

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA NAVAL  
CURSO ENGENHARIA NAVAL

GIOVANNA CAROLINE GUIDI

**FRAMEWORK DE APOIO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE  
EMBARCAÇÕES**

Joinville

2021

GIOVANNA CAROLINE GUIDI

**FRAMEWORK DE APOIO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE  
EMBARCAÇÕES**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Naval do Centro tecnológico de Joinville da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Naval.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Vasconcellos Ferreira

Joinville

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Guidi, Giovanna

FRAMEWORK DE APOIO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE  
EMBARCAÇÕES / Giovanna Guidi ; orientador, Cristiano  
Ferreira, 2021.

83 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville,  
Graduação em Engenharia Naval, Joinville, 2021.

Inclui referências.

1. Engenharia Naval. 2. Frameworks. 3. Gestão de  
projetos. 4. Projeto Naval. 5. Cynefin. I. Ferreira,  
Cristiano. II. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Engenharia Naval. III. Título.

Giovanna Caroline Guidi

**Framework de apoio ao gerenciamento de projetos de embarcações**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharelado e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Naval.

Joinville, 04 de Maio de 2021.

---

Prof.

Viviane Lilian Soethe, Dra.  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Cristiano Vasconcellos Ferreira, Dr.  
Orientador

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Ricardo Aurélio Quinhões Pinto, Dr.  
Avaliador

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Carlos Mauricio Sacchelli, Dr.  
Avaliador

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à minha família. Meus pais, meus irmãos, minhas tias paternas, que sempre me apoiaram a vida inteira, em especial a tia Ivonete, que deixará saudades, minha avó, que com seus 96 anos segue sendo exemplo de mulher guerreira.

Agradeço meus pais, Marcos e Sandra, que são a minha base, sempre me ensinaram a ser ética em tudo que faço e nunca desistir. Agradeço pela paciência, pelos ensinamentos, pelos conselhos, pela confiança, pelo apoio e pelo amor. Espero um dia conseguir retribuir tudo o que já fizeram para mim.

Agradeço meu orientador, Cristiano Vasconcellos Ferreira, por todo apoio e disponibilidade que me deu ao longo da jornada de elaboração do trabalho, pelo acolhimento, parceria e confiança. Me sinto grata por ter tido o privilégio de ter um orientador que, além de me corrigir nos meus equívocos, soube conduzir o desenvolvimento deste estudo de maneira eficiente. Suas contribuições foram impecáveis e fundamentais para a realização deste trabalho.

Agradeço a Equipe Babitonga, principalmente aos líderes de projeto que se colocaram à disposição para tudo que fosse preciso. Obrigado pela oportunidade de utilizar seus projetos para desenvolver meu trabalho acadêmico.

Agradeço ao namorado, Lucas Goya, que sempre me forneceu apoio e se colocou à disposição para me ajudar em todos os momentos. Um agradecimento especial ao Aziz Neto que me acompanhou ao longo de toda a graduação, sempre me apoiando em todas as situações.

Agradeço aos Amigos de dentro e fora da faculdade, amigos antigos, amigos novos e todos que, de alguma forma, me influenciaram em minhas escolhas ao longo do tempo. Obrigada!

## RESUMO

No cenário competitivo atual, as empresas buscam cada vez mais agilidade e eficiência na execução de seus projetos. Por isso, um projeto bem implementado e gerenciado tende a ajudar nessa eficiência, bem como permitir melhores projetos em menor tempo. Para garantir isso, diversas ferramentas, guias e metodologias estão disponíveis atualmente, sendo difícil dizer qual é melhor em um cenário geral. Geralmente, a forma mais eficaz é entender o projeto a ser desenvolvido e buscar a ferramenta ou metodologia mais adequada para cada caso. Sabe-se também que com o tempo e experiência as atividades que englobam um projeto vão se tornando mais fáceis de serem executadas e menos susceptíveis a erros. No cenário naval não poderia ser diferente, a busca pela execução adequada dos projetos e finalização do mesmo dentro do tempo previsto, é fundamental para evitar gastos financeiros desnecessários. Desta forma, pode-se potencializar o sucesso do projeto, principalmente em relação aos custos, já que uma embarcação parada em um estaleiro pode custar milhares de reais. Neste trabalho, são propostos frameworks de apoios, baseados no Cynefin. O modelo proposto é aplicado em casos reais, a fim de apresentar a classificação dos conceitos e demonstrar as metodologias e técnicas utilizadas. Para tal, serão utilizadas as embarcações do projeto Babitonga, uma equipe de competição da Universidade Federal de Santa Catarina. Observou-se que os cenários podem se tornar mais fáceis com a utilização de métodos, técnicas e ferramentas mais adequadas para cada caso. Após a avaliação realizada por alguns integrantes do Barco Solar Babitonga, pode-se perceber que estes concordaram que a ferramenta pode ser implementada como apoio ao gerenciamento de projetos, a maioria acredita que promove a aderência ao processo de desenvolvimento do produto, apresenta de forma clara e amigável e pode ser utilizada no gerenciamento de projeto de variados tipos de embarcações. Porém, o Framework deve ser implementado na prática para de fato ser visualizado e contabilizado seus benefícios e fraquezas, para que venham a ser melhorados.

**Palavras-chave:** Frameworks; Gestão de projetos; Projeto Naval; Cynefin.

## ABSTRACT

In the current competitive scenario, companies are looking for agility and efficiency in the execution of their projects. For this reason, a well implemented and managed project tends to help with this efficiency, as well as allowing for better projects in less time. To ensure this, several tools, guides and methodologies are currently available, making it difficult to say which is better in a general scenario. Generally, the most effective way is to understand the project to be developed and search for the most appropriate tool or methodology for each case. It is also known that with time and experience the activities that comprise a project become easier to be carried out and less susceptible to errors. In the naval scenario it could not be different, the search for the proper execution of the projects and completion of the same within the predicted time, is essential to avoid unnecessary financial expenses. In this way, the success of the project can be enhanced, especially in relation to costs, since a vessel stopped at a shipyard can cost thousands of dollars. In this work, support frameworks are proposed, based on Cynefin. The proposed model is applied in real cases, in order to present the classification of concepts and demonstrate the methodologies and techniques used. For this purpose, the Babitonga project vessels, a competition team from the Federal University of Santa Catarina (in southern Brazil), will be used. Thus, the framework was applied considering the design of a monohull and the renovation project of a catamaran. It was observed that the scenarios can be made easier with the use of methods, techniques and tools more appropriate for each case. After the evaluation carried out by some members of the Barco Solar Babitonga, it can be seen that they agreed that the tool can be implemented as support for project management, most believe that it promotes adherence to the product development process, clearly presents, friendly and can be used in project management for various types of vessels. However, the Framework must be implemented in practice to actually be visualized and accounted for its benefits and weaknesses, so that they can be improved.

**Keywords:** Framework; Agile project; Naval project; Cynefin.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia de Pesquisa .....	18
Figura 2 - Framework Cynefin .....	20
Figura 3 - Características domínios Complicado e Simples.....	22
Figura 4 - Contexto Simples.....	23
Figura 5 - Contexto Complicado .....	24
Figura 6 - Contexto Complexo .....	26
Figura 7 - Contexto Caótico .....	28
Figura 8 - Áreas de Gerenciamento de Projetos .....	30
Figura 9 - Etapas de projeto.....	32
Figura 10 - Ciclo de vida PMBOK 5 .....	33
Figura 11 - Template do PM Canvas.....	34
Figura 12 - Questões Fundamentais PMC.....	35
Figura 13 - Questões Fundamentais no PM Canvas.....	35
Figura 14 - Processo Scrum.....	39
Figura 15 - Kanban Original.....	41
Figura 16 - Exemplo de Quadro Kanban.....	42
Figura 17 - Híbrido PMBOK e Scrum .....	44
Figura 18 - Catamarã da Equipe Babitonga.....	46
Figura 19 - Modelo de um Catamarã.....	47
Figura 20 - Estrutura Analítica de Projeto de Reforma do Catamarã.....	48
Figura 21 - Estrutura Analítica de Projeto para uma embarcação Monocasco .....	49
Figura 22 - Etapas do Processo de Desenvolvimento de uma Embarcação .....	49
Figura 23 - Comparação das fases de Projeto de embarcações .....	51
Figura 24 - Espiral de Projetos .....	52
Figura 25 - Matriz de Influência.....	53
Figura 26 - Grau de Influência Considerado .....	53
Figura 27 - Dimensões Máximas do Monocasco .....	56
Figura 28 - Ambientes dos projetos Babitonga .....	57
Figura 29 - Classificação Cynefin da Reforma do Catamarã .....	58
Figura 30 - Classificação do Projeto do Monocasco .....	59
Figura 31 – Abordagem proposta para a gestão dos projetos de acordo com o Cynefin .....	59
Figura 32 - Ferramentas Propostas .....	60

