



Uso da Metodologia Ágil em projetos voltados para a Construção Civil

TINOCO, Caroline Coutinho.

NPPG, Escola Politécnica UFRJ, Ilha do Fundão.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 02 Mar 2020

Revisão: 13 Mar 2020

Aprovação: 01 Abr 2020

Palavras-chave:

Metodologia Ágil

Gerenciamento

Construção Civil

Resumo:

O gerenciamento de projetos tem aumentado a competitividade das empresas, permitindo estabelecer novos padrões de qualidade e aprimorar o controle das atividades para que sejam realizadas de acordo com escopo, custos e prazos definidos. Estes três fatores, considerados pilares fundamentais no planejamento estratégico de projetos, inter-relacionam-se e por isto quaisquer alterações no prazo modificam o escopo pretendido e conseqüentemente elevam os custos envolvidos. Este trabalho visa analisar a utilização da metodologia ágil em projetos voltados ao ramo da construção civil. Para este estudo será realizada a pesquisa bibliográfica através de consulta a demais literaturas acadêmicas existentes sobre o tema. De posse das informações levantadas, serão descritas as fases que compõem a metodologia ágil e como ela se relaciona com as diversas etapas envolvidas nos projetos do setor da construção civil. Em virtude dos dados analisados, podemos concluir que a metodologia ágil é viável para o ramo da construção civil e que suas ferramentas proporcionam melhorias significativas ao longo de todo o processo, na relação cliente-empresa e na comunicação entre os envolvidos mas faz-se necessário adotá-lo de forma conjunta com demais conceitos e instrumentos já consolidados pela metodologia tradicional.

1. Introdução

Para a concepção de quaisquer projetos é necessário o planejamento, tendo em vista esclarecer o seu escopo, definir meios de concretizá-lo e levantar os recursos necessários.

Por intermédio do gerenciamento de projetos, praticamente tudo na esfera organizacional pode ser tratada, já que a Gestão de Projetos possibilita que a organização atinja suas metas, procure melhores indicadores e resultados, e busque

um aperfeiçoamento em seus processos e produtos.(p.3)[1]

Com a crescente exigência dos clientes, surgiu a metodologia ágil como uma ferramenta em potencial para entender e atender as necessidades reais necessárias ao projeto, melhorando a percepção de possíveis impedimentos de modo antecipado e criando vantagem competitiva às empresas.

Ao longo deste trabalho será apresentada uma breve explanação sobre o gerenciamento de projetos na construção civil e a filosofia

Lean Construction que, apesar de não estar diretamente relacionada com a metodologia ágil, apresenta princípios similares aos descritos no Manifesto Ágil, sendo complementares entre si.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Gestão de Projetos na Construção Civil

O gerenciamento de projetos na construção civil está atrelado a otimização e coordenação de diversos recursos, seja material, humano, financeiro, entre outros, para que a obra seja entregue conforme premissas estabelecidas.

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 e facilitar a tomada de decisão pelos gestores.

A construção civil, diferentemente dos demais setores, tem como característica a necessidade de desenvolver um canteiro de obras que sofre constantes alterações para acompanhar a evolução das obras. Com isto, a gestão dos projetos neste ramo é crucial para planejar adequadamente o processo produtivo e facilitar a execução de cada etapa.

2.1.1 *Lean Construction*

O *Lean Construction* surgiu na década de 90, a partir da filosofia do sistema Toyota de produção, implantado no Japão na década de 50 para superar as dificuldades enfrentadas pelo setor automobilístico. A construção civil adaptou esta forma de pensamento e tecnologia e incorporou em seus processos, surgindo assim a *Lean Construction* ou Construção Enxuta, em português.

Segundo Lauri Koskela [2], ela baseia-se em onze princípios fundamentais, sendo eles: reduzir parcelas que não agregam valor, aumentar o valor nas necessidades do cliente do produto, reduzir a diversidade de tarefas sem conteúdo relevante, otimizar o tempo,

simplificar as divisões de tarefas, flexibilizar as alterações do serviço/produto, conforme demanda do cliente, tornar o processo transparente, foco do processo como um todo, adotar melhoria contínua, equilibrar as melhorias nos fluxos e alterações e utilizar benchmark.

