incrementais, adaptativos ou híbridos (PMI, 2017).

Figura 2 - Representação genérica de um ciclo de vida de projeto



- **Ciclo de vida preditivo:** escopo, prazo e custos são definidos no início do ciclo de vida, também chamados de ciclo de vida em cascata. Se houver necessidade de mudança do escopo exige atenção especial.
- **Ciclo de vida iterativo:** o escopo do projeto é determinado no início do ciclo de vida do projeto, entretanto as estimativas de prazo e custos são definidas no decorrer do projeto.
- **Ciclo de vida incremental:** o prazo é predeterminado e a entrega é produzida através de sucessivas iterações que adicionam funcionalidade ao produto.
- **Ciclo de vida adaptativo:** são ágeis, iterativos e incrementais, também chamados ágeis. O escopo é determinado e validado antes do início de cada iteração.
- **Ciclo de vida híbrido:** é a combinação de um ciclo preditivo e um adaptativo. Os elementos com requisitos pré-determinados seguem um ciclo de vida preditivo e os elementos em desenvolvimento adotam um ciclo de vida adaptativo (PMI, 2017).

Quadro 1 - Sequencia continua dos ciclos de vida de projeto

Preditivo	Iterativa	Incremental	Ágil
Requisitos são definidos previamente, antes do início do desenvolvimento	Requisitos podem ser elaborados em intervalos periódicos durante a entrega	Requisitos são elaborados com frequência durante a entrega	
Entrega planos para a entrega final. Em seguida, entregar apenas um único produto final, no fim do projeto	Entregas podem ser divididas em subconjuntos de todo o produto	Entregas acontecem com frequência de acordo com os subconjuntos avallados pelo cliente de todo o produto	
Mudanças são restritas tanto quanto possível	Mudanças são incorporadas periodicamente	Mudanças são incorporadas em tempo real durante a entrega	
Partes interessadas chave são envolvidas em marcos específicos	Partes interessadas chave são envolvidas regularmente	Partes interessadas chave são envolvidas constantemente	
Riscos e custos são controlados pelo planejamento detalhado dos aspectos mais importantes	Riscos e custos são controlados pela elaboração progressiva dos planos com novas informações	Riscos e custos são controlados na medida em que surgem requisitos e restrições	

Fonte: PMI, 2017

Cada projeto é único e cabe a equipe de gestão determinar o ciclo de vida mais adequado, de acordo com a demanda de flexibilidade dos requisitos do projeto (PMI, 2017).

#### 2.2.4. Processos de gerenciamento de projetos

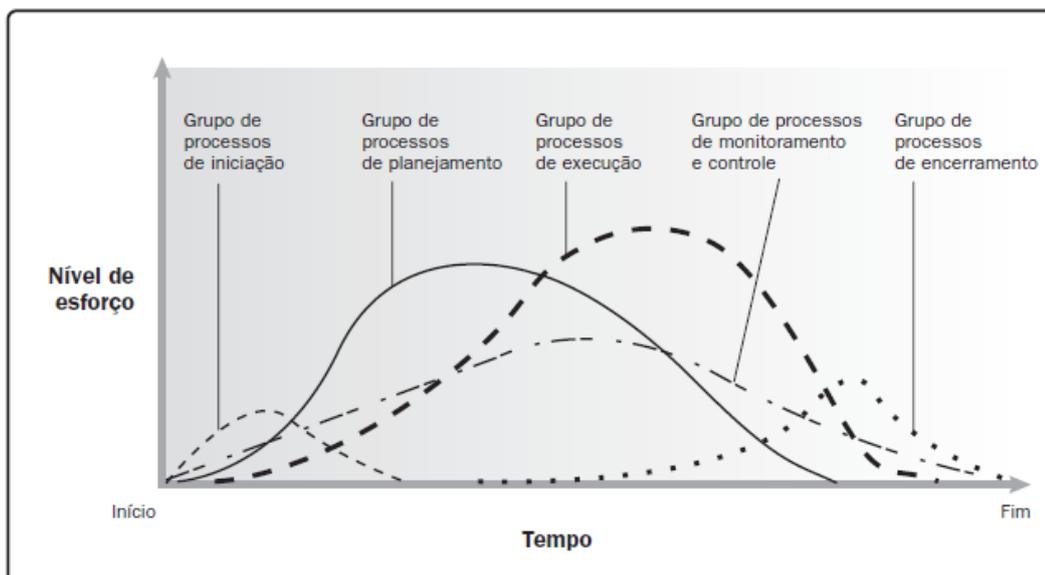
Os processos de gerenciamento de projeto são as atividades de gerenciamento de projetos executadas para gerenciar o ciclo de vida do projeto. Todo processo de

gerenciamento de projetos é iniciado por uma a ou mais entradas e produz uma ou mais saídas, utilizando técnicas e ferramentas de gestão de projetos adequadas. A saída de um processo normalmente antecede uma entrada para outro processo ou uma entrega da fase do projeto. De acordo com a saída que cada processo produz os processos de gerenciamento são associados de forma lógica. Assim, o gerenciamento de projetos se dá por meio da aplicação e integração correta dos processos de gerenciamento organizados em grupos (PMI, 2017).

O *Project Management Institute* (2017), de acordo com os objetivos específicos do projeto, divide os processos de gerenciamento de projetos em cinco grupo de processos de gerenciamento de projetos:

- **Grupo de processos de iniciação:** processos relacionados às definições iniciais para um novo projeto ou nova fase.
- **Grupo de processos de planejamento:** processos para definir objetivos e os caminhos a seguir para cumprir os objetivos.
- **Grupo de processos de execução:** processos atrelados a execução dos planos definidos para entrega dos requisitos do projeto.
- **Grupo de processos de monitoramento e controle:** processos necessários para assegurar a qualidade, empenho e sustentabilidade dos trabalhos.
- **Grupo de processos de encerramento:** processos associados à conclusão e finalização de um projeto, fase ou contrato.

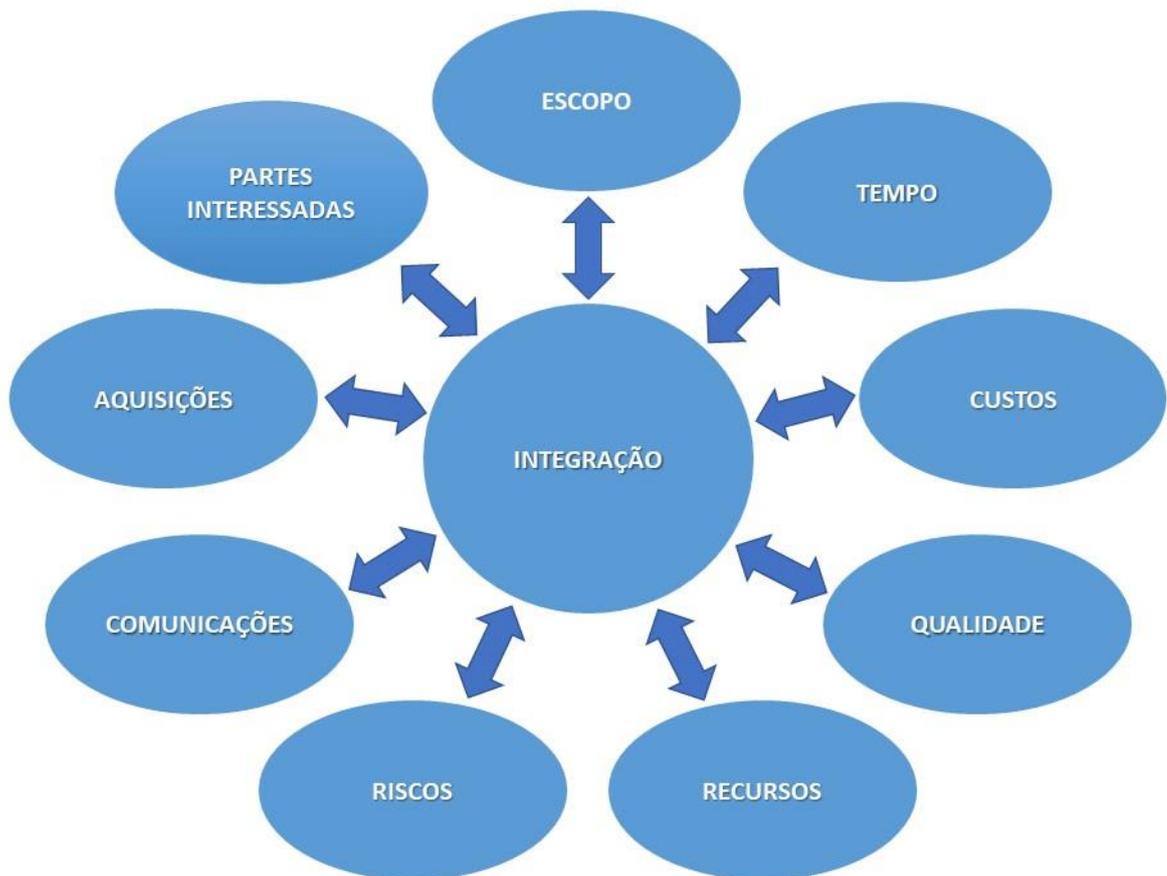
Figura 3: Exemplo de interações de grupo de processos dentro de um projeto



Fonte: PMI, 2017.