Figura 33 - PMC para o Projeto de Reforma do Catamarã .....	61
Figura 34 - Kanban para a Reforma do Catamarã .....	62
Figura 35 - Backlogs Sugeridos Catamarã .....	63
Figura 36 - Atividades Coluna A Fazer .....	63
Figura 37 - Testes Sugeridos para o Catamarã .....	64
Figura 38 - Framework Monocasco.....	65
Figura 39 - Metodologia Projeto Monocasco .....	66
Figura 40 - Metodologia Híbrida.....	67
Figura 41 - Metodologia Híbrida.....	67
Figura 42 - Matriz de Influência.....	68
Figura 43 - Grau de influência Considerado .....	68
Figura 44 - Espiral de Evans para o Monocasco .....	69
Figura 45 - Sprint Planning Meeting .....	70
Figura 46 - Kanban do Monocasco.....	71
Figura 47 - Gráfico Burndown .....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DSB	Desafio Solar Brasil
GAP	Gerenciamento Ágil de Projetos
IBM	International Business Machines Corporation
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PMC	Project Model Canvas
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	OBJETIVO GERAL.....	17
1.2	RESULTADOS ESPERADOS .....	18
1.3	METODOLOGIA CIENTIFICA.....	18
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	19
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>20</b>
2.1	CYNEFIN .....	20
<b>2.1.1</b>	<b>Simple</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Complicado</b> .....	<b>24</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Complexo</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Caótico</b> .....	<b>27</b>
2.2	MODELOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	29
<b>2.2.1</b>	<b>Modelo Tradicional de Gerenciamento de Projetos baseado no PMBOK.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.2</b>	<b>PROJECT MODEL CANVAS.....</b>	<b>33</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Modelo Ágil de Gerenciamento de Projetos Baseado no Scrum .....</b>	<b>37</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Kanban</b> .....	<b>40</b>
<b>2.2.5</b>	<b>Gerenciamento híbrido de projetos</b> .....	<b>43</b>
2.3	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE EMBARCAÇÃO.....	45
<b>3</b>	<b>Proposta do framework.....</b>	<b>57</b>
3.1	FRAMEWORK PROPOSTO PARA PROJETOS SIMPLES NAVAIS - EXEMPLO CATAMARÃ .....	60
3.2	FRAMEWORK PROPOSTO PARA PROJETOS COMPLICADOS NAVAIS – EXEMPLO DO MONOCASCO .....	64
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>76</b>
4.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	77
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento da competitividade é um fator que impulsiona o gerenciamento de projetos. Por conta disso, atingirão melhores resultados quem for mais rápido e mais competente (Vargas, 2005). O Desenvolvimento de Produto, bem como o Gerenciamento de Projetos são fatores fundamentais para o sucesso de um empreendimento (SILVA, 2011). Atualmente, 73% das organizações globais já utilizam os métodos ágeis para gerenciar seus projetos (PMI, 2018). Projetos geridos com essa abordagem são 28% mais bem-sucedidos em comparação aos conduzidos por métodos tradicionais (PWC, 2017).

A implementação do gerenciamento de projetos por meio da utilização de processos potencializa as chances de êxito, fornece racionalidade ao sistema, agrupando um conjunto de entradas, saídas, ferramentas e técnicas durante o ciclo de vida do empreendimento (VALLE et al., 2014).

Existem distintas abordagens de gerenciamento de projetos, as quais podem ser entendidas como gestão tradicional e gestão ágil.

A gestão tradicional tem como foco o modelo preconizado no PMBOK (PMI, 2014), que organiza a gestão de projetos em processos e áreas de conhecimento. O PMBOK é um guia que abrange todas as áreas de gerenciamento de projetos e sugere boas práticas para todas as etapas do mesmo.

O gerenciamento ágil (GAP) surgiu após as críticas da abordagem tradicional de gerenciamento de projetos. De acordo com Eder et al. (2015), a diferença principal entre a gestão ágil e a abordagem tradicional está nas técnicas empregadas. Isto é, as ações de planejamento e controle são semelhantes, mas as técnicas e ferramentas utilizadas é que distinguem as duas abordagens. Por exemplo, no gerenciamento ágil, é muito comum utilizar no desenvolvimento de projetos o Scrum, um framework para projetos ágeis, por ser iterativo e incremental.

Segundo os autores, as diferenças também podem ser observadas em seis ações específicas: forma de elaboração do plano de projeto, forma como se descreve o escopo do projeto, nível de detalhe e padronização com que cada atividade é definida, horizonte de planejamento das atividades de equipe de projeto, estratégia de controle de tempo e estratégia para garantia do atingimento do escopo do projeto.

Recentemente, ao invés de ter que optar entre as abordagens, vem ganhando força a ideia de combiná-las. Denominadas assim de metodologia híbrida de gestão de projeto, as quais permitem flexibilidade e planejamento. Porém devido a singularidade dos projetos, as práticas mais apropriadas devem ser identificadas para cada caso, a experiência dos projetistas e familiaridades com as ferramentas também devem ser consideradas (BIANCHI, 2017).

Em termos de metodologias ágeis de gerenciamento de projeto, existem diversas abordagens. Entre elas, destaca-se o Scrum, que é um framework para projetos ágeis, por ser iterativo e incremental, é muito utilizado no desenvolvimento de projetos e produtos. A vantagem de combinar as diferentes abordagens é buscar tirar proveito de cada um destes modelos, podendo ser utilizados em conjunto e balanceando, assim, os pontos negativos de um modelo com a qualidade de outro (CRUZ, 2013).

Outra abordagem de gerenciamento de projetos, envolve o Cynefin. O Cynefin é uma palavra galesa a qual não existe uma equivalência em inglês e é comumente traduzida como habitat (ou ashabitat). Esse framework foi proposto por David Snowden em 1999 enquanto trabalhava na IBM, cuja descrição é mostrada em artigos publicados posteriormente (SNOWDEN, 1999; SNOWDEN, 2002; KURTZ e SNOWDEN, 2003; SNOWDEN e BOONE, 2007).

O Cynefin que auxilia na identificação e contextualização de problemas e tem cinco domínios: Simples, Complicado, Complexo, Caótico e desordem. Cada domínio tem um modo diferente de comportamento e implica em uma forma de gestão e liderança, com adoção de diferentes ferramentas, práticas e conceitos. (HASAN e KAZLAUSKAS, 2009).

Nas empresas de construção naval, a competitividade é determinada pela qualidade dos recursos disponíveis, pela capacidade de aplicar ciência, tecnologia e conhecimento, permitindo a produção de embarcações cada vez mais eficientes. Isso resulta em investimento por parte dos construtores em softwares de engenharia cada vez mais modernos para diversas etapas, entre eles o de gerenciamento de projeto (GP) (PEREIRA e LAURINDO, 2007). Ainda outro motivo que implica na competitividade da indústria naval brasileira são as tributações, onde altas taxas de ICMS e IPI incidem sobre os produtos finais.

Segundo Silva (2011), os estaleiros nacionais devem priorizar a confiabilidade de prazo, a rapidez no atendimento de pedidos e a flexibilidade no projeto e na produção em sua estratégia competitiva. A metodologia Scrum pode ser implementada no processo de fabricação naval como ferramenta de gerenciamento ágil.

Em virtude disto, dependendo da natureza dos projetos navais, os mesmos podem ser simples, complicados, complexos ou caóticos. Por outro lado, os mesmos devem ser gerenciados a fim de atender as expectativas dos stakeholders, que são os afetados pelo projeto, de forma direta ou indireta, positiva ou negativamente. E, neste cenário, o presente trabalho é desenvolvido. Em termos de projetos, considerando o escopo deste trabalho, serão considerados os projetos da equipe de competição Barco Solar Babitonga, que desenvolve dois tipos de embarcações, o catamarã e o monocasco.

O Barco Solar Babitonga, é um projeto universitário de competição composto por alunos e professores de vários cursos de engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina do Campus de Joinville. O foco da equipe é desenvolver embarcações exclusivamente movidas a energia fotovoltaica.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho envolve a proposição de um framework para apoiar o gerenciamento do projeto de embarcações.

Os objetivos específicos que norteiam o trabalho são:

- Estudar os modelos de gerenciamento de apoio ao gerenciamento de projetos;
- Identificar as principais etapas de projeto de uma embarcação monocasco para competição;
- Identificar as principais etapas de reforma de uma embarcação catamarã para competição;
- Estudar os modelos de gerenciamento de projeto ágil (Scrum) e Híbrido, a fim de demonstrar as diferenças das abordagens, ferramentas e técnicas utilizadas no gerenciamento de projetos;
- Classificar dentro do framework Cynefin os projetos e selecionar as melhores ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos;
- Propor um framework para apoio ao gerenciamento de projetos de embarcações;
- Avaliar o framework proposto.

## 1.2 RESULTADOS ESPERADOS

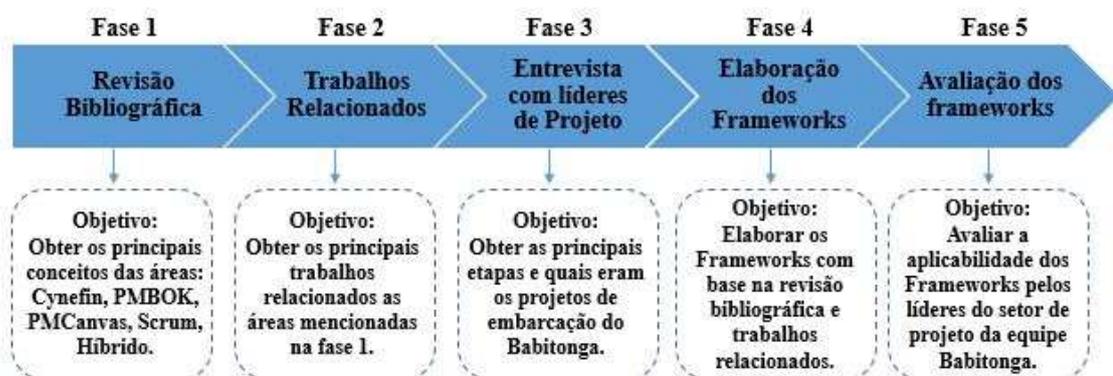
Com o desenvolvimento deste trabalho espera-se que se tenha um framework que auxilie o gerenciamento de projetos de embarcação, considerando os diferentes níveis de complexidade dos mesmos.