2.2 Métodos Tradicionais e Metodologia Ágil

2.2.1 Método Tradicional

O método tradicional, também denominado preditivo, consiste em prever e estimar o tempo e orçamento em sua totalidade para a elaboração do projeto. Nesta metodologia, é obedecida a sequência de planejamento, execução e entrega do produto final.

Cada etapa do projeto inicia-se apenas quando a fase anterior é concluída e validada pelo cliente, justificando o nome *waterfall* ou cascata, pelo qual ele também é conhecido.

Figura 1 – Método Tradicional (Cascata)



Fonte: Adaptado de Sutherland [3]

2.2.2 Metodologia Ágil

A metodologia ágil surgiu na década de 90 a partir da crescente insatisfação nos resultados dos desenvolvimentos de softwares que tinham valores altos, eram pouco funcionais e não correspondiam as necessidades do cliente final. O processo era puramente mecânico, com formulação de

documentação extensa e muitas vezes demoravam anos de execução. Com isto, um grupo de desenvolvedores de softwares resolveram experimentar formas diferentes para aprimorar os projetos, seguindo as premissas de reduzi-lo em segmentos, acelerar o feedback do cliente quanto as suas reais necessidades e conseguir implantar um ciclo de produção contínua.

Em 2001, este grupo reuniu-se e redigiu o “Manifesto Ágil”, onde foram definidos os princípios para o desenvolvimento de softwares de forma ágil. Dentre os principais aspectos elencados, podemos citar: indivíduos e suas iterações em detrimento de processos e ferramentas, software funcional à documentação extensiva, colaborar com o cliente ao invés de simples negociação contratual e flexibilizar mudanças a engessar processos.

2.3 Scrum

2.3.1 Conceitos

O nome SCRUM foi adotado baseando-se no jogo de rúgbi, onde os jogadores ficam unidos, apoiando-se uns aos outros diante do time adversário. Este tipo de jogada ocorre em momentos de bola parada ou quando sai de campo. (p. 40)[4]

Em cada evento desta metodologia, são praticados os conceitos de transparência, inspeção e adaptação, garantindo a sua efetividade.

Figura 2 – Pilares da Metodologia SCRUM



Fonte: Adaptado de Viana [5]

A metodologia consiste em dividir um projeto longo em projetos de menores proporções, denominados sprints, com escopo

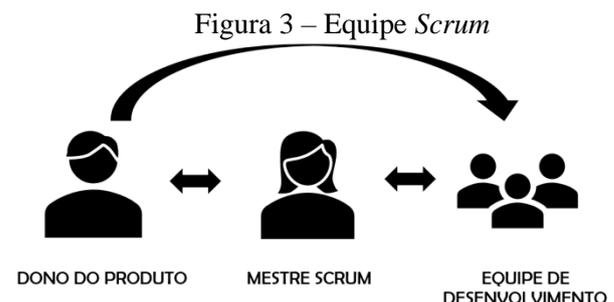
melhor delimitado e com menor tempo de execução.

Por se tratar de um processo iterativo e incremental, permite adequá-lo de acordo com as necessidades reais do cliente e contornar eventuais imprevistos em tempo hábil.

De acordo com Schwaber [6], o *Scrum* possibilita a potencialização dos recursos humanos, tanto no fortalecimento das relações quanto na produtividade, face ao envolvimento com as tarefas assumidas por cada participante.

2.3.2 Participantes Envolvidos

A metodologia *Scrum* é composta por 3 participantes, com atribuições distintas e grau de relevância equivalente para o sucesso do projeto: dono do produto, equipe de desenvolvimento e mestre *Scrum*.



Fonte: Adaptado de Viana [5]

Dono do produto

É a figura responsável por assegurar que o produto atenda aos objetivos pretendidos, equilibrando as necessidades das áreas de negócio da empresa. Ele atua na definição dos critérios de aceitação e rejeição, gerencia o escopo e aponta os prazos e necessidades, fazendo parte do time de forma ativa e colaborativa, visando o sucesso do produto e contribuindo com a melhoria contínua do processo.

Equipe de Desenvolvimento

São as pessoas diretamente envolvidas na concepção do produto. Através do direcionamento de um líder técnico, elas se auto organizam através da transparência na

comunicação entre os envolvidos e definem o como fazer para alcançarem o resultado esperado. Estas equipes são compostas por 9 a 12 membros, comprometidos entre si, com as habilidades necessárias para realizar a entrega e trabalhando em ritmo sustentável.