Além disso, os processos de gerenciamento de projetos também são classificados por Áreas de Conhecimento em gerenciamento de projetos, definidas pelas áreas de conhecimento necessárias para os processos. O PMI (2017), identifica dez áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos básicas, conforme na Figura 4:

Figura 4: Áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos



Fonte: Autor, 2021

É importante observar que áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos podem ser adicionadas ou desprezadas de acordo com as necessidades e especificidades de cada projeto. No caso de um projeto de construção, por exemplo, provavelmente, seria necessário haver uma área de conhecimento de gerenciamento de segurança e saúde do trabalho (PMI, 2017).

### **2.3. Gestão de Projetos na Indústria da Construção Civil**

A construção civil é no Brasil é marcada por um histórico em que não se havia grande preocupação quanto aos riscos, aumento de produtividade e redução de custos. Nas últimas décadas, isso se explica devido a abundância de oferta de mão de obra e matéria prima, além de o maior financiador do setor ser o governo. Porém, a partir do século 21, a participação da iniciativa privada nos investimentos passou a exigir das organizações mais segurança, planejamento, previsibilidade e, com isso, novos métodos de gerenciamento e técnicas construtivas (HERRERA e RODRIGUES, 2018).

Segundo os autores, a competitividade e internacionalização econômica dos mercados requer que as organizações desenvolvam produtos e serviços com os recursos cada vez mais reduzidos, seja no âmbito financeiro, de materiais, dos recursos humanos e ambiental. No caso da indústria da construção, devido ao seu potencial de impacto, as questões ligadas ao meio ambiente devem ser tratadas com prioridade, para que o projeto seja sustentável em todas suas etapas.

De acordo com Herrera e Rodrigues (2018), a quebra de paradigmas na construção civil ainda avança a passos lentos e a aplicação da gestão de projetos é tímida. Entretanto, por pressão mercadológica, social e financeira, nota-se que a perspectiva para esse cenário é de mudança. Atualmente, o mercado está gradativamente mais exigente, demandando dos empreendimentos construtivos planejamento, rapidez, eficiência e eficácia. No âmbito social, há um movimento de conscientização das condições de trabalho dos colaboradores, atenção aos riscos das atividades produtivas, assim como a preocupação com os impactos no entorno dos empreendimentos durante todo seu ciclo de vida.

Embora o uso de técnicas e métodos para redução de prazos e custos na construção civil brasileira esteja em processo evolutivo, a fim de se manter competitiva no mercado, as empresas do setor estão buscando a adoção de melhores práticas de gestão. Dessa maneira, a área de gestão de projetos vem ganhando expressividade dentro das organizações do ramo (CHONG e SOUZA, 2018).

A gestão de projetos na construção civil está relacionada a otimização e coordenação de recursos de origens variadas, seja material, humano, financeiro, entre outros, para que o empreendimento seja entregue conforme os requisitos estabelecidos. Um projeto de construção envolve várias partes: clientes, projetistas, construtores, fornecedores, fiscais e certificadores, por isso a importância de uma gestão que regule, comunique, imponha boas

práticas, organize e agilize o processo, para que assim o produto entregue seja eficiente e eficaz (TINOCO, 2020; FERNANDES, 2012).

Segundo Rézio (2019), projetos de construção estão inseridos em um ambiente de alto risco de incerteza e apresentam uma complexidade de gestão intrínseca. Alguns fatores que colaboram para a dificuldade em gerir projetos de construção está ligada ao fato de apresentarem características muito peculiares, que os diferenciam das outras indústrias e dificultam seu gerenciamento. Como por exemplo, local único, descentralização da produção, mão de obra desqualificada, multidisciplinaridade e a impossibilidade da realização de testes são algumas das principais características.

Uma das características que diferenciam a construção civil de outras indústria é o aspecto nômade dos projetos de construção, ou seja, cada empreendimento se desenvolve em um canteiro único, com condições diferentes, e em um ambiente de produção que se altera ao decorrer da evolução da construção, se comportando como um organismo vivo. Tal fato enfatiza a importância de um planejamento e da organização para um bom desempenho da etapa de execução. Outro grande obstáculo para a efetividade das obras civis, certamente, está no processo construtivo, Marchensan (2001) constata que há uma separação entre projeto e execução, uma divergência entre os responsáveis pelo planejamento e os encarregados realizadores da obra, assim, os planos podem apresentar diferenças com a conjuntura real da efetuação. Como consequência, o descumprimento do orçamento e dos prazos de entrega tem sido um problema comum nos projetos da indústria da construção (MELO, 2016).

De acordo com Borges (2013), outras características da indústria da construção que geram dificuldades para o gerenciamento de projetos são a construção do produto dentro do próprio canteiro de obras, a alocação de recursos humanos em grande escala, o desperdício de materiais e a impossibilidade de trabalho por causa de intempéries e condições climáticas, além do fluxo de produção convergir para a área que será entregue como produto.

A autora entende que uma construção utiliza muitos tipos de recursos, sendo alguns em grande quantidade, com isso, a ausência de um bom planejamento pode afetar diretamente na disponibilidade desses recursos para a execução de um empreendimento. Os materiais de construção variam com as especificidades de cada projeto, mas, geralmente, a maioria dos materiais necessitam de uma logística e programação até chegar no canteiro de obras. Além disso, os materiais devem possibilitar o reaproveitamento, caso contrário acarretarão em desperdícios e prejuízos. Já a análise correta dos recursos humanos para uma obra costuma ser complexa e difícil, a escassez de profissionais qualificados é um problema, assim o empreendedor dever encontrar meios para gerir e dimensionar todas as necessidades

profissionais para obter um bom desempenho. Portanto, é de suma importância que os recursos sejam controlados e investidos corretamente e as empresas de construção valorizem as fases de análise, concepção e planejamento que antecedem a execução.

Para o sucesso de um projeto de construção é essencial garantir a viabilidade econômica e a aplicação de um sistema de controle de qualidade, as organizações devem ser capazes de transmitir segurança e credibilidade para os investidores, assim como permitir a eles acompanhar o andamento dos prazos e custos do empreendimento. Para se manter no mercado da construção é necessário integrar a gestão da organização com a gestão de obra (BORGES, 2013).

Borges (2013) ainda destaca alguns fatores que considera imprescindíveis para a integração dos sistemas de gestão da qualidade, planejamento e controle: padronização dos métodos construtivos, programação da execução dos serviços, fiscalização dos serviços, planilhas objetivas, formalização dos padrões de qualidade dos serviços e participação dos líderes das equipes de produção nas reuniões com os gestores do empreendimento. Segundo o autor, as maiores dificuldades para a implementação de um bom gerenciamento em projetos de construção estão no dimensionamento das equipes, resistência dos empreiteiros em seguir as orientações planejada e conferência da qualidade e alcance da terminalidade dos serviços.

Já os autores Lima e Silva (2020) selecionam alguns fatores estratégicos para o sucesso das empresas de construção civil. Sendo eles a integração das etapas de projeto, experiência em projetos, gestão de riscos, gerenciamento de equipes e gestão da qualidade, do tempo e dos custos. Eles afirmam que “a complexidade de se conceber, planejar, executar e gerenciar projetos exige dos profissionais contínuos esforços para integrar e coordenar as diversas fases associadas à gestão e a execução dos projetos”.