Desta forma, entende-se o framework poderá facilitar na execução do projeto, potencializando os resultados e auxiliando no cumprimento do cronograma, finalizando assim ambos os projetos até o evento no qual as embarcações irão competir.

## 1.3 METODOLOGIA CIENTIFICA

A pesquisa conduzida para a definição dos frameworks foi organizada em quatro fases (Figura 1). Na Fase 1, a fim de fundamentar a proposta do framework foi realizado uma revisão bibliográfica nas principais bibliotecas digitais. Na Fase 2, foi realizada uma pesquisa sobre os principais trabalhos relacionados à questão de pesquisa. Na Fase 3, foi realizada uma série de entrevistas com os líderes do setor de projeto do Babitonga, a fim de entender quais projetos estavam sendo realizados e quais etapas eram necessárias. Na Fase 4, definiu-se a versão inicial do framework. Finalmente, na Fase 5, executou-se uma nova entrevista com os líderes do projeto para receber retorno sobre a aplicabilidade do framework nos seus projetos e identificar oportunidades de melhorias em relação à sua estrutura.

Figura 1 - Metodologia de Pesquisa



Fonte: A autora (2021)

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos: Capítulo 1 apresenta a introdução do tema a ser abordado, a problematização, contexto, justificativa e objetivos geral e específicos; O capítulo 2 demonstra o resultado das revisões bibliográficas realizadas sobre os temas abordados do trabalho – Cynefin, PMBOK, Kanban, PMCanvas, Scrum, hibridismo em gestão de projetos e também da Equipe Babitonga e de suas embarcações. Já o capítulo 3, apresenta o Framework proposto, o capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa realizada e dos Frameworks propostos para o gerenciamento dos projetos. E por fim o capítulo 5 as conclusões.

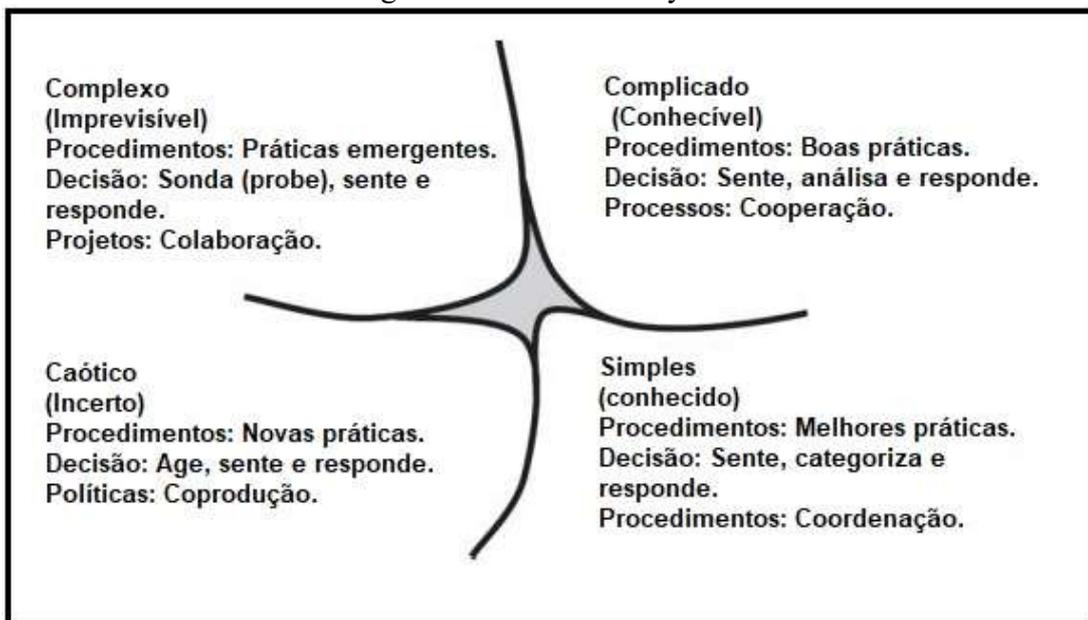
## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são apresentados os principais conceitos necessários para o entendimento e desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente, é apresentado o Cynefin. Na sequência, é apresentada uma revisão e definição de metodologias e ferramentas de gerenciamento de projetos. Por fim são apresentados os projetos aos quais serão sugeridos Frameworks classificando-os dentro dos cinco ambientes do Cynefin.

### 2.1 CYNEFIN

A fim de compreender os diferentes ambientes em que as organizações estão inseridas, Snowden (2002) apresenta o framework intitulado Cynefin e traz quatro quadrantes para analisar contextos: simples, complicado, complexo e caótico, como mostra a Figura 2. Este modelo analisa o contexto de operação em que os sistemas da organização estão operando e identifica qual é a abordagem mais apropriada a ser utilizada.

Figura 2 - Framework Cynefin



Fonte: Adaptado Fraga (2019)

O modelo classifica as questões enfrentadas pelos líderes em cinco contextos definidos pela natureza da relação entre causa e efeitos. Os contextos - simples, complicados, complexos e caóticos - exigem que os líderes diagnostiquem as situações e ajam de maneiras contextualmente apropriadas. O quinto - desordem - se aplica quando não está claro qual dos outros quatro contextos é o predominante. O framework ajuda os líderes a identificar o contexto de referência no qual suas decisões devem ocorrer, sugerindo ações e lógicas operacionais adequadas a serem aplicadas (PULITI, 2013).

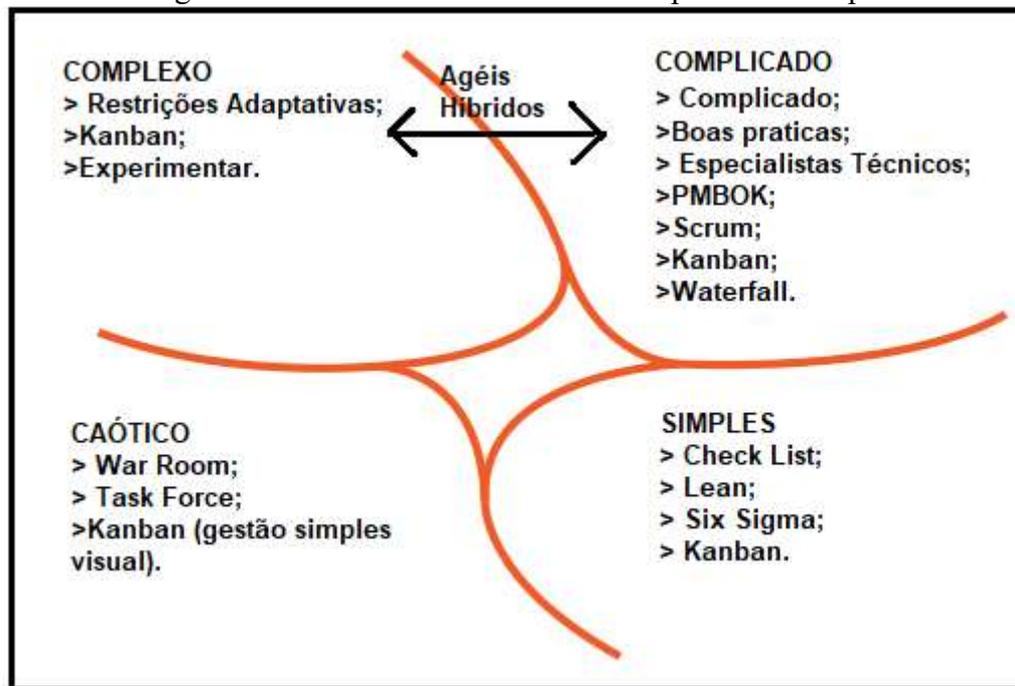
Um bom líder deve primeiro identificar o contexto operacional predominante, a fim de fazer as escolhas apropriadas. Cada domínio requer uma série de ações e comportamentos diferentes para a implementação da abordagem mais adequada para resolver o problema, tornando-a assim uma solução mais assertiva.

Conforme Audy (2015), entende-se que o modelo tradicional de projeto, onde as variáveis são previstas e se deve seguir um método preditivo para se alcançar os objetivos, cria um ambiente fantasioso frente aos projetos complexos. Schwaber (2004) diz que problemas complexos são aqueles que, não somente se comportam de forma imprevisível, mas também são improváveis que se saiba em quais aspectos e níveis estes problemas se tornam complexos, pois há uma grande incerteza frente aos seus recursos, caminho crítico e atmosfera.