Mestre Scrum

O mestre *Scrum* atua como um facilitador da comunicação dentro do processo, eliminando os impedimentos reportados pelo time de desenvolvimento do projeto. Ele é responsável por incentivar a estrutura organizacional e garantir que as pessoas envolvidas trabalhem alinhadas aos requisitos que o projeto necessita.

2.3.3 Escopos e Eventos

Sprint Planning

O Sprint Planning ou planejamento do sprint, trata-se da definição dos objetivos do sprint e os requisitos que deverão ser atendidos. levantamento das informações que serão tratadas nas reuniões de acompanhamento do sprint.

Daily Scrum

É a reunião típica para o acompanhamento do *sprint*, geralmente ocorre uma vez por semana e tem duração máxima de 15 minutos, onde são respondidas 3 perguntas cruciais: o que será feito, o que já foi feito e quais são os impedimentos.

Sprint Review

Trata-se da revisão do *sprint*, onde é analisado se os requisitos propostos inicialmente foram atendidos ou não, permitindo também que novos requisitos sejam acrescidos. É realizada uma verificação e adaptação do produto gerado, com a participação de todos os envolvidos, podendo participar demais pessoas interessadas no resultado final do produto.

Sprint Retrospective

É a cerimônia onde é realizada a reflexão sobre o processo e discutido o que deu certo, o que deve ser mantido e o que deve ser aperfeiçoado para os próximos *sprints*,

proporcionando um fluxo contínuo de melhorias no processo de trabalho da equipe de desenvolvimento.

Product Backlog

O *product backlog* é uma lista de todos os itens necessários que deverão ser atendidos para a entrega do produto. Ela deve ser elaborada antes da cerimônia de planejamento e deverá obedecer a uma sequência de prioridades e o tempo estimado para cumprimento de cada item.

Sprint Backlog

É o conjunto de requisitos que deverão ser atendidos ao longo do sprint. Sempre que for iniciado um novo trabalho, poderão ser incluídos novos requisitos ou removidos os que forem julgados desnecessários pelo time de desenvolvimento.

2.3.4 Ferramentas Utilizadas

Planning Poker

É uma técnica utilizada para estimar o esforço necessário para o desenvolvimento de cada etapa do projeto.

Neste método, é utilizado um baralho numérico, obedecendo a sequência de Fibonacci (1,2,3,5,8,13,21 etc.) devido ao grande aumento do intervalo entre um número e seus sucessores e antecessores à medida que eles se distanciam. Cada integrante do time de desenvolvimento recebe um conjunto de cartas e o dono do produto participa apenas respondendo à dúvidas que possam surgir ao longo dessa atividade. Para cada item abordado, os integrantes adotam uma carta deste conjunto para definir o grau de dificuldade e caso haja valores divergentes, cada participante deve justificar a sua escolha e uma nova rodada deve ser feita levando em conta os argumentos descritos.

Quadro Kanban

Este quadro é utilizado para monitoramento do fluxo de trabalho, onde são definidos os status de cada atividade. Geralmente ele é dividido em pelo menos 5 colunas: itens do *backlog*, a fazer, em andamento, em verificação e concluído. Cada

item é preenchido em um post-it e colocado na sua respectiva coluna, de acordo com o seu status atual.

Figura 4 – Quadro Kanban

| ITENS DO BACKLOG | A FAZER | EM ANDAMENTO | EM VERIFICAÇÃO | CONCLUÍDO |
|------------------|---------|--------------|----------------|-----------|
| 1 | | | | 1 |
| 2 | 1 | 2 | | |
| 3 | | 1 | 2 | |
| 4 | 1 | | | |
| 5 | | | | 2 |

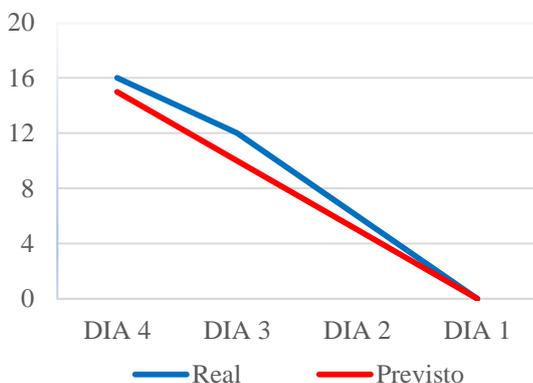
Fonte: Elaborado pela autora

Burndown Chart

Trata-se de um gráfico onde é possível identificar a quantidade de horas diárias utilizadas para o cumprimento de determinada tarefa. O eixo x corresponde a quantidade total de dias estimada para a realização de cada sprint e o eixo y representa a quantidade total de horas estimada para a realização das atividades.