Segundo Borges (2013), deve-se enfatizar a importância da participação dos clientes ao longo de todo projeto, esse é um dos principais pontos que agregam valor ao processo. O envolvimento dos clientes permite a melhor compreensão sobre as falhas e os acertos da produção, facilita a solicitação de alterações no projeto a tempo de adaptar o planejamento, aumenta o fluxo de informações, esclarecendo a comunicação entre todos os colaboradores do projeto, e aumenta a confiança adquirida.

O gerenciamento de projetos, com suas ferramentas e técnicas, aplicado na construção civil possibilita a definição de um escopo de projeto, a identificação das partes interessadas, definição de prazos e custos confiáveis e a estruturação de um diálogo efetivo entre os envolvidos. Dessa maneira, pode gerar benefícios como minimizar os custos e prazos, mitigar os riscos, melhorar a comunicação com os *stakeholders*, logística e colaboradores.

Tais vantagens, entre outras, proporcionam construções mais sustentáveis nas esferas econômica, social e ambiental, impactando positivamente todos os envolvidos no projeto (HERRERA E RODRIGUES, 2018).

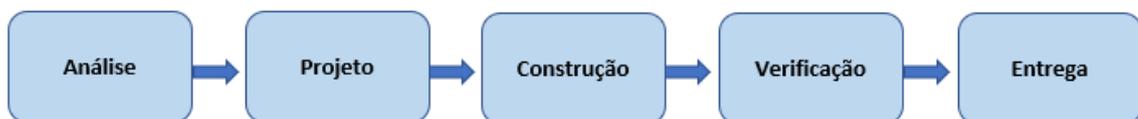
Apesar de sua importância, o setor da construção civil vem enfrentando alguns desafios para alcançar um bom nível de eficiência e produtividade, pois pecam em seus sistemas de gestão e execução de projetos. Por fim, o uso de melhores práticas e ferramentas de gestão são atributos para a execução bem sucedida de projetos na indústria da construção civil (LIMA e SILVA, 2020).

## 2.4. Abordagens Preditivas e Ágil na Gestão de Projetos

### 2.4.1. Metodologias tradicionais

As metodologias tradicionais, também chamadas de preditivas, são caracterizadas por realizar maior parte do planejamento antecipadamente que, em seguida, conduz todo o trabalho em um processo sequencial. Tais metodologias são aplicadas em projetos de baixo risco e de incertezas e complexidade reduzidas, pois necessitam de um bom conhecimento sobre os requisitos do projeto. Nesta abordagem, as atividades do projeto obedecem a uma sequência de etapas previsíveis e são executadas de forma serial. Os projetos com ciclo de vida preditivo são considerados bem-sucedidos quando mudanças potenciais são evitadas (TINOCO, 2020; RÉZIO, 2019; PMIb 2017).

Figura 5: Ciclo de vida tradicional



Fonte: Adaptado PMIb, 2017

Segundo o PMIb (2017), a abordagem tradicional pode ser adotada em qualquer ambiente de projeto, no entanto, devido ao sequenciamento em série dos trabalhos como exemplificado na Figura 5, os projetos preditivos costumam não entregar valor até o final do ciclo de vida projeto. Além disso, um dos grandes desafios dessa abordagem é reagir às

mudanças, a ocorrência de mudanças nos requisitos do projeto é cuidadosamente gerenciada e as que não tiverem uma solução direta resultarão em custos imprevistos.

As metodologias tradicionais de gestão possuem algumas premissas básicas, entre elas estão que todos os requisitos do sistema devem ser documentados, a estrutura de divisão do trabalho precisa ser cuidadosamente construída, as atividades devem ser pré-definidas e programadas, o custo e o esforço necessário devem ser estimados nas fases iniciais do ciclo de vida do projeto, e, por fim, o plano deve ser bem detalhado e posteriormente executado e controlado dentro dos padrões estritamente estipulados. Ao decorrer dos projetos que utilizam essas metodologias, o envolvimento das partes interessadas não é ativa, os encontros são restritos e planejados, e com a evolução da execução, as atividades de monitoramento e controle se concentram apenas nas mudanças que podem afetar o escopo, o cronograma e o orçamento (PMI, 2017).

Diante do cenário cada vez mais dinâmico nas organizações, o modelo tradicional de gestão enfrenta grandes desafios, pois os projetos estão em constante mudança, as exigências aumentam e os prazos estão menores, ou seja, o desenvolvimento rápido e flexível tornou-se essencial. (VIANA, 2017).

#### **2.4.2. Metodologia ágil**

A metodologia ágil surge na década de 90 motivada pela crescente insatisfação nos resultados dos desenvolvimentos de softwares com os modelos tradicionais de gestão, que tinham altos custos, eram pouco funcionais e não supriam os requisitos do cliente final. O processo de desenvolvimento era essencialmente mecânico e pesado, com documentação extensa e excessiva, e podiam levar anos de execução. Foi quando um grupo de desenvolvedores de softwares resolveram testar novos conceitos a fim de aperfeiçoar seus projetos, seguindo as premissas de sintetizá-los em segmentos, melhorar a comunicação com o cliente para corresponder suas necessidades reais e implantar um ciclo de produção contínuo (TINOCO, 2020).

Em 2001, a abordagem ágil conheceu seu grande propulsor, quando dezessete profissionais da indústria de software se reuniram em Utah, nos Estados Unidos, para discutir formas de aprimorar o desempenho de seus projetos através dos, até então, chamados “processos leves”. Deste encontro, foi elaborado o Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de software, usualmente conhecido apenas por Manifesto Ágil, onde

estão redigidos os valores e princípios do desenvolvimento de software de modo ágil (VIANA, 2017).

O Manifesto Ágil lista os valores da metodologia ágil:

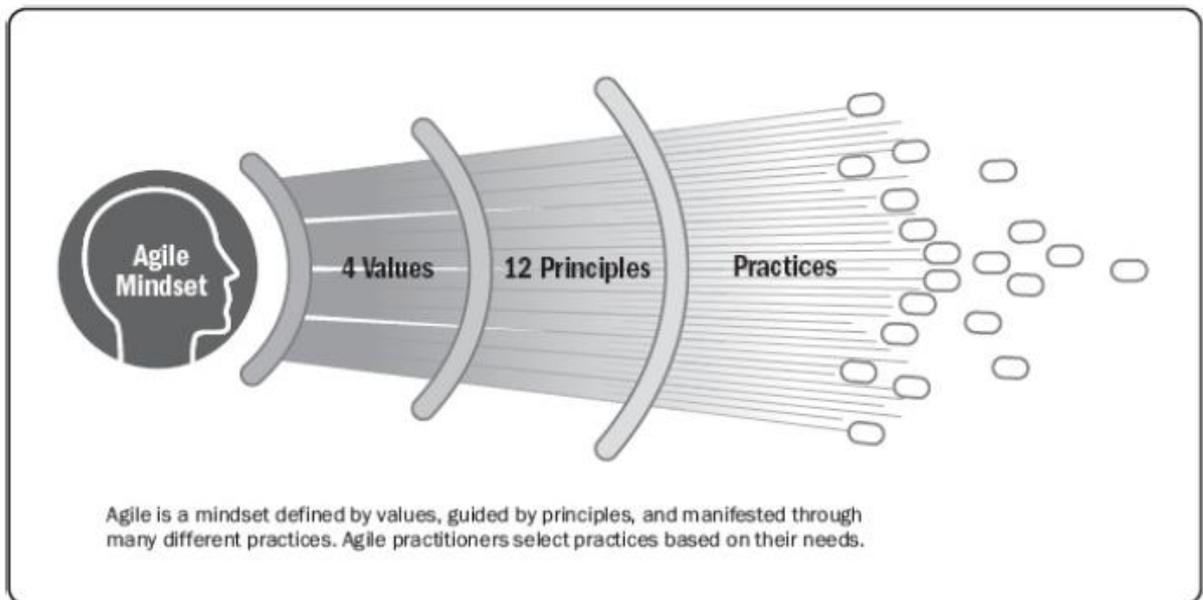
- Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;
- Software e funcionamento mais que documentação abrangente;
- Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;
- Responder a mudanças mais que seguir um plano.