O Cynefin Framework, portanto, pode ajudar os executivos e líderes a entender melhor quais tipos de ferramentas, abordagens, processos ou métodos tem maior probabilidade de serem eficazes em qualquer situação (HOLT, 2011). Ao aumentar a complexidade dos sistemas também é aumenta a incerteza sobre as estratégias a seguir.

Na Figura 3, podem ser visualizadas as características dos quatro domínios, segundo Massari (2020), que são ferramentas sugeridas para os ambientes dentro do Cynefin. Pode-se perceber que o Kanban é utilizado para os quatro, pois em todos os quadrantes há fluxos. O Scrum não é sugerido para o Simples, pois já é um ambiente restrito, tentar aplicá-lo não iria trazer benefícios e somente dificultaria o andamento e execução do processo. E para o Caótico o Scrum não é sugerido, pois também traria mais dificuldades.

Figura 3 - Características domínios Complicado e Simples



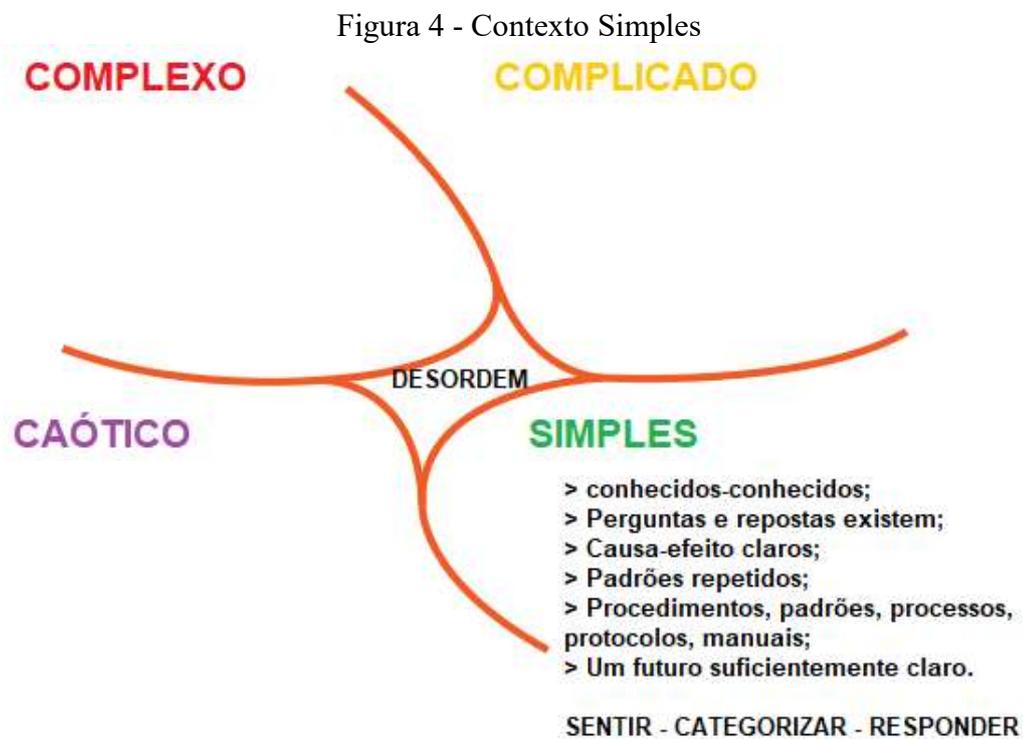
Fonte: Adaptado Massari (2020)

Para melhor clareza, as próximas seções irão contextualizar cada domínio do Cynefin: Simples, Complicado, Complexo, Caótico.

### 2.1.1 Simples

Os problemas simples muitas vezes têm uma solução que parece ser imediata, à qual respondemos com ações ou regras precisas sem nem mesmo pensar muito sobre isso. Nesse domínio, sabemos exatamente qual é a pergunta e qual é a resposta ótima para resolver um problema. (FIERRO et al., 2018).

Para Snowden (2002), o quadrante simples traz um contexto conhecido e real em que as relações de causa e efeito são repetíveis e previsíveis. Dessa forma, procedimentos de melhores práticas com processos padronizados e revisados temporalmente possibilitam a resolução de problemas por meio de procedimentos coordenados. A tomada de decisões segue a sequência: Sentir, categorizar e responder, conforme Figura 4.



Fonte: Adaptado de Fierro et al. (2018)

Ainda segundo o autor, a resposta certa é evidente e indiscutível. Neste cenário de “Conhecidos-conhecidos”, as decisões não são questionadas, pois todos compartilham um entendimento.

Em outras palavras, o Contexto Simples também pode ser visto como o domínio do ordenado e do óbvio. Este é o domínio da engenharia de processos, no qual o conhecimento é capturado e incorporado em processos estruturados para garantir consistência e otimizar o desempenho. Por exemplo, áreas que estão sujeitas a poucas mudanças, ou atividades com processamento e cumprimento ordenados, geralmente se enquadram aqui (FIERRO et al., 2018).

Contextos simples, devidamente avaliados, requerem gerenciamento e monitoramento diretos. Aqui, os líderes percebem, categorizam e respondem. Ou seja, eles avaliam os fatos da situação, categorizam e, a seguir, baseiam sua resposta na prática estabelecida (SNOWDEN e BOONE, 2007).

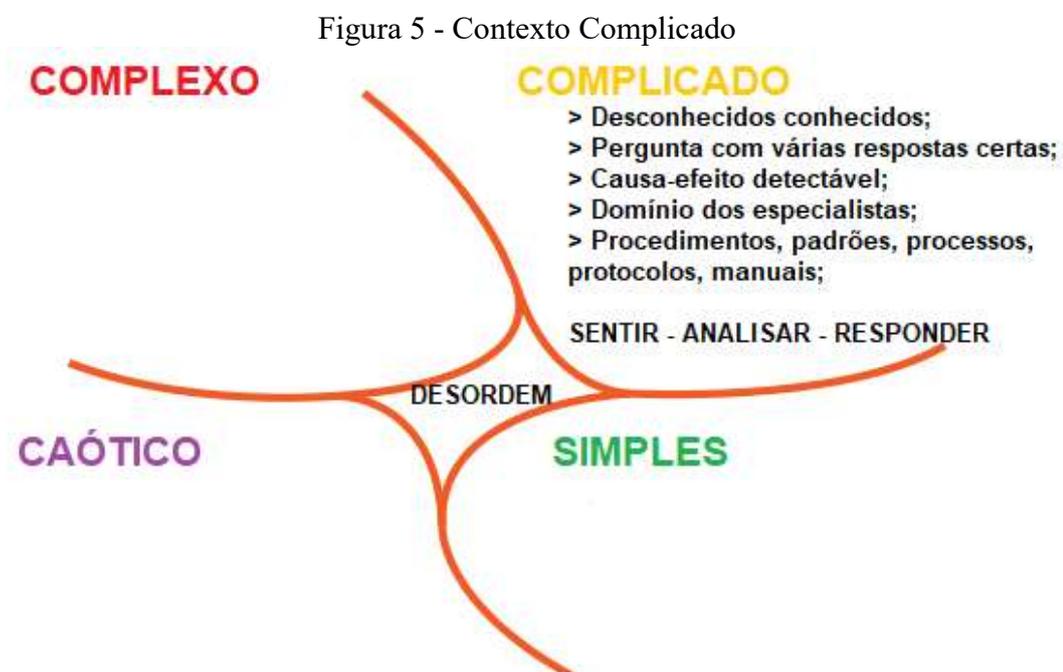
Uma vez que gerentes e funcionários têm acesso às informações necessárias para lidar com a situação neste domínio, um estilo de comando e controle para definir parâmetros

funciona melhor. Nesse contexto, as diretivas são diretas, as decisões podem ser facilmente delegadas e as funções são automatizadas. Aderir às melhores práticas ou reengenharia de processos faz sentido. A comunicação exaustiva entre gerentes e funcionários geralmente não é necessária, porque a discordância sobre o que precisa ser feito é rara (SNOWDEN e BOONE, 2007).

No entanto, também podem surgir problemas em contextos simples. Como a classificação incorreta neste domínio, tornando-os excessivamente simplificados. Além disso, os líderes podem ficar limitados a não terem novas maneiras de pensar pelas perspectivas que adquiriram por meio de experiências anteriores. (SNOWDEN e BOONE, 2007).

### 2.1.2 Complicado

O quadrante complicado amplia a análise para um ambiente conhecível em que as relações de causa e efeito estão separadas no tempo e espaço, mas é analisável por técnicas de planejamento de cenários e pensamento sistêmico por meio de processos de cooperação. A tomada de decisão se altera e segue: sentir, analisar e responder, conforme Figura 5.



Fonte: Adaptado de Fierro et al. (2018)

Segundo Snowden (2012), o domínio dos “contextos complicados”, ao contrário dos simples, pode conter várias respostas certas e, embora haja uma relação clara entre causa e

efeito, nem todos podem ver isso. Este é o reino dos "desconhecidos-conhecidos", ou seja, sabemos onde queremos chegar, mas vários caminhos podem ser percorridos para tal. Enquanto os líderes em um contexto simples devem sentir, categorizar e responder a uma situação, aqueles em um contexto complicado devem sentir, analisar e responder. Essa abordagem não é fácil e geralmente requer experiência.