Para facilitar a interpretação são traçadas duas linhas, a primeira definida por uma reta decrescente, representando a proporção ideal entre os dias do projeto e as horas de duração das atividades; a segunda representando o tempo real gasto, sendo que nos pontos que ela estiver acima da reta ideal, o projeto está adiantado e nos pontos abaixo, o projeto está atrasado em relação a duração total.

Gráfico 1 – Burndown Chart



Fonte: Elaborado pela autora

2.4 Métodos Ágeis Aplicados à Construção Civil

A indústria da construção civil utiliza predominantemente a metodologia tradicional em seus processos, mas o uso dos métodos ágeis possibilita uma série de melhorias em aspectos críticos da gestão de projetos deste setor.

O uso de métodos ágeis possibilita a conscientização de que cada profissional envolvido é responsável pelo êxito do projeto e que quaisquer falhas na comunicação afetam diretamente todo o processo, seja na aquisição de materiais, encerramento entre fases distintas da obra ou até mesmo no desempenho das equipes.

Outro aspecto importante é a preocupação em atender os prazos estabelecidos, o que reduz a frequência de pedidos emergenciais.

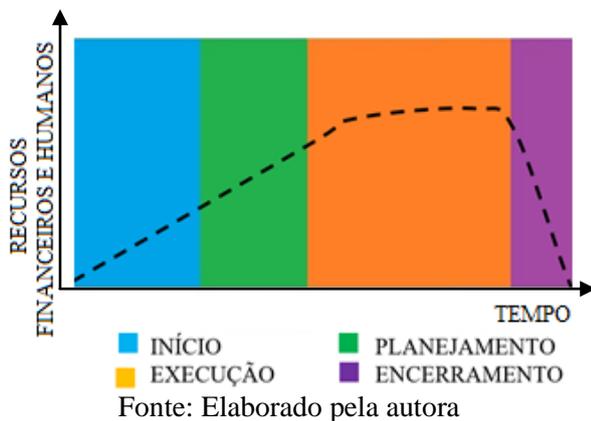
Para que esta metodologia seja aplicada de forma eficaz na construção civil, faz-se necessário complementá-la com demais ferramentas e processos constantes nos métodos tradicionais.

O Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projeto (Guia PMBOK®), torna-se um dos grandes aliados, visto que ele descreve as boas práticas recomendadas para o gerenciamento de projetos, sendo referência teórica neste assunto.

Ele foi criado em 1969, nos EUA, pelo PMI (*Project Management Institute*®), uma entidade sem fins lucrativos, responsável pela disseminação, valorização e incentivo às organizações a adotarem as práticas de gerenciamento de projetos.

De acordo com o Guia PMBOK [7], o ciclo de vida de projetos, também designado como metodologia, consiste nas orientações do que necessita ser feito para produzir cada uma das entregas do projeto.

Gráfico 2 – Ciclo de Vida do Projeto



No processo de inicialização, pode-se utilizar as ferramentas da metodologia ágil, para elencar todos os recursos necessários (financeiro, humano e insumos). Nesta etapa também se define qual o método construtivo a ser utilizado, obtém-se a autorização para o planejamento da execução do projeto e principalmente, determina-se o orçamento global e a estimativa de tempo de conclusão.

No processo de planejamento, uma possibilidade é o uso das ferramentas presentes no Guia PMBOK [7] (vide anexo) para definir o planejamento do projeto como um todo, estabelecendo a EAP - Estrutura Analítica do Projeto.

No processo de execução, parte-se novamente para a utilização da metodologia ágil, definindo o *Time Scrum* (Dono do Produto, Mestre *Scrum* e Equipe de Desenvolvimento).