E, também, enumera doze princípios a seguir para o desenvolvimento ágil:

1. A maior prioridade é satisfazer o cliente através da entrega contínua e adiantada com valor agregado;
2. Mudanças nos requisitos são bem-vindas em qualquer momento do desenvolvimento. Processos ágeis se beneficiam das mudanças gerando vantagem competitiva ao cliente;
3. Entregar, frequentemente, software funcional, de preferência na menor escala de tempo;
4. Clientes e equipe de desenvolvimentos devem trabalhar em conjunto, diariamente, por todo projeto;
5. Construa projetos com indivíduos motivados. Proporcione a eles o ambiente e suporte necessário e confie em seu trabalho;
6. A maneira mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e entre uma equipe é pessoalmente;
7. Software funcionando é primordial para o progresso;
8. Processos ágeis promovem desenvolvimento sustentável. Todos os envolvidos no projeto devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente;
9. A busca constante pela excelência técnica e bom design elevam a agilidade;
10. Simplicidade – arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado – é essencial;
11. Os melhores projetos surgem de equipes auto-organizadas;
12. Em intervalos regulares, analisa como ser mais eficaz e então refina e ajusta sua conduta de acordo.

Segundo Rézio (2019), o documento aparece em contraposição à metodologia como os softwares eram desenvolvidos na época, que não se enquadrava na realidade de um ambiente dinâmico, de grandes incertezas e elevado grau de mudanças. Para obter êxito na nova economia as empresas precisam ser transparentes, verdadeiras e, assim, buscar se livrar das futilidades do meio corporativo. O movimento ágil legitima a documentação, mas não centenas de páginas de arquivos empilhados e raramente usados (HIGHSMITH, 2001).

Figura 6: Relação entre os valores, princípios e práticas do Manifesto Ágil



Fonte: PMIB, 2017

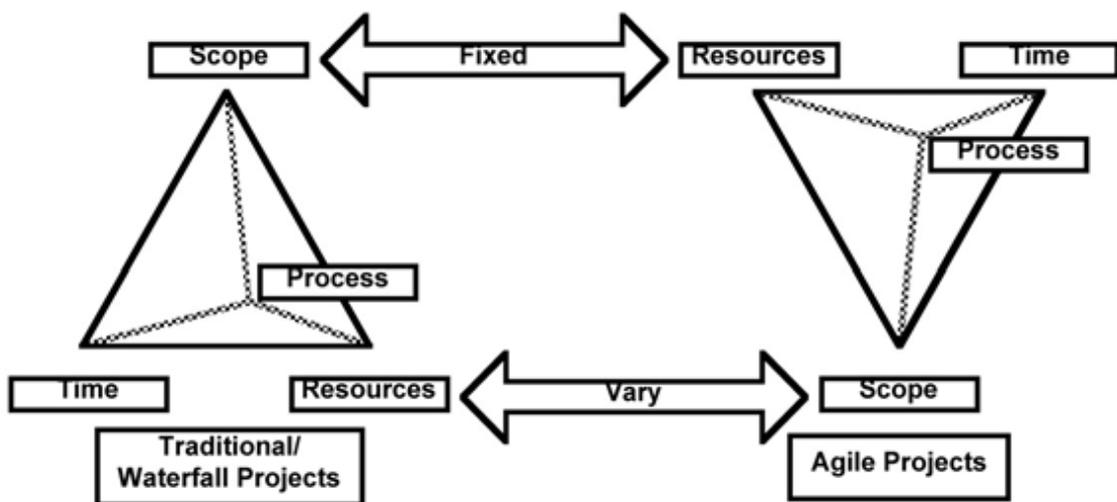
Como exemplificado na Figura 6, associa-se ágil como uma mentalidade definida pelos quatro valores do Manifesto Ágil, orientado pelos doze princípios do Manifesto Ágil e qualificado por diversas práticas. No entanto, vale destacar que, apesar de o termo “ágil” tenha se popularizado após o Manifesto, as abordagens e técnicas já eram praticadas anos antes e, em alguns casos, décadas.

A gestão ágil de projetos entende que as mudanças são inevitáveis, que acontecerão a qualquer momento e devem ser geridas ao invés de evitadas. A aplicação dos conceitos ágeis ao gerenciamento de projetos pode ser representada em termos de atitudes e práticas organizacionais, que refletirão sobre o planejamento e execução do projeto, e sobre as metodologias de controle e capacitação organizacional (OWEN, KOSKELA, HENRICH, CODINHOTO, 2006).

De acordo com Frota, Weersma e Weersma (2016), não há uma conceituação estabelecida para a gestão ágil de projetos, porém as várias interpretações convergem em algumas características, como a demanda por flexibilidade e a capacidade de lidar com alterações ao longo do ciclo de vida do projeto. Além disso, é evidente o aspecto humanista, a importância do desenvolvimento da equipe, a valorização do aprendizado contínuo, e o reconhecimento das habilidades dos colaboradores como elementos ativos do projeto, em oposição a valorização excessiva dos padrões e técnicas da gestão de projetos.

A gestão ágil de projetos depende do desenvolvimento incremental e iterativo, assim o aprendizado contínuo e a comunicação são essenciais para a evolução do valor ideal para o cliente dentro das restrições de tempo e custo. Com isso, o “triângulo de ferro” do gerenciamento tradicional de projetos está virado de cabeça para baixo, como mostrado na Figura 4 (OWEN, KOSKELA, HENRICH, CODINHOTO, 2006).

Figura 7: Tradicional *versus* Ágil



Fonte: Owen, Koskela, Henrich, Codinhoto, 2006

Segundo Melo (2016), para que a aplicação desta metodologia seja efetiva a organização deve seguir, essencialmente, cinco objetivos: busca contínua por inovação, adaptabilidade do projeto, prazos de entrega menores, pessoas e processos adaptáveis a mudanças, e resultados mais confiáveis. E Boehm e Turner (2004) concluem que os processos que se aproximam dos fundamentos da gestão ágil são guiados por premissas como utilizar ciclos de trabalho iterativos e curtos, aprovar e motivar o envolvimento ativo do cliente, para atingir suas necessidades reais, incentivar o desenvolvimento incremental e estimular a autoadministração e autodisciplina.

### 2.4.3. Gestão tradicional *versus* Gestão ágil

No Quadro 2, é feita uma comparação entre as abordagens de gestão tradicional e ágil.

Quadro 2: Comparação entre as abordagens tradicional e ágil

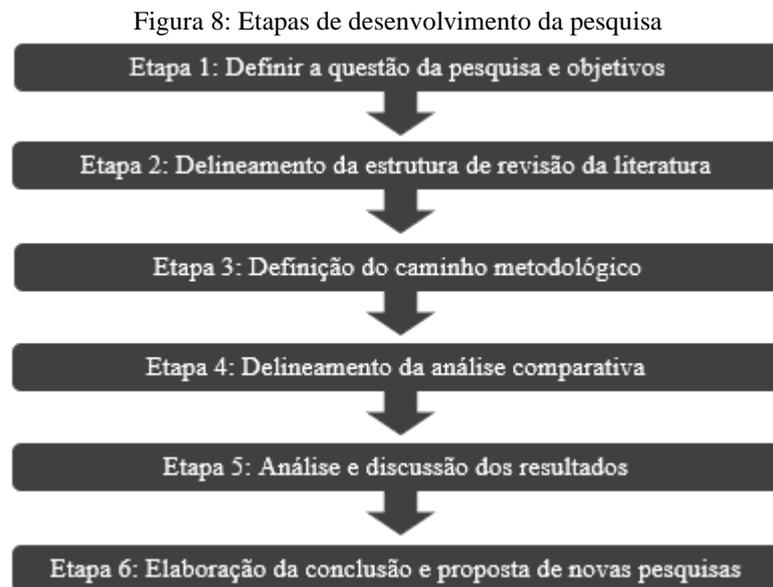
<b>Abordagem</b>	<b>Gestão tradicional</b>	<b>Gestão ágil</b>
Mudanças	Resistente a alterações após a conclusão do planejamento.	Aberto a alterações em qualquer fase do projeto.
Metas do projeto	Foco em seguir padrões de um gerenciamento de projetos bem controlado, planejado e executado, em busca de ganhos em relação a tempo, custo e qualidade.	Foco no produto final, no valor do projeto, em atingir múltiplos critérios de sucesso, especialmente a satisfação do cliente.
Equipe	Equipe do projeto com média ou pouca autonomia, reporta ao gerente.	Equipe autônoma e independente possui poder para tomada de decisões.
Planejamento	Planejamento pesado e detalhado realizado uma vez no início do projeto.	Planejamento acontece em ciclos pequenos, assim como no início do projeto e é reavaliado sempre que for necessário.
Abordagem gerencial	Rígida, com foco no plano inicial.	Flexível, adaptativa
Prioridades	As prioridades são definidas no início do projeto na fase de planejamento, com grandes dificuldades de mudanças posteriores.	As prioridades podem ser redefinidas a qualquer momento pelo cliente (dono do produto) e incorporadoras já na seguinte iteração.
Execução	Execução previsível e mensurável, seguindo à risca o planejamento inicial, qualquer alteração deve passar por avaliação, aprovação e replanejamento	Execução imprevisível, não mensurável, é feita em iterações, toda mudança é bem-vinda.
Cliente	Maior envolvimento do cliente nas fases iniciais, principalmente na aprovação do escopo e nas fases finais de aceitação	O envolvimento do cliente acontece a todo momento, no mesmo local físico da equipe.
Controle de projeto	Identificar os desvios a partir do plano inicial e corrigi-los para seguir conforme o planejado	Identifica as mudanças e ajusta o plano
Aplicação da metodologia	Aplicação geral de forma semelhante a todos os projetos	Adaptação do processo dependendo do projeto