Este domínio procura identificar relações de causa-efeito através da avaliação de várias soluções. Todos os aspectos relevantes necessários para resolver o problema são bem compreendidos, mesmo que não tenhamos informações completas disponíveis sobre todos eles. Neste caso, o esforço a ser colocado em prática é dedicado à análise e compensação / otimização de diferentes soluções alternativas (FIERRO et al., 2018).

O pensamento arraigado também é um perigo em contextos complicados. Para contornar esse problema, um líder deve ouvir os especialistas e, ao mesmo tempo, dar boas-vindas a novos pensamentos e soluções de outras pessoas (SNOWDEN e BOONE, 2007).

Trabalhar em ambientes desconhecidos pode ajudar os líderes e especialistas a desenvolver sua criatividade na tomada de decisão. Chegar a decisões neste domínio geralmente pode levar muito tempo e sempre há uma compensação entre encontrar a resposta certa e simplesmente tomar uma decisão. No entanto, quando a resposta certa é evasiva, se deve basear uma decisão em dados incompletos, a situação provavelmente é mais complexa do que complicada (SNOWDEN e BOONE, 2007).

### **2.1.3 Complexo**

O quadrante complexo é um domínio de muitas possibilidades, porém as relações de causa e efeito são coerentes em sua retrospectiva e só é repetido acidentalmente, conforme Figura 6. Não é correto impor ordem em um contexto complexo, podendo levar ao fracasso (FIERRO et al., 2018).

As práticas emergentes auxiliam na resolução de problemas como gerenciamento de padrões e sistemas complexos adaptativos e sócios técnicos. Em um espaço complexo, não se pode sentir e responder, mas primeiramente é preciso sondar o espaço para estimular a compreensão ou a formação do padrão, depois sentir os padrões e responder de acordo (SNOWDEN, 2002).

Figura 6 - Contexto Complexo



Fonte: Adaptado Fierro et al. (2018)

Ao contrário de contextos complicados onde é possível saber pelo menos uma resposta certa, em um contexto complexo as respostas certas não podem ser facilmente descobertas. Contexto complexo é o domínio dos “desconhecidos conhecidos”, (SIVERTSEN, 2010). Existem aspectos relevantes relacionados ao problema que não são bem compreendidos e que poucas informações estão disponíveis sobre o problema em si. O esforço é entender as perguntas certas, mesmo que muitas vezes as respostas só estejam disponíveis em retrospectiva (FIERRO et al., 2018).

A maioria das situações e decisões nas organizações são complexas porque algumas mudanças importantes - um trimestre ruim, uma mudança na gestão, uma fusão ou aquisição - introduzem imprevisibilidade e fluxo. Nesse domínio, podemos entender por que as coisas acontecem apenas em retrospecto. Padrões instrutivos, entretanto, podem surgir se o líder conduzir experimentos que podem falhar. É por isso que, em vez de tentar impor um curso de ação, os líderes devem pacientemente permitir que o caminho a seguir se revele. Eles precisam sondar primeiro, depois sentir e, em seguida, responder (SNOWDEN e BOONE, 2007).

Como em outros contextos, os líderes enfrentam vários desafios no domínio complexo. Há uma tentação de voltar aos estilos tradicionais de gerenciamento, exigir planos de negócios à prova de falhas com resultados definidos. Porém, o domínio complexo requer um modo de

gestão mais experimental. Os fracassos, são um aspecto essencial da compreensão experimental, e os líderes devem estar preparados para lidar com isto. (SNOWDEN e BOONE, 2007).

Líderes que tentam impor ordem em um contexto complexo irão falhar, o adequado é a definição de um cenário, recuar um pouco quando necessário e permitir que padrões surjam. Determina-se assim quais são desejáveis para obter sucesso neste domínio. Havendo assim muitas oportunidades de inovação, criatividade e novos modelos de negócios (SNOWDEN e BOONE, 2007).

#### **2.1.4 Caótico**

Por fim, o quadrante caótico extrapola e encontra-se no contexto inconcebível em que não é possível encontrar uma relação de causa e efeito perceptível, conforme Figura 7. Neste contexto, múltiplas dimensões de incerteza interagem para criar um ambiente que é virtualmente impossível de prever. É necessária a criação de novas práticas adaptadas ao ambiente por meio de ações simples ou múltiplas para estabilizar situações caóticas. Assim, nesse domínio primeiro se age, e depois sente as variáveis e responde e ocorre por meio de políticas de coprodução (FIERRO et al., 2018).

Figura 7 - Contexto Caótico



Fonte: Adaptado Fierro et al. (2018)

Em um contexto caótico, buscar as respostas certas não é o ideal: as relações entre causa e efeito são impossíveis de serem determinadas porque mudam constantemente e não existem padrões. Pode até não ser possível identificar, muito menos prever, todas as variáveis relevantes que definirão o futuro. Este é o reino dos incognoscíveis. Requer uma ação imediata dos líderes e gestores de forma a dar sentido aos fatores do ambiente externo e interno da empresa (FIERRO et al., 2018).

Segundo Snowden (2002), no domínio caótico, a tarefa imediata de um líder não é descobrir padrões, mas estancar o sangramento. Um líder deve primeiro agir para estabelecer a ordem, então sentir onde a estabilidade está presente e onde está ausente, e então responder trabalhando para transformar a situação do caos em complexidade, onde a identificação de padrões emergentes pode ajudar a prevenir crises futuras e discernir novas oportunidades. A comunicação é mais direta, pois não há tempo para pedir informações.

Infelizmente, a maioria das “receitas” de liderança surge de exemplos de boa gestão de crises. Isso é um erro, e não apenas porque as situações caóticas são misericordiosamente raras. Líderes que são bem-sucedidos em contextos caóticos podem desenvolver uma autoimagem exagerada, tornando-se lendas em suas próprias mentes. Liderar pode se tornar realmente mais difícil, porque um círculo de admiradores os impede de obter informações precisas (SNOWDEN e BOONE, 2007).

No entanto, o domínio caótico é quase sempre o melhor lugar para os líderes impulsionarem a inovação. As pessoas estão mais abertas a novidades e liderança diretiva nessas situações do que em outros contextos. Se esperar até que a crise passe, a chance estará perdida. Uma técnica excelente é gerenciar o caos e a inovação em paralelo. Ou seja, se encontrar uma crise, nomear um gerente confiável ou uma equipe de gerenciamento de crise para resolver o problema. Em paralelo, escolher uma equipe separada e concentrar seus membros nas oportunidades de fazer as coisas de maneira diferente (SNOWDEN e BOONE, 2007).

## 2.2 MODELOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O gerenciamento de projeto é a aplicação de habilidades, conhecimentos, ferramentas e técnicas às atividades do projeto como propósito de atender aos seus requisitos. Assim, os gerentes de projetos podem padronizar tarefas rotineiras para obter resultados repetitivos e reduzir o número de tarefas que poderiam ser negligenciadas ou esquecidas (PMI, 2014).

Segundo Andrade et al. (2015), no caso da construção naval e estruturas offshore, são comuns os casos de atrasos no prazo de entrega de navios encomendados. Pelo fato do projeto de fabricação de um navio ser muito particular, nem sempre se pode aplicar técnicas de produção em série como observado em outras indústrias. Por conta disso, a indústria de construção naval e offshore apresentam particularidades que definem como o estaleiro é organizado. Há aspectos que causam um impacto direto sobre a capacidade de atender a um prazo pré-estabelecido, como organização dos fluxos de produção, nível de desenvolvimento tecnológico e produtividade dos processos (ABENAV, 2014 apud ANDRADE et al. 2015).

No Brasil, em paralelo ao crescimento da indústria naval, verifica-se um aumento no interesse sobre a aplicação do gerenciamento de projetos e aprimoramento das técnicas do mesmo. Entretanto, poucos estudos têm sido realizados e a literatura é bastante escassa em se tratando especificamente da indústria de construção naval. (PEREIRA e LAURINDO, 2007).

Portanto, para as empresas do ramo, torna-se imprescindível a criação ou adoção de ferramentas que mantenham a programação das ordens de construção e de recursos de maneira exequível e confiável. Estes elementos são vitais para que se atenda os diversos prazos e critérios de qualidade de entrega, os quais são reproduzidos sobre os preços, custo do financiamento e demais parâmetros praticados (SILVA e MARTINS, 2010).

A seguir será tratado o modelo tradicional de gerenciamento de projetos. Na sequência, o Project Model Canvas e o modelo de gestão ágil de projetos com foco no Scrum. E, por último o Kanban ambos podem ser utilizados dentro do Cynefin.

### 2.2.1 Modelo Tradicional de Gerenciamento de Projetos baseado no PMBOK

O Guia PMBOK é uma publicação do PMI (Project Management Institute) que traz um conjunto de conhecimentos e boas práticas reconhecidas em gerenciamento de projetos. Também fornece um vocabulário comum para se discutir, escrever e aplicar o gerenciamento de projetos entre os profissionais envolvidos (MORAES, 2012).