A partir da EAP, determina-se o *Backlog* do Produto, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Backlog do Produto

| | |
|--------------------------|--|
| 1. Serviços Preliminares | 1.1. Administração direta / Canteiro de Obras; |
| | 1.2. Limpeza do Terreno; |
| | 1.3. Movimentação de Terra Mecanizada. |
| 2. Fundação | 2.1. Perfuração de estacas; |
| | 2.2. Inserção de ferragens das estacas; |
| | 2.3. Concretagem das estacas; |

| | |
|--|---|
| | 2.4. Escavação dos blocos de fundação; |
| | 2.5. Inserção e amarração das ferragens dos blocos de fundação; |
| | 2.6. Concretagem dos blocos de fundação; |
| | 2.7. Escavação para vigas baldrame; |
| | 2.8. Inserção e amarração das ferragens das vigas baldrames; |
| | 2.9. Concretagem das vigas baldrame. |
| 3. Alvenaria | 3.1. Assentamento dos blocos da alvenaria de embasamento; |
| | 3.2. Assentamento dos blocos da alvenaria de vedação. |
| 4. Estruturas | 4.1. Amarração das ferragens dos pilares nos arranques; |
| | 4.2. Execução da fôrma dos pilares; |
| | 4.3. Concretagem dos pilares; |
| | 4.4. Retirada das formas dos pilares; |
| | 4.5. Concretagem das vergas e contra vergas; |
| | 4.6. Amarração das ferragens das vigas superiores; |
| | 4.7. Execução das formas das vigas superiores; |
| | 4.8. Concretagem das vigas superiores; |
| | 4.9. Posicionamento das vigotas e ferragens da laje; |
| | 4.10. Escoramento da laje; |
| | 4.11. Concretagem da laje; |
| | 4.12. Retirada do escoramento da laje. |
| 5. Instalações Elétricas e Telefônicas | 5.1. Passagem dos conduítes; |
| | 5.2. |
| | 5.3. Instalação das fiações elétricas; |
| | 5.4. Instalação das tomadas e interruptores; |

| | |
|---------------------------------|--|
| | 5.5. Instalação das luminárias. |
| 6. Instalações Hidrossanitárias | 6.1. Execução da caixa de entrada de esgoto; |
| | 6.2. Passagem das tubulações hidrossanitárias; |
| | 6.3. Instalação das tubulações de esgoto; |
| | 6.4. Instalação da caixa d'água; |
| | 6.5. Instalação das tubulações hidráulicas; |
| | 6.6. Instalação das tubulações de águas pluviais. |
| 7. Contrapiso | 7.1. Aterro e compactação da terra; |
| | 7.2. Concretagem do contrapiso; |
| | 7.3. Regularização do piso; |
| | 7.4. Concretagem da calçada. |
| 8. Muro | 8.1. Escavação das valas das vigas baldrame do muro de divisa; |
| | 8.2. Execução das formas das vigas baldrame do muro de divisa; |
| | 8.3. Concretagem das vigas baldrame do muro de divisa; |
| | 8.4. Impermeabilização nas vigas baldrames do muro de divisa; |
| | 8.5. Assentamento dos blocos cerâmicos do muro de divisa; |
| | 8.6. Execução das formas dos pilares do muro de divisa; |
| | 8.7. Concretagem dos pilares do muro. |
| 9. Cobertura | 9.1. Assentamento da alvenaria da caixa d'água; |
| | 9.2. Execução da estrutura do telhado; |
| | 9.3. Instalação das calhas e rufos; |
| | 9.4. Instalação das telhas de fibrocimento; |
| | 9.5. Execução da estrutura da cobertura da |

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

Fonte: Adaptado de Oliveira e Teixeira [8]

De posse das informações contidas no *backlog* do produto, o time de

desenvolvimento efetua uma nova divisão dos itens em etapas menores de trabalhos, as *sprints* do projeto, de forma a tornar mensurável as atividades, que deverão ter a mesma duração de dias ou semanas, como o que propõe a Tabela 2.