Fonte: Adaptado JR. RABECHINI e CARVALHO, 2015

### 3. MÉTODO DE PESQUISA

O trabalho busca investigar a aplicação da abordagem de gestão ágil em projetos da construção civil e, assim, identificar os potenciais benefícios e dificuldades da sua adoção em comparação com o modelo de gestão convencional majoritariamente utilizado pelo setor. Para alcançar os objetivos propostos foi necessário estruturar o método de pesquisa baseado na realização de uma revisão sistemática da literatura sobre o contexto da gestão de projetos na construção, as metodologias ágeis de gestão e sobre a aplicação dessas metodologias em empreendimentos construtivos.

Considera-se imprescindível a apresentação do passo a passo da realização da atual pesquisa. A estrutura da pesquisa é dividida em seis etapas, como apresentado na Figura 8:



Fonte: Autor, 2021.

Na primeira etapa foi realizada uma revisão da literatura inicial para verificar a pertinência do tema proposto e para definir a situação problema e os objetivos da pesquisa. Além disso, nesse momento foi determinado o escopo do trabalho.

A etapa 2 compreendeu ao delineamento do método de revisão da literatura para a coleta de dados. Foram estipuladas as palavras-chave para a busca de textos científicos sobre o tema do trabalho, em seguida, essas palavras-chave foram testadas na fonte de pesquisa *Google Scholar* para que fossem selecionados apenas termos de pesquisa com um retorno de resultados razoável. Para se ter maior abrangência de busca, foram pesquisados termos na língua portuguesa e na língua inglesa em intervalo temporal do ano de 2001 ao ano de 2021.

O ano de 2001 foi escolhido, pois foi o ano da publicação que marca o início da formalização da gestão ágil, o Manifesto Ágil. Enquanto 2021 é o ano presente da elaboração deste trabalho.

Na terceira etapa foram selecionados os textos científicos mais alinhados com o tema do trabalho para serem estudados por inteiro. Após a seleção, foi feita uma avaliação dos textos e identificados os trechos que poderiam contribuir para a elaboração deste trabalho.

Na quarta etapa foi definido como fazer a comparação entre as abordagens tradicional e ágil na gestão de projetos na construção civil. Foram estudados exemplos e análises da aplicação de gestão tradicional e ágil no setor da construção e determinadas em quais ações de projeto era possível observar uma divergência considerável entre as técnicas de gestão empregadas pela metodologia tradicional e pela metodologia ágil.

A etapa 5 correspondeu à análise da comparação da implementação das metodologias tradicional e ágil na construção civil. Dessa maneira, foram identificadas as vantagens e considerações do uso de uma gestão ágil nos empreendimentos de construção.

Por fim, a etapa 6 consistiu na elaboração da conclusão do trabalho, de suas limitações e da sugestão para pesquisas futuras acerca do tema.

As etapas de pesquisa apresentadas foram fundamentais para a realização de uma revisão sistemática e completa da literatura disponível. A revisão da literatura que serviu de base para este trabalho foi elaborada utilizando o modelo *webibliomining* desenvolvido por Costa (2010). O modelo tem como objetivo auxiliar a sistematização do processo de pesquisa bibliográfica por definição de etapas estruturadas para minerar publicações. O *webibliomining* é composto por conceitos de bibliometria, webmetria, informetria e mineração bibliográfica.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa foi desenvolvida com a finalidade de responder as temáticas relacionadas nos objetivos deste trabalho:

- Identificar na literatura científica e técnica exemplos de aplicação do gerenciamento ágil em projetos de construção.
- Verificar nas pesquisas as possíveis vantagens geradas pela aplicação das metodologias ágeis nos projetos de construção.
- Mapear e comparar em suas equivalências e níveis a gestão ágil com a gestão tradicional aplicada na construção civil.

### 4.1. Gerenciamento Ágil na Construção Civil

Por meio da revisão da literatura foram encontradas diversas análises e exemplos do uso das metodologias ágeis na construção civil, a maioria das pesquisas estudadas eram de origem brasileira à fim de se ter uma percepção do nível de interesse do mercado de construção nacional sobre o tema. Dessa maneira, foram selecionados 14 trabalhos para estudo e os resultados estão reunidos no Quadro 3.

Quadro 3: Exemplos da aplicação do gerenciamento ágil na construção

(continua)

Trabalho	Local de origem e ano de publicação	Autor	Síntese	Métodos e técnicas abordados	Vantagens e Considerações
Uso da metodologia ágil em projetos voltados para a construção civil	Revista Boletim do Gerenciamento, Rio de Janeiro, Brasil, 2020.	TINOCO, Caroline Coutinho	Análise da aplicação dos conceitos ágeis através do Scrum e outras ferramentas ágeis nas etapas de projetos da construção civil.	Scrum e Kanban, Planning Poker e Burndown Chart (como ferramentas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior participação e satisfação do cliente</li> <li>- Maior comprometimento das equipes com as metas</li> <li>- Facilita o controle e monitoramento</li> <li>- Aumento da produtividade das equipes de execução</li> <li>- Melhor comunicação entre os envolvidos</li> <li>- Devem ser adotados em conjunto com conceitos da metodologia tradicional.</li> </ul>

(continua)

Trabalho	Local de origem e ano de publicação	Autor	Síntese	Métodos e técnicas abordados	Vantagens e Considerações
Um sistema ágil na gestão da construção	Congresso Construção, Coimbra, Portugal, 2012.	FERNANDES, Manuela Cristina de O. P. dos S. T.	Estudo de caso sobre a aplicação do Scrum com o sistema AgileConstruct em uma obra pública na região de Lisboa.	Scrum e AgileConstruct (como ferramenta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhor colaboração de trabalho</li> <li>- Colaboradores relataram melhora no trabalho em equipe e nos desempenhos individuais</li> <li>- Melhorou a comunicação entre os intervenientes o que contribuiu para maior qualidade e menor custo do produto final</li> <li>- O sistema AgileConstruction foi fundamental para organização do projeto.</li> </ul>
Is Agile Project Management applicable to construction?	Salford Centre for Research and Innovation, University of Salford, Manchester, Inglaterra, 2006.	OWEN, Robert; KOSKELA, Lauri; HENRICH, Guilherme; CADINHOTO Ricardo	Expõe os conceitos do gerenciamento ágil de projetos e avalia a sua contribuição para as fases do projeto de construção.	Ágeis em geral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite uma entrega de valor rápida e constante</li> <li>- Pode gerar benefícios potenciais nas fases de pré-projeto e projeto por estimular soluções criativas</li> <li>- Enfrenta dificuldades nas fases de execução e operação devido a natureza fragmentada e temporária dos projetos de construção</li> <li>- Equipes mais motivadas.</li> </ul>
Método de projetos ágeis aplicado ao setor de construção civil: caso comparativo entre construtoras de médio porte	V Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, São Paulo, Brasil, 2016.	FROTA, Filipe Renê D.; WEERSMA, Menno R.; WEERSMA, Laodicéia A.	Estudo de caso comparativo sobre a adoção da metodologia ágil Scrum em duas construtoras de médio porte do Ceará.	Scrum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foram evidenciadas diferenças entre os resultados da construtora que utilizou conceitos ágeis e a que utilizou conceitos tradicionais - Maior integração das pessoas com o projeto - Maior controle e assertividade dos custos e prazos - Maior agilidade nos processos - Melhora na gestão das atividades.</li> </ul>

(continua)