O guia PMBOK constitui-se em um conjunto de boas práticas de gestão de projetos agrupadas em um guia baseado em processos que se interagem durante as etapas do ciclo de vida do projeto. Nesse guia destacam-se informações sobre entradas e saídas de dados, ferramentas e técnicas de gestão de projetos que formam a base de conhecimentos do PMI. O guia é revisado e atualizado a cada 4 anos, sua primeira edição é de 1996 e a atualmente está na sétima edição (2021).

Abrange todas as áreas do gerenciamento de projeto e busca sugerir boas práticas para todas as etapas de um projeto, do início ao fim. Não é uma metodologia, o que não é uma falha. Sugere o que deve ser feito, mas não como deve ser feito.

Existem dez áreas de gerenciamento de projetos fornecidas pela 5ª edição do PMBOK (PMI, 2014). Estas podem ser vistas na Figura 8 e são explicadas individualmente nos tópicos que se seguem:

Figura 8 - Áreas de Gerenciamento de Projetos



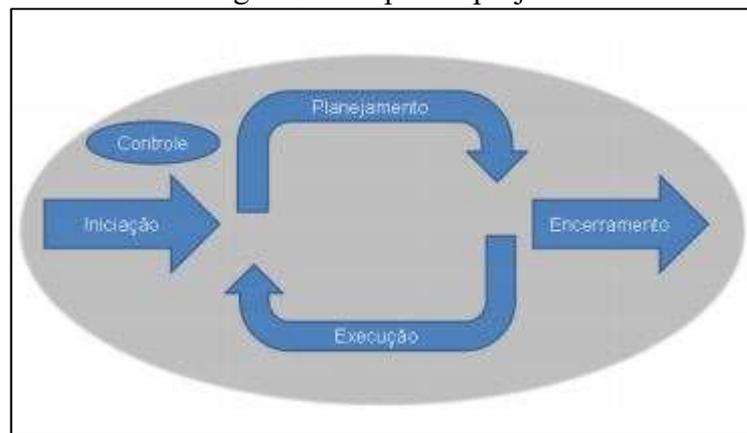
Fonte: PMKB (2021)

- **Gerenciamento de Integração:** Realizar o controle geral das mudanças e monitorar a execução do plano do projeto, fazendo negociações dos objetivos conflitantes, dando alternativas ao projeto com a finalidade de atender as necessidades e expectativas de todas as partes interessadas, desde seu início com o termo de abertura do projeto até seu final com o encerramento do projeto;
- **Gerenciamento do Escopo:** O objetivo principal é definir e manter o desenvolvimento do projeto dentro do escopo do design, controlar o que deve e o que não deve ser incluído no projeto, além de ter a segurança, que é o que o cliente realmente necessita. Quaisquer alterações no escopo devem ser aprovadas pelo cliente;
- **Gerenciamento de Tempo:** Tem como objetivo principal controlar o tempo das atividades para garantir que o projeto seja concluído antes do prazo do contrato;
- **Gerenciamento do Custo:** Responsável por gerenciar o fluxo de caixa do projeto com base na estimativa de custo total e no controle das despesas para cada atividade dentro do projeto, garantindo que o mesmo seja realizado dentro do orçamento prescrito;
- **Gerenciamento da Qualidade:** Responsável por garantir a aceitação do software ao cliente, ou seja, o controle de qualidade do projeto, verificando se o software atende as exigências para o que foi desenvolvido, e também se cumpre as expectativas e as necessidades do cliente;
- **Gerenciamento de Recursos Humanos:** Tem como objetivo gerenciar a mão de obra humana, atribuir papéis e responsabilidades, relacionamento interpessoal e de equipe, buscando sempre o melhor aproveitamento das pessoas envolvidas no projeto;
- **Gerenciamento da Comunicação:** Responsável pela conectividade de informações do projeto a todas as partes interessadas. Todas as gerências de projetos interagem entre si e com as demais áreas do conhecimento. Todos os envolvidos no projeto devem estar preparados para enviar e receber as informações e os processos que envolvem essa gerência, consistindo em: planejar e disponibilizar da forma mais conveniente as informações e comunicações necessárias para os envolvidos no projeto, relatando as informações de desempenho;
- **Gerenciamento de Aquisições:** Responsável pela administração de compras e contratações de serviços para o projeto;
- **Gerenciamento de Risco:** O objetivo principal dessa gerência é maximizar os resultados de ocorrências positivas e minimizar as consequências negativas ou até mesmo eliminar eventos adversos, tratando e controlando os riscos;
- **Gerenciamento de Pessoas Interessadas:** São os procedimentos necessários para assegurar os interessados do projeto, pode ser pessoas da equipe, grupos de pessoas, organizações ou instituições com algum tipo de interesse ou que poderão ser afetados pelas atividades ou pelos resultados do seu projeto;
- **Gerenciamento de Custos:** A tarefa de administrar os gastos de um projeto engloba desde o minucioso processo de planejamento até as definições dos valores e sua gestão.

Ainda segundo MORAES (2012), a interpretação do mesmo poderá mudar de acordo com a experiência anterior em gerenciamento de projetos, ou a sua visão e perspectiva de modelos, metodologias e aplicações reais de boas práticas em projetos. O guia é baseado em várias áreas e processos que organizam o trabalho a ser realizado durante o projeto. Os processos se relacionam e interagem segundo uma lógica definida para a condução do trabalho, realizada através de entradas, ferramentas, técnicas e saídas.

O guia propõe a divisão dos projetos em cinco grupos de processos: Iniciação (início do projeto), Planejamento (planejar o trabalho), Execução (pessoas e recursos), Controle (assegurar os objetivos do projeto e ações corretivas) e Encerramento (finalizar o projeto). Esses grupos podem ser observados na Figura 9 e são descritos a seguir.

Figura 9 - Etapas de projeto



Fonte: Moraes, 2012.

A fase de iniciação determina o início do projeto. Nessa fase, certa necessidade é identificada e transformada em um problema que possa ser resolvido pelo projeto. O termo de abertura do projeto será criado no processo de iniciação, além de ser definido o gerente do projeto, os objetivos, os produtos e as entregas. As partes interessadas do projeto (stakeholders) serão identificadas e serão criadas declarações de escopo do projeto.

No planejamento, os objetivos definidos na iniciação são detalhados e as ações necessárias para atingi-los são planejadas. De acordo com Vargas (2003), a fase de planejamento é responsável pelo detalhamento de tudo o que será realizado pelo projeto, incluindo cronogramas, atividades, recursos envolvidos, custos, de forma que o projeto esteja detalhado suficientemente para ser executado sem grandes dificuldades e imprevistos.

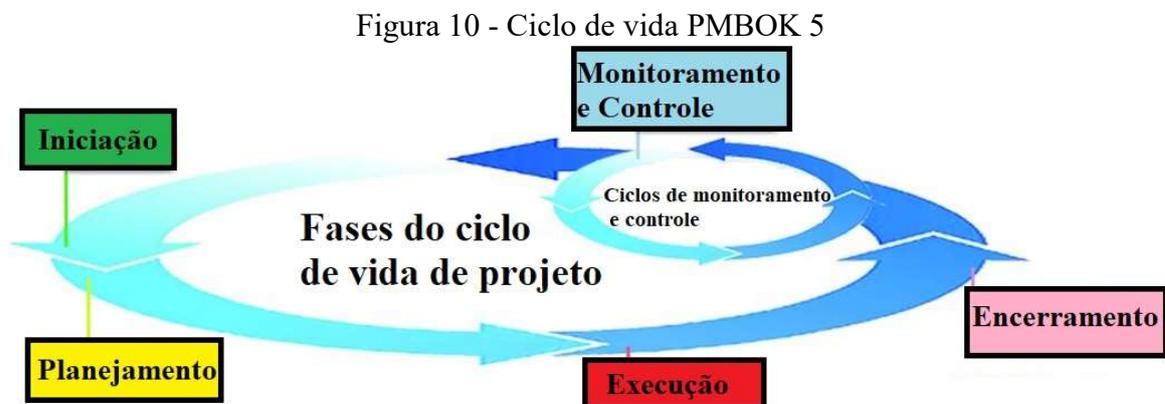
Na fase de execução é realizado o que foi planejado anteriormente, geralmente demanda grande parte do esforço e do orçamento do projeto. Nessa fase são executadas as

atividades previstas no plano do projeto, segundo os requisitos inicialmente acordados de prazo, custo e qualidade. Também é realizado o controle integrado de mudanças, para garantir que o projeto seja executado conforme o planejado.

O processo de monitoramento e controle acontece simultaneamente às fases de planejamento e execução do projeto. Tem como principal objetivo controlar tudo que está sendo realizado pelo projeto, sempre comparando com o status previsto, realizando ações corretivas quando for necessário.

Na fase de encerramento acontece a avaliação das entregas do projeto e também as discussões sobre aspectos positivos e negativos ocorridos no mesmo. Nesta fase tem-se a organização final dos documentos do projeto, bem como as lições aprendidas. Nessa fase também se tem o encerramento dos contratos e a desmobilização da equipe do projeto.

Segundo Cruz (2013) o processo de gerenciamento de projetos descrito no PMBOK é tratado por muitos ainda como “waterfall” ou gerenciamento cascata. A Figura 10 mostra o ciclo de vida de projetos e as fases do Guia PMBOK 5 e como pode ser um ciclo iterativo que lembra muito uma Sprint, e que pode ser curta e com entregas o mais breve possível, ou seja, ágil.