Tabela 2 – Sprint Backlog

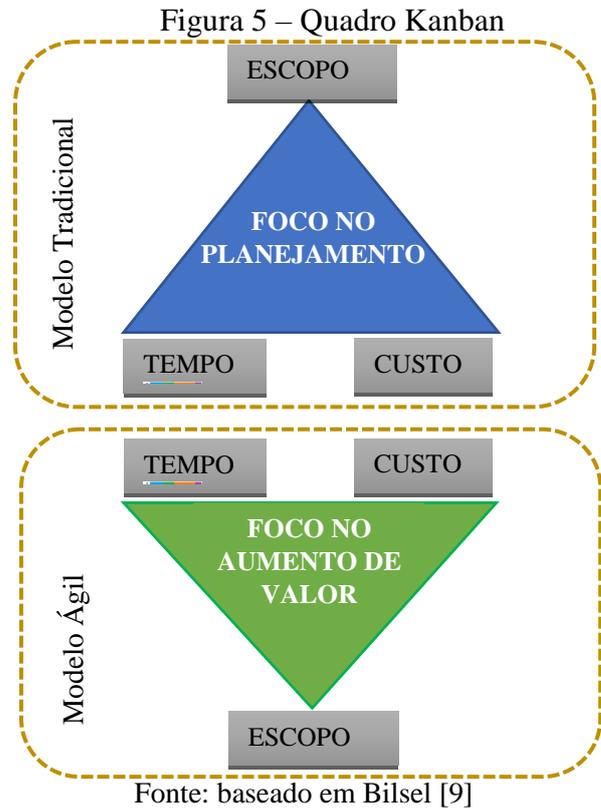
| SPRINT – EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES |
|---|
| 1. Perfuração de estacas; |
| 2. Inserção de ferragens das estacas; |
| 3. Concretagem das estacas; |
| 4. Escavação dos blocos de fundação; |
| 5. Inserção e amarração das ferragens dos blocos de fundação; |
| 6. Concretagem dos blocos de fundação; |
| 7. Escavação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

Fonte: baseado em Oliveira e Teixeira [8]

A partir da determinação das *Sprints* pelo Time de Desenvolvimento em conjunto com o Mestre *Scrum*, segue-se com a utilização dos demais escopos e ferramentas da metodologia ágil, como o plano de ação de cada sprint, levantando todos os recursos necessários (*Sprint Planning*), as reuniões diárias para discussão do andamento dos serviços (*Daily Scrum*), a revisão dos itens propostos para o sprint proposto (*Sprint Review*) e finalmente, o debate para avaliar o desempenho das atividades, efetuando uma análise de melhoria contínua para as demais *sprints* a serem realizadas (*Sprint Retrospective*).

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.

A principal diferença entre as metodologias tradicionais e ágeis deve-se ao seu enfoque; enquanto a metodologia tradicional prioriza o escopo em função do custo e tempo do projeto, a metodologia ágil opta pelo custo e tempo em detrimento do escopo, como mostra a Figura 5.



Para esta conjuntura de eventos, ambas as metodologias coexistem ao longo de todo o projeto, permitindo que a metodologia ágil supra as deficiências presentes nos métodos tradicionais de gerenciamento de projetos.

Cabe salientar que a metodologia ágil não exclui as negociações contratuais, documentações nem as ferramentas de planejamento tradicionais como visto anteriormente, apenas enfatiza o indivíduo e suas relações, a participação ativa do cliente e a velocidade de resposta frente a mudanças repentinas, o que torna este método uma vantagem competitiva frente ao uso das ferramentas tradicionais propriamente ditas.

3. Considerações Finais

Para que a metodologia ágil tenha êxito, é necessário disciplina para que o processo seja conduzido de forma a cumprir os prazos estabelecidos a cada *sprint* e também comunicação eficaz, afim de evitar omissão de informações relevantes e repetição de assuntos já tratados.

Ao ser incorporado em empresas que não utilizam desta metodologia é importante que sejam apresentados a todos os participantes como é o seu funcionamento, os processos envolvidos e elucida-los da importância da participação de cada um deles ao longo do projeto.

Como esta metodologia utiliza de diversos recursos visuais, a sua utilização na construção civil é facilmente incorporada, facilitando o acompanhamento dos processos por todos os envolvidos, aumentando a produtividade e antever possíveis alterações para tomada de decisão.