Trabalho	Local de origem e ano de publicação	Autor	Síntese	Métodos e técnicas abordados	Vantagens e Considerações
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, Brasil, 2016.	MELO, Maury.	Análise das vantagens de uma gestão integrada de conceitos enxutos e conceitos ágeis nos empreendimentos de construção.	Ágeis em geral Lean	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A abordagem ágil gera benefícios no enfrentamento de dificuldades e mudanças, na redução de desperdícios, no aumento da produtividade, na redução de custos e prazos e na percepção de valor do cliente. Porém encontra barreiras para sua aplicação nas fases de pós-projeto.</li> <li>- A abordagem enxuta contribuiu para a estabilidade do fluxo de trabalho e qualidade dos produtos, além de incrementar a geração de valor dos projetos.</li> </ul>
Implementação da metodologia ágil Scrum numa empresa do setor da construção	Tese de Mestrado em Engenharia Industrial, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2017.	VIANA, Sara Gabriela B.	Estudo de caso da aplicação do método Scrum para verificar sua contribuição para as fases de planejamento e controle da construção de um frigorífico.	Scrum e Kanban, Planning Poker e Burndown Chart (como ferramentas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A adoção do método Scrum sofreu resistência por parte dos colaboradores</li> <li>- Promoveu melhorias na implementação do projeto, organização das tarefas, engajamento da equipe e otimizou o uso de materiais e equipamentos</li> <li>- Diminuiu os pedidos urgentes de materiais e equipamentos</li> <li>- O Kanban aumentou a transparência, a agilidade, a comunicação e o cumprimento dos prazos das tarefas.</li> </ul>

(continua)

Trabalho	Local de origem e ano de publicação	Autor	Síntese	Métodos e técnicas abordados	Vantagens e Considerações
Agile construction project management	The Research Institute of the Built & Human Environment, University of Salford, Manchester, Inglaterra, 2006	OWEN, Robert; KOSKELA, Lauri.	Explora os conceitos e vantagens dos métodos ágeis e avalia sua aplicação nos projetos de construção.	Ágeis em geral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concluiu que o desenvolvimento ágil dos projetos de TI apresenta semelhanças com a fase de projeto da construção, mas existem diferenças consideráveis para as fases posteriores</li> <li>- Entende que para o sucesso de projetos complexos é necessária uma gestão de pessoas efetiva e que os métodos ágeis podem contribuir nessa questão.</li> </ul>
Exploring agile methods in construction small and medium enterprises: a case study	Journal of Enterprise Information Management, 23,2, Lisboa, Portugal, 2009	RIBEIRO, Francisco L.; FERNANDES, Manuela T.	Estudo de caso que investiga os conceitos de gestão empregados em 12 pequenas e médias empresas do setor da construção e avalia a aplicação da abordagem ágil em seus processos.	Ágeis em geral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oferecem um potencial significativo para pequenas e médias empresas de construção</li> <li>- Fatores para o sucesso da abordagem ágil na construção: ambiente de trabalho, cultura organizacional, gestão de pessoas, colaboração e cooperação, flexibilidade, adaptabilidade e tecnologia.</li> </ul>
Aplicação de conceitos de gestão ágil em obras civis	TCC, curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Goiás, Brasil, 2018.	OLIVEIRA, Júlio César A. de; TEIXEIRA, Ricardo C.	Aborda os conceitos e princípios do gerenciamento de projetos e da gestão ágil e realiza um estudo de caso sobre a implementação do método Scrum em uma obra residencial.	Scrum e Gráfico Burndown (como ferramenta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso do método Scrum em conjunto com o Guia PMBOK</li> <li>- Implementação do Scrum na fase de execução da obra</li> <li>- Utilização do gráfico Burndown para o acompanhamento do ritmo das atividades</li> <li>- Maior engajamento da equipe com as metas de trabalho</li> <li>- É essencial um bom planejamento da Sprint</li> <li>- Melhor relação com o cliente.</li> </ul>

(continua)

Trabalho	Local de origem e ano de publicação	Autor	Síntese	Métodos e técnicas abordados	Vantagens e Considerações
Implantação de gestão ágil na engenharia civil	Artigo do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, Minas Gerais, Brasil, 2016	MENDONÇA, Jeferson dos S.; VIEIRA, Meiriéllen F.; SANTOS, Thays C.; SANTANA, Sônia A.	Estudo de caso da aplicação da metodologia ágil Scrum na fase de execução de uma obra com o auxílio de Fichas de Verificação de Serviço digital para o monitoramento e controle das atividades.	Scrum e Fichas de Verificação e Serviço (como ferramenta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência inicial do gestor da obra</li> <li>- Equipe mais motivada e dedicada</li> <li>- Melhor gestão de riscos</li> <li>- Processo mais transparente e comunicação mais efetiva</li> <li>- Diminuição do desperdício e redução dos custos</li> <li>- Melhor gestão do tempo</li> <li>- Recomenda a utilização da metodologia implementada em todas as fases do empreendimento.</li> </ul>
Construção enxuta com o emprego de ferramentas de gestão ágil: um estudo de caso	TCC, curso de Engenharia Civil, IFS, Aracaju, Brasil, 2017.	SANTOS, Bianca dos.	Estudo de caso para a análise da aplicação da gestão ágil associada aos conceitos de construção enxuta em uma obra residencial.	Ágeis em geral Lean	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otimização da produção das atividades</li> <li>- Redução das perdas no canteiro de obras.</li> </ul>
Introducing AgiLean to construction project management	Journal of Modern Project Management, Liverpool John Moores University, Liverpool, Inglaterra, 2013.	DEMIR, S. D.; BRYDE, D. J.; SERTYESILISIK, B.	Análise de metodologia de gestão integrada de conceitos ágeis e enxutos em projetos de construção.	Ágeis em geral Lean	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A abordagem ágil funciona melhor em ambientes altamente dinâmicos, tarefas complexas e de produção variável e com baixo volume</li> <li>- A abordagem enxuta é melhor em ambientes constantes, de fluxo constante e grande volume de produção</li> <li>- Uma abordagem integrada trataria a fase de projeto com conceitos ágeis e a execução com conceitos enxutos.</li> </ul>

(conclusão)

<b>Trabalho</b>	<b>Local de origem e ano de publicação</b>	<b>Autor</b>	<b>Síntese</b>	<b>Métodos e técnicas abordados</b>	<b>Vantagens e Considerações</b>
Aplicação de Kanban Ágil na gestão de informações em canteiro de obras	Monografia de especialização, curso Gestão de Negócios com Ênfase em Gerenciamento de Projetos da UTFPR, Paraná, Brasil, 2019.	QUEIJO, Thiago Cardoso.	Estudo de caso da utilização do método ágil Kanban para auxiliar os processos de compras, administração e engenharia no canteiro de obras.	Kanban	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhor organização e otimização dos processos</li> <li>- Redução dos estoques e dos custos, conseqüentemente</li> <li>- Melhora nos indicadores de produtividade</li> <li>- Equipe mais motivada e satisfeita.</li> </ul>
Implantação do BIM utilizando Scrum como abordagem ágil de gerenciamento - um estudo de caso	TCC, curso de Engenharia Civil, IFSC, Florianópolis, Brasil, 2019.	GOÉS, Felipe.	Estudo de caso da utilização do método ágil Scrum para implantação do BIM em uma construtora.	Scrum BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A equipe apresentou certa resistência a adoção de comportamentos ágeis</li> <li>- Aumentou a rapidez dos <i>feedbacks</i></li> <li>- Aumentou a transparência dos processos e a proatividade da equipe</li> <li>- Reduziu o tamanho das entregas e melhorou o desempenho no alcance das metas</li> <li>- Facilitou a tomada de decisão em questões complexas.</li> </ul>

Fonte: Autor, 2021.

A análise do quadro anterior permite apontar quais as vantagens e as considerações mais observadas da aplicação de metodologias ágeis em projetos de construção. Deve-se notar que as principais vantagens encontradas se relacionam com os quatro valores da metodologia ágil definidos pelo Manifesto Ágil, indicando, assim, que a adoção de tal metodologia pode gerar vantagens competitivas às empresas da construção civil.

O primeiro valor ágil diz que indivíduos e interações devem ser mais valorizados do que processos e ferramentas, nesse sentido, foi observado que a abordagem ágil na construção proporcionou equipes mais motivadas, maior comprometimento das equipes com as metas da empresa, melhora nos desempenhos individuais, maior colaboração de trabalho e melhor coordenação das atividades.