Fonte: Adaptado de Cruz (2013)

## 2.2.2 PROJECT MODEL CANVAS

Desenvolvido sob o prisma colaborativo e de gratuidade, o Project Model Canvas propõe um novo modelo para criação do plano de projeto. Diferente do formato clássico de um plano, no qual é confeccionado um documento extenso e pouco atrativo visualmente, o PM

Canvas busca expor, em apenas uma folha no formato A1, os pontos essenciais à concepção de um projeto. (SILVA, 2020).

Criado por José Finocchio Júnior, o Project Model Canvas (PMC) propõe o planejamento do projeto de forma visual e colaborativa utilizando canetas, papéis adesivos conhecidos como “post-its” e uma folha no formato A1, que servirá como tela de fundo para concepção do projeto (FINOCCHIO JÚNIOR, 2013). O template do PMC pode ser visto na Figura 11.

Figura 11 - Template do PM Canvas



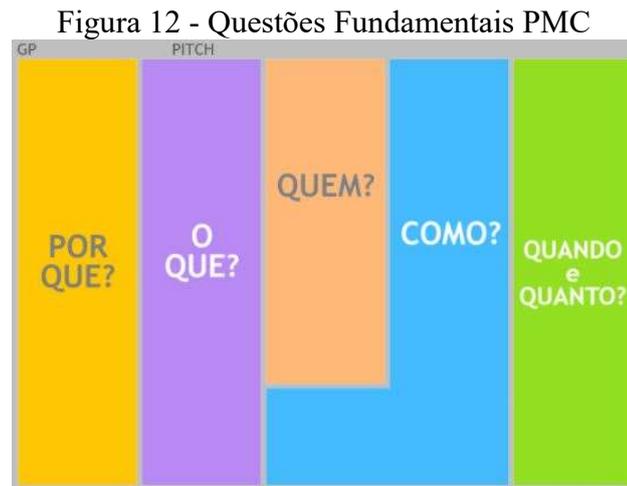
Fonte: Project Builder (2017).

Segundo Finocchio Júnior (2013) o Project Model Canvas pode ser utilizado de duas maneiras: um documento único do planejamento seguido pela execução ou como ferramenta preliminar para a estruturação da lógica do projeto, servindo de base para o Gerente de Projeto, que posteriormente formulará de modo formal o plano de projeto. Ele também ressalta que o PMC não deve ser confundido com um fluxograma, já que esse mostra apenas uma sequência de passos enquanto em sua criação a importância é mostrar as relações entre os conceitos.

Segundo Cotian (2019), há duas regras existentes na dinâmica de construção do canvas: deve ser feito em equipe e uma das pessoas envolvidas deve possuir conhecimentos básicos de gestão de projetos. Para a construção do modelo canvas, é necessário utilizar quatro etapas consideradas básicas: Conceber; Integrar; Resolver; Comunicar/Compartilhar.

A concepção do projeto começa com o Pitch, uma frase de impacto, curta, que tem a capacidade de sintetizar o projeto, um resumo do projeto que deve ser colocado em apenas uma

frase. O PM Canvas conta com questões de ordem fundamental, onde a resposta às perguntas anteriores torna mais fácil responder as sucessoras. O PMC conta com 5 áreas, onde cada uma representa uma função de planejamento específica, agrupadas em blocos que respondem 6 questões fundamentais como visto na Figura 12: Porquê? O quê? Quem? Como? Quando e Quanto? (FINOCCHIO JÚNIOR, 2013).



Fonte: Camargo (2019)

Na Figura 13 pode ser visualizado o template do PM Canvas, agora dividido com relação as questões fundamentais.



Fonte: A autora (2021)

Cada área possui componentes, que representam conceitos clássicos de gerenciamento de projetos, Cotian (2019) cita ao todo 13 componentes do Project Model Canvas, são eles: Justificativa, objetivos, benefícios, produtos, requisitos, stakeholders, equipe, premissas, grupos de entregas, restrições, riscos, linha do tempo e finalmente custo. Segundo o autor, os componentes devem ser preenchidos na ordem em que aparecem da esquerda para a direita e de cima para baixo conforme ordem citada anteriormente. Os mesmos são mais detalhados a seguir:

- **Justificativas:** Devem ser colocados os problemas que a organização atualmente enfrenta e quais necessidades não são atendidas no momento. São os problemas que justificam o surgimento do projeto como solução;
- **Objetivo Smart:** Objetivo mensurável e específico do projeto;
- **Benefícios:** olhando para o futuro, quais são as vantagens que este projeto entregará. O que a organização irá conquistar após a implantação do projeto;
- **Produto:** O resultado final do projeto, a solução desejada;
- **Requisitos:** Características, segundo o cliente, fundamentais para o produto final;
- **Stakeholders:** São as pessoas e as organizações que podem ser afetadas por um projeto ou empresa, de forma direta ou indireta, positiva ou negativamente;
- **Equipe:** Time técnico responsável pelos entregáveis;
- **Premissas:** São suposições dadas como certas sobre o ambiente e os fatores externos ao projeto, que não estão sob controle do gerente de projeto. Marcos previstos para o desenvolvimento do projeto;
- **Grupo de entregas:** São os componentes concretos, mensuráveis e tangíveis que serão gerados pelo projeto. Grandes blocos relacionados ao produto;
- **Restrições:** Obstáculos ou empecilhos que estão envolvidos no projeto. Nesse quadro serão descritas as limitações do projeto, de qualquer natureza e origem, que impactam no desenvolvimento do trabalho da equipe.
- **Riscos:** O que pode acontecer para atrapalhar o projeto. Eventos futuros e incertos que têm relevância para o projeto. Nessa etapa identificamos e analisamos os riscos do projeto e, para os mais relevantes, devemos buscar e implantar as respostas;
- **Linha do tempo:** Distribuição dos grupos de entrega ao longo dos meses. Definição de quando vão ocorrer as entregas. A metodologia PM Canvas sugere que o prazo do projeto seja dividido em 4 períodos definidos pela equipe do projeto;
- **Custos:** Investimento necessário para entregar o projeto. Quanto será gasto para concluir esse projeto? É importante distribuir os custos pelos grupos de entregas pré-definidos.

### 2.2.3 Modelo Ágil de Gerenciamento de Projetos Baseado no Scrum

Para que os projetos sejam bem-sucedidos, é indispensável contar com uma metodologia de gestão. Além das possibilidades tradicionais e já consolidadas, é altamente recomendável recorrer a novas opções. A busca por soluções levou ao desenvolvimento de abordagens alternativas, isso é, teorias com princípios, técnicas e ferramentas, mais tarde rotuladas por Gerenciamento Ágil de Projetos – GAP (AMARAL et al., 2011).

Segundo Camargo (2019), o gerenciamento ágil de projetos surgiu com o manifesto ágil, que é uma declaração de valores e princípios essenciais para o desenvolvimento de software. Foi o documento criado em 2001, quando 17 profissionais que já praticavam métodos ágeis, se reuniram nas montanhas nevadas do estado norte-americano de Utah.

Ainda segundo o autor, embora sejam relacionados a um setor tecnológico, os impactos do Manifesto e do desenvolvimento ágil proposto foram estendíveis para empresas de diversos setores. Por conta do cenário atual, que é configurado pela transformação digital, as organizações buscam cada vez mais pela metodologia. Pois as práticas de gestão de projetos precisam se adequar à dinâmica do mercado, que cobra a entrega de valor ao cliente de forma cada vez mais otimizada, transparente e colaborativa.

A diferença principal entre a abordagem ágil e a tradicional está no modo como os projetos são planejados. Enquanto na tradicional existe um período antes da execução do projeto, destinado ao planejamento de como o mesmo será executado, que não poderá sofrer alteração sem aprovação de um comitê. Na gestão ágil apenas o básico é decidido no começo, e o projeto se define com o passar do tempo, de forma iterativa. As características do produto final podem ser alteradas em qualquer ponto de sua execução (ESPINHA, 2021).

No gerenciamento ágil de projetos existem distintas abordagens, como: Microsoft Solutions Framework (MSF), Extreme Programming (XP), Lean, Kanban e o Scrum. Este trabalho tem como foco tratar do Kanban e do Scrum.

Buscando dinamizar o processo de produção de produtos complexos, o Scrum surgiu no final da década de 1980 e com aplicação prática a partir da década de 1990. Fruto da crescente indústria de desenvolvimento de softwares, o Scrum é um dos frameworks do gerenciamento ágil. Atualmente, no entanto, o framework já é adotado por diversas equipes, empresas ou organizações que nada têm a ver com o desenvolvimento de softwares. Segundo Torres (2014), a palavra Scrum é o nome dado à formação inicial do jogo de rúgbi, em que os jogadores se aglomeram para o início da partida.

De acordo com Sabbagh (2013, p. 17) o “Scrum é um framework ágil, simples e leve, utilizado para gestão do desenvolvimento de produtos complexos imersos em ambientes complexos”. Por se tratar de uma abordagem iterativa e incremental, entrega valor ao cliente com uma maior frequência, reduzindo assim os riscos atrelados ao projeto.