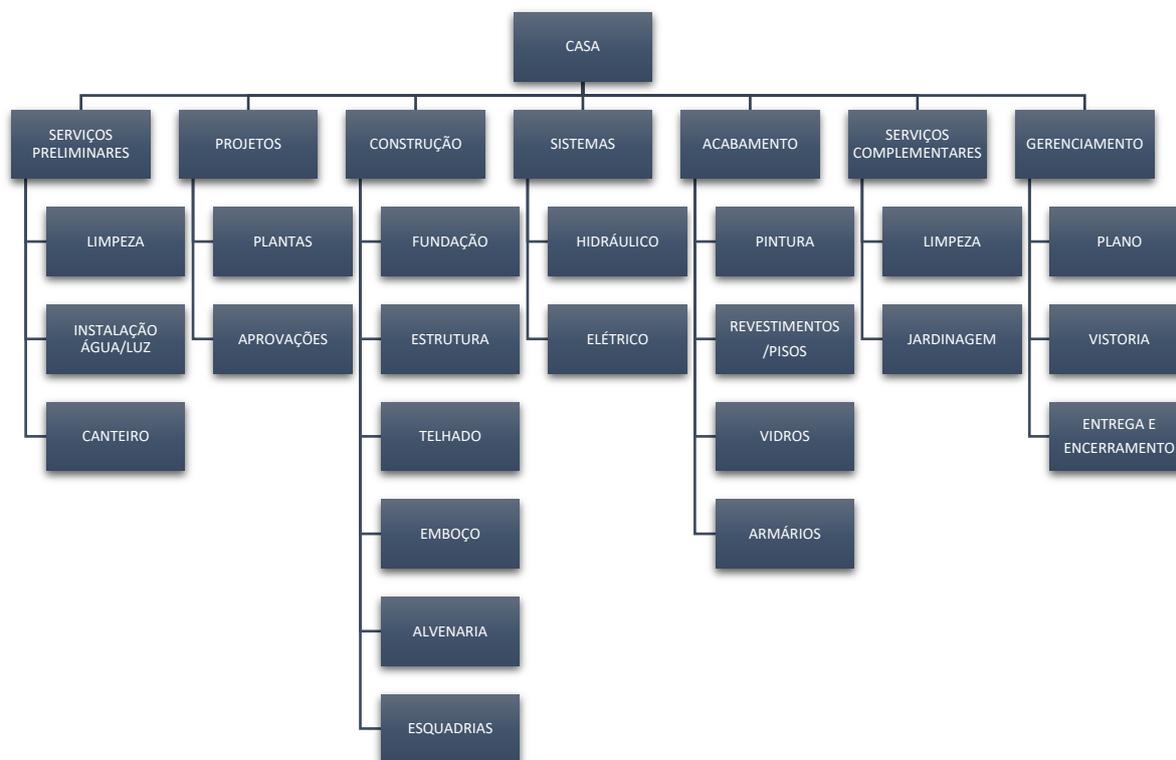
Os eventos *Scrum* possibilitam o conhecimento das atividades a todo o time de desenvolvimento do projeto, permitindo que eles possam contribuir com a resolução de eventuais imprevistos, garantindo a troca de informações entre todos os envolvidos e promovendo o trabalho colaborativo.

4. Referências

- [1] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR-6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
- [2] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14724: Informação e documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2011.
- [3] AUDY, Jorge. Scrum 360 – Um Guia Completo e prático de agilidade. São Paulo: Casa do Código, 2015. 116p.
- [4] BILSEL, T. Waterfall vs Agile approach, Scrum Framework and best practices in software development. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/bilsel/waterfall-vs-agile-approach-scrum-framework-and-best-practices-in-software-development>>. Acesso em: 28 mar. 2020.
- [5] 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 out. 2019.
- [6] KOSKELA, L. Application of the new production philosophy to construction. Disponível em: <<http://http://www.leanconstruction.org/media/docs/Koskela-TR72.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2019.
- [7] OLIVEIRA, Júlio César Araújo de. TEIXEIRA, Ricardo Campos. Aplicações de conceitos de gestão ágil em obras civis. Anápolis: UniEvangélica, 2018.
- [8] PMI – Project Manager Institute. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) – Sexta Edição. Pensilvânia, 2017.
- [9] SCHWABER, K. (2004). Agile project management with Scrum. Microsoft Press, USA.
- [10] SUTHERLAND, J. SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo. São Paulo: LeYa, 2014. 158p.
- [11] VIANA, S.G.B. Implementação da metodologia ágil Scrum numa empresa do setor da construção. 2017. 88f. Tese (Mestrado em Engenharia Industrial) – Universidade do Minho, Braga.

5. Anexos e Apêndices

Figura 5 – Estrutura Analítica de Projeto (EAP)



Fonte: Elaborado pela autora