Outras vantagens notadas nas construções, como a maior transparência dos processos, processos mais ágeis, a redução de desperdícios, o aumento da produtividade e o incremento de qualidade dos produtos se associam ao segundo valor ágil, que prioriza o fluxo de trabalho e a produção de entregas em detrimento de burocracias e documentação excessivas.

Dessa maneira, a maior participação do cliente, entrega de valor ao cliente rápida e constante durante o projeto, maior satisfação dos clientes e o melhor gerenciamento do tempo e dos custos foram benefícios identificados na implementação dos conceitos ágeis nos projetos de construção que se relacionam com o terceiro valor ágil, que sugere uma maior colaboração com cliente do que negociação de contratos.

Já o quarto valor ágil indica que se deve responder a mudanças mais que seguir um plano e, nessa direção, foi observado um melhor gerenciamento de riscos, o melhor enfrentamento de mudanças e desafios e o desenvolvimento de processos mais flexíveis e adaptáveis com a adoção da metodologia ágil nos projetos de construção.

No entanto, o estudo possibilita destacar algumas barreiras e considerações sobre a aplicação dos conceitos ágeis na construção. Há uma ressalva diante da aceitação das práticas ágeis por parte dos integrantes da equipe mais resistentes a mudanças e fechados nos paradigmas do modelo de gestão tradicional. Além disso, alguns textos expõem dificuldades de implementação da metodologia ágil em projetos de construção nas fases de pós-projeto, como na fase de execução, e sugerem uma aplicação em conjunto com métodos tradicionais.

#### **4.2. Quadro Comparativo entre Gestão Tradicional e Gestão Ágil de Projetos na Construção Civil**

A partir da identificação de exemplos do uso da gestão ágil em projetos da construção civil foi possível assinalar as principais diferenças observadas entre a implementação de uma gestão de projetos baseada em metodologias tradicionais e metodologias ágeis nos empreendimentos de construção. Nota-se que independente da abordagem, ambas metodologias aplicam conceitos de gestão de projetos, no entanto, o que as diferencia são as técnicas empregadas. Ou seja, as diferenças se concentram em como as ações de gerenciamento são executadas.

Dessa maneira, são destacadas onze ações de projeto específicas nas quais é possível observar uma clara divergência entre as técnicas de gestão empenhadas por uma abordagem

tradicional e por uma abordagem ágil. Para melhor compreensão, o Quadro 4 relaciona as ações selecionadas e compara o comportamento de cada abordagem diante das mesmas.

Quadro 4: Comparação entre dois métodos de gestão

(continua)

<b>Comparação das metodologias de gestão tradicional e ágil na construção</b>		
<b>Ação</b>	<b>Metodologia Tradicional</b>	<b>Metodologia Ágil</b>
Elaboração do plano do projeto	É elaborado um único plano no início que abrange os detalhes e as informações necessárias para todo o projeto, como tempo total, produtos, entregas, divisão de trabalho e atividades.	Existe um plano de projeto geral que considera toda a duração do projeto e os produtos principais, e existem outros planos menores e de curto prazo referentes às entregas e atividades de determinada fração de tempo do projeto.
Verificação dos desenhos do projeto	É provável que sejam encontradas incompatibilidades, alterações de definições e erros de desenho no decorrer do empreendimento, que serão solucionados pela equipe de construção.	Os produtos e os processos de construção são definidos em conjunto, com uma interação entre projetista, gestor e cliente para evitar incompatibilidades e reduzir os erros e as dúvidas no canteiro de obras.
Definição dos requisitos do projeto	Utiliza-se o know-how e experiência adquirida para determinar como e quais os recursos necessários para a produção dos elementos construtivos.	Utiliza-se o mesmo know-how e experiência adquirida para determinar como e quais os recursos necessários para a produção dos elementos construtivos.
Descrição do escopo do projeto	Descrição técnica e objetiva do resultado final do projeto com números, normas contratuais e indicadores de desempenho.	Descrição do objetivo final do projeto de forma empírica, abrangente, desafiadora e lúdica.
Descrição e detalhamento da definição do produto	Os produtos são descritos de forma técnica, direta e padronizada, organizados em conjuntos de trabalho e entregas.	Os produtos são geralmente descritos em forma de história, contendo as expectativas do cliente, desafios, ações e entregas. Não há uma organização padrão, somente uma priorização do que deve ser executado no momento.
Planejamento da execução das atividades	As listas de atividades são definidas no início para todo o projeto, com isso, os gestores são os únicos responsáveis pelo planejamento.	As listas de atividades são definidas para uma iteração, que é uma fração do projeto. Dessa maneira, os encarregados e colaboradores também participam do planejamento a fim de torná-lo mais realista e motivar toda equipe.

(conclusão)

<b>Comparação das metodologias de gestão tradicional e ágil na construção</b>		
<b>Ação</b>	<b>Metodologia Tradicional</b>	<b>Metodologia Ágil</b>
Gerenciamento dos processos construtivos	Os processos construtivos no canteiro de obras são administrados ou alterados apenas se constatados desvios no cronograma ou orçamento.	Os processos construtivos são administrados e adaptados no canteiro de obras para evitar que o desempenho do empreendimento se distancie do orçamento e cronograma definidos.
Estratégia para o cumprimento do escopo do projeto	O gestor do projeto verifica e altera as atividades do projeto para que o produto final alcance os requisitos solicitados pelo cliente.	O cliente participa da verificação do projeto, avalia e solicita alterações no produto final. E a equipe reorganiza as atividades para atingir a expectativa do cliente.
Estratégia de controle e monitoramento do projeto	As reuniões para discussão e verificação do desempenho não são frequentes e são restritas aos gestores do projeto. São utilizados relatórios, indicadores de produtividade e auditorias.	São realizadas reuniões curtas com a equipe, diariamente e após a finalização de uma iteração, para avaliar o desempenho da equipe e a qualidade dos processos. São utilizadas ferramentas visuais para que todos os envolvidos tenham conhecimento do andamento do projeto.
Gerenciamento de custos	Entende que para reduzir o custo total do trabalho basta diminuir o custo de algum elemento do projeto isoladamente.	Entende todo o projeto como um sistema e que ao contribuir para um fluxo de trabalho mais sustentável impactará positivamente os custos, além da redução do custo de elementos isoladamente.
Entrega de valor ao cliente	A entrega de valor ao cliente ocorre apenas no fim do projeto e é percebida quando se potencializa o desempenho em relação ao custo, prazo ou qualidade.	Devido a participação mais ativa do cliente, a entrega de valor é constante durante o desenvolvimento do projeto e é percebida por meio do gerenciamento dos processos da construção, atendimento das expectativas do cliente e da otimização do orçamento e prazo.

Fonte: Autor, 2021.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo geral analisar comparativamente as metodologias tradicional e ágil aplicadas em projetos de construção civil. Como apresentado, a aplicação de metodologias ágeis já é estudada no setor da construção, com isso, foram reunidas pesquisas sobre o assunto que permitiram identificar os potenciais benefícios da adoção dessa abordagem nos empreendimentos de construção, assim como, comparar as técnicas empregadas por cada uma das metodologias em ações de projeto específicas e concluir que o uso de metodologias ágeis é uma oportunidade de gerar vantagens competitivas para as empresas de construção.

A abordagem ágil de gestão surgiu motivada pela insuficiência da abordagem tradicional em lidar com os desafios impostos pela nova organização dos mercados, cada vez mais dinâmicos e competitivos. Ela é guiada por quatro valores que priorizam o aspecto humano, o fluxo de trabalho, a relação com o cliente e a adaptabilidade. Dessa maneira, as metodologias ágeis possuem características mais adequadas para lidar com os complexos projetos de construção, que estão inseridos em ambientes únicos e são influenciados por um grande número de variáveis.

No capítulo 4, de análise e discussão dos resultados, são respondidos os objetivos propostos para o trabalho. Primeiramente, com a apresentação e análise de exemplos da aplicação de metodologias ágeis na construção e, em seguida, ao relacionar como as metodologias tradicional e ágil executam de formas diferentes as mesmas ações de um projeto construtivo. As diferenças observadas estão, em sua maioria, relacionadas ao tipo do ciclo de vida de projeto de cada metodologia, no caso da tradicional ele se desenvolve através do sequenciamento serial das fases, o que exige técnicas mais rígidas e ações isoladas. Ao passo que na metodologia ágil o ciclo de vida de projeto é do tipo iterativo e incremental, promovendo um desenvolvimento mais flexível, adaptável e integrado.

A análise comparativa entre a aplicação de metodologias tradicionais e ágeis na construção civil evidencia o grande potencial da aplicação da abordagem ágil para lidar com os desafios dos projetos desse setor. Foi constatado que a implementação dos conceitos ágeis na construção é capaz de incrementar a comunicação entre os envolvidos, a motivação e o comprometimento das equipes, a produtividade das equipes, o controle e monitoramento das atividades, a coordenação das atividades, o gerenciamento do tempo e custo, a relação com cliente e a satisfação das partes interessadas.

Em contrapartida, a aplicação da metodologia ágil na construção exige uma mudança de paradigmas e comportamentos dos envolvidos no projeto, o que é um desafio ao se considerar que o setor adota práticas de gestão antigas e conta com uma mão de obra desqualificada. Além disso, há a dúvida sobre a aplicabilidade do gerenciamento ágil em algumas fases do projeto, foram encontradas pesquisas que recomendam o uso dos métodos ágeis em projetos construtivos apenas nas fases de pré-projeto e projeto, enquanto, outras pesquisas recomendam o uso em todas as fases do projeto.

### **5.1. Recomendações para Futuras Pesquisas**

O trabalho se limita a comparação da aplicação das metodologias tradicional e ágil na construção e ao achado de potenciais benefícios da implantação da abordagem ágil em projetos do setor. Por isso, pode ser de grande valia a continuidade da pesquisa sobre como aplicar de forma prática os métodos ágeis em projetos de construção. Assim como, é interessante o desenvolvimento de um trabalho de análise da aplicação da gestão ágil em conjunto com a metodologia BIM em projetos de construção.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABDELHAMID, T.; SALEM, O. Lean Construction: a new paradigm for managing construction projects. *The International Workshop on Innovations in Materials and Design of Civil Infrastructure*, Cairo, Egypt. 2005.
- BOEHM, B.; TURNER, R. *Balancing Agility and Discipline: a guide for the perplexed*. Addison-Wesley: Boston. 2004.
- BORGES, Juliana Ferreira Barbosa. Gestão de projetos na construção civil. *Especialize: On-line IPOG*, Goiânia, v. 1, n. 5, p. 1-16, jul. 2013.
- CBICa. *Desempenho da Construção Civil em 2020 e Perspectivas para 2021*. 2020. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2020/12/balanco-construcao-2020-2021.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- CBICb. *Informativo Econômico*. 2021. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2021/01/informativo-economico-14-de-janeiro-de-2021.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- CBICc. *Participação do PIB da construção civil no PIB total Brasil 2000 - 2020*. 2021. Disponível em: [http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/1.3.1\\_Sala\\_de\\_Imprensa\\_23.pdf](http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/1.3.1_Sala_de_Imprensa_23.pdf). Acesso em: 18 jun. 2021.
- CHONG, Rodolfo Luis; SOUZA, Juliana Carrasco de. Gestão de projetos na construção civil. *XIII Evinci: UniBrasil*, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 262-276, out. 2018.
- COSTA, H.G. Modelo para Webibliomining: proposta e caso de aplicação. *Revista da FAE*. Vol. 13, pp. 115-125. 2010.
- DEMIR, S.D.; BRYDE, D.J.; SERTYESILISIK, B. Introducing AgiLean to Construction Project Management. *Journal of Modern Project Management*,.1 (3). 2013.
- ERNST & YOUNG (Brasil). *Estudo sobre produtividade na construção civil: desafios e tendências no Brasil*. Brasil: Ernst & Young, 2014. 10p. Disponível em: <http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/>. Acesso em: 02 jul. 2021.
- ESTADÃO. *Em quatro anos, emprego cai 34% na construção*. 2019. Disponível em: <https://opinioao.estadao.com.br/noticias/editorial-economico,em-quatro-anos-emprego-cai-34-na-construcao,70002735805>. Acesso em: 12 jun. 2021.
- FARIAS, Thiago Alves. *Gestão da inovação na construção: elaboração de plano de ação de inovação*. 2018. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- FERNANDES, M. C. O. P. S. T. *Um sistema ágil na gestão da construção*. Instituto Politécnico de Setúbal. Coimbra, 2012.

FIRJAN. *Construção civil, desafios 2020*. Rio de Janeiro: Sistema FIRJAN e Fundação Getúlio Vargas. 75p. jul. 2014.

FROTA, Filipe Renê Dias; WEERSMA, Menno Rutger.; WEERSMA, Laodiceia Amorim. *Método de projetos ágeis aplicado ao setor de construção civil: caso comparativo entre construtoras de médio porte*. Nov. 2016. Disponível em: <https://singep.org.br/5singep/resultado/700.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2021.

GÓES, Felipe. *Implantação do BIM utilizando Scrum como abordagem ágil de gerenciamento - um estudo de caso*. 2019. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

HERRERA, Fábio Justiniano; RODRIGUES, Danilo César. *Gestão de projetos na construção civil. ETIC 2018 - Encontro Toledo de Iniciação Científica*. [S. L.]. ago. 2018.

HIGHSMITH, Jim. *History: The Agile Manifesto*. 2001. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/history.html>. Acesso em: 25 jun. 2021.

JR. RABECHINI, Roque; CARVALHO, Marly Monteiro de. *Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos*. 4ª edição. São Paulo: Atlas 2015.

LIMA, Ânderson M. N. de; SILVA, Marco A. *Fatores chave para a gestão e a execução de projetos de construção civil*. *Brazilian Journal Of Development*, [S.L.], v. 6, n. 7, p. 50837-50851, 2020. [Http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n7-649](http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n7-649).

MARCHESAN, P. R. C. *Modelo integrado de gestão de custos e controle da produção para obras civis*. 2001. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2001.

MELO, Maury. *Análise da Abordagem Ágil-enxuto no Gerenciamento de Projetos Na Indústria da Construção Civil*. 2016. Disponível em: <http://www.singep.org.br/5singep/resultado/591.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2021.

MENDONÇA, Jeferson; VIEIRA, Meiriéllen; SANTOS, Thays; SANTANA, Sônia. *Implantação de gestão ágil na engenharia civil*. *E-Rac: Unitri*, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 1-23, fev. 2018.

NUNES, Jéssica Martins *et al.* *O setor da construção civil no Brasil e a atual crise econômica*. *Research, Society And Development*. [S. L.], p. 1-31. 22 ago. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7274>. Acesso em: 10 jun. 2021

OLIVEIRA, Júlio César Araújo de; TEIXEIRA, Ricardo Campos. *Aplicações de conceitos de gestão ágil em obras civis*. 2018. 118f. TCC(Graduação) – Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, 2018.

OWEN, R.; KOSKELA, L. J.; HENRICH, G.; CODINHOTO, R. *Is agile Project management applicable to construction? In Proceedings of the 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. p. 51-66. 2006.

OWEN, R.L.; KOSKELA, L. *Agile construction project management*. 2006. Disponível em: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB9021.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

PMIa. *Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)*. Sexta edição. Project Management Institute, Inc. Pennsylvania, 2017.

PMIb. *Agile Practice Guide*. Project Management Institute, Inc. Pennsylvania, 2017.

QUEIJO, Thiago Cardoso. *Aplicação de Kanban ágil na gestão de informações em canteiros de obras*. 2019. 19 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialista em Gestão de Negócios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019.

RÉZIO, Guilherme Tristão. *Contribuição dos métodos ágeis no gerenciamento da construção civil*. 2019. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, 2019.

RIBEIRO, L. Francisco; FERNANDES T. Manuela. Exploring agile methods in construction small and medium enterprises: a case study. *Journal of Enterprise Information Management*. p. 161-180. 2010.

SANTOS, Bianca dos. *Construção enxuta com o emprego de ferramentas de gestão ágil: um estudo de caso*. 2017. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Sergipe, Aracaju, 2017.

TINOCO, Caroline Coutinho. Uso da metodologia Ágil em projetos voltados para a construção civil. *Revista Boletim do Gerenciamento*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 13, p. 1-9, abr. 2020.

VARGAS, Ricardo Viana. *Gerenciamento de projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos*. 8ª ed. 288p. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

VIANA, Sara G.B. *Implementação da metodologia ágil Scrum numa empresa do setor da construção*. 2017. 88f. Tese (Mestrado em Engenharia Industrial) – Universidade do Minho, Braga, 2017.