As atividades são explicadas do Scrum são explicadas a seguir:

- **Product Backlog:** É uma lista contendo todas as funcionalidades desejadas para um produto, ou seja, é uma lista de prioridades do projeto. O conteúdo desta lista é definido pelo Product Owner, os itens podem ser adicionados, excluídos e revisto pelo mesmo. No Scrum, o trabalho mais importante é sempre feito primeiro;
- **Sprint Backlog:** Contém todo o trabalho que será executado durante o Sprint;
- **Sprint:** Representa um limite de tempo, dentro do qual um conjunto de atividades deve ser executado. São ciclos de duração média de 2 a 4 semanas, geralmente, todos sprints devem possuir a mesma duração para que tenham sempre um início e fim com data fixa.
- **Daily Scrum:** São reuniões breves realizadas diariamente, geralmente no mesmo horário, para acompanhamento do andamento. O objetivo é verificar como o time está em relação à direção da meta da Sprint e produzir um plano de ação para o próximo dia de trabalho;
- **Produto ou Funcionalidade concluída:** No Scrum o resultado do Sprint é considerado uma entrega concluída. Os membros do time devem ter um entendimento compartilhado do que significa o trabalho estar completo, assegurando a transparência.

Segundo Layme et al. (2020) o Scrum possui três pilares fundamentais para sua execução:

- **Transparência:** Está ligada diretamente à comunicação, que deve ser clara, objetiva e compartilhada. Todos os envolvidos no projeto devem ter acesso a toda mudança no escopo, aos processos que ocorrem simultaneamente e aos resultados;
- **Inspeção:** Todas as equipes devem analisar constantemente o que foi produzido e observar se aquela foi a melhor forma de executar tal tarefa. A incansável busca por aprimoramento das etapas do processo e conseqüentemente do produto final, no Scrum, se dá por meio da busca contínua por melhorias;
- **Adaptação:** Este é o pilar fundamental para todo processo de melhoria contínua. Após a inspeção, os resultados devem ser debatidos pela equipe e os pontos negativos devem ser adaptados e corrigidos, para que não venham a se repetir.

Segundo Schwaber e Sutherland (2013) e Layme et al. (2020), alguns papéis são fundamentais para garantir a eficácia deste método, entre eles estão:

- **Product Owner (Dono do Produto):** Também conhecido pela abreviação PO, é o responsável por maximizar o valor do produto e do trabalho do Time de Desenvolvimento e que esteja dentro dos requisitos solicitados pelos Stakeholders. Representa o Cliente, dentro do time Scrum e é o único responsável por decidir quais recursos e funcionalidades serão construídos e qual a ordem que devem ser feitos;
- **Scrum Master (Mestre do Scrum):** É responsável por garantir que o Scrum seja entendido e aplicado por toda a equipe. Ou seja, é responsável por viabilizar o trabalho realizado pelos desenvolvedores, retirando os obstáculos existentes durante a execução dos processos. Ela age como um Coach, executando a liderança do processo e ajudando a garantir que o Time Scrum adere à teoria, práticas e regras;
- **Time Scrum (Time de desenvolvimento):** Consiste nos profissionais que realizam o trabalho para entregar um incremento de produto ao término de cada iteração (Sprint), são todas as pessoas que fazem parte da equipe que realmente executa o trabalho.

Na Figura 14 esses papéis podem ser visualizados dentro do processo do Scrum. Sprint Planning é o planejamento de Sprint, já o Sprint Review é uma atividade cujo objetivo é verificar e adaptar o produto que está sendo construído e o Sprint Retrospective tem como objetivo verificar necessidades de adaptações no processo de trabalho.

Figura 14 - Processo Scrum



Fonte: Training (2021)

O Scrum apresenta um conjunto de excelentes conceitos e práticas muito adequados para o desenvolvimento de produtos e propõe um autogerenciamento dinâmico, versátil e

altamente adaptável, esta autogestão é executada com o objetivo final de entregar um ou mais produtos. Projeto (CRUZ, 2013).

Essas características o tornam um framework muito forte na etapa de desenvolvimento de produtos de um projeto. A agilidade e a sua aplicação durante a etapa de execução compõem, juntos, o seu ponto mais forte. O Scrum nasce para tornar o desenvolvimento de projetos mais eficiente e adaptável, com foco na entrega do produto e não na burocracia do processo.

Shabbagh (2013) conclui que os métodos de projeto tradicionais, consideram que todos os projetos são pertencentes a um único domínio, como se fossem todos ordenados, ou seja, estariam todos no conceito simples ou complicado. Porém, quando não verdadeiro esse conceito, poderá resultar no fracasso do projeto. O Scrum surgiu justamente para lidar com os projetos complexos, que é o contexto onde a maioria dos projetos estão contidos.

Seu objetivo, segundo Massimus (2019), é permitir que as pessoas se concentrem na melhoria contínua de maneira incremental e iterativa. Incremental – de forma a incrementar o produto, ou seja, entregar algo novo a cada dia, uma parte do produto, que somado gerará o produto final. Iterativa – é fazer as coisas de maneira iterada, ou seja, repetindo certas operações para que nunca parem.

Para o autor, o Scrum defende um processo contínuo de desenvolvimento de produtos que muda muito a dinâmica de equipes e organizações, promovendo a transformação organizacional. Em primeiro lugar, o Scrum requer uma compreensão clara e precisa de seus conceitos e da maneira correta de projeto.

#### **2.2.4 Kanban**

Kanban é um conceito de produção lendário e significa “cartão visual”, foi criado por Taiichi Ohno em 1953. De acordo com Ohno, o homem creditado com o desenvolvimento do Just-in-time (JIT), Kanban é um meio pelo qual o JIT é realizado. É um sistema de sinalização para desencadear uma ação, conforme pode ser visto na Figura 15 do Kanban original utilizado na Toyota. A ferramenta utiliza, a partir de cartões, como o próprio nome sugere, para sinalizar a necessidade de um elemento (DIMITRESCU et. al., 2019).

Figura 15 - Kanban Original



Fonte: ŞİMŞEK (2019)

Nos cartões são escritos os tipos e unidades necessárias pelos trabalhadores em um processo para os trabalhadores do processo precedente. Os processos se tornam assim conectados, permitindo melhor controle das quantidades necessárias.

Ainda segundo o autor, Taiichi Ohno afirma que, para ser eficaz, o sistema Kanban deve cumprir as regras de uso estritas:

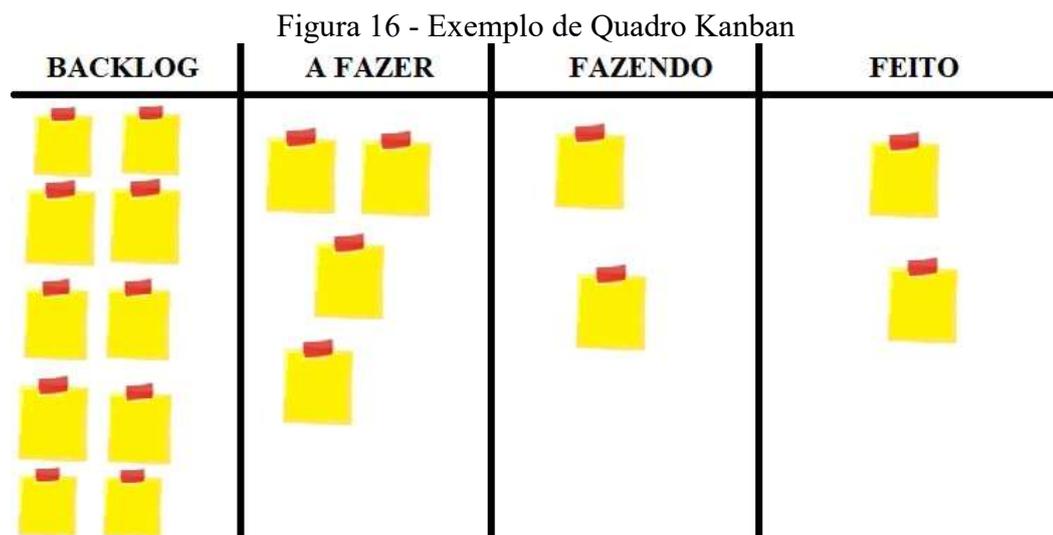
- Os produtos com defeitos devem ser interrompidos antes que alcancem outros processos de produção;
- O processo subsequente deve retirar do processo anterior somente o que é necessário;
- A produção deve ser com a quantidade exata retirada do processo subsequente,
- Sincronização da produção;
- Compreender e estabelecer o processo de produção;
- Kanban é um método para transferência de produtos entre diferentes estações de trabalho.

Tanaka, que trabalhou um longo período com Ohno, disse em 2018 em sua palestra que o principal interesse da utilização do Kanban ia muito além de reduzir o estoque em processo, elevar a produtividade ou baixar custos. O objetivo principal era ajudar os funcionários a trabalharem em suas plenas potencialidades, fazendo com que as outras coisas ocorrem de modo natural. O Kanban também cria uma tensão positiva no local de trabalho com a redução do trabalho em processo que motiva as pessoas a desempenharem suas tarefas, como jamais pensaram serem capazes de fazer (SHIMOKAWA e FUJIMOTO, 2011).

Existem dois tipos mais importantes de Kanban, de produção e de retirada. O Kanban de Ordem de Produção é frequentemente chamado de “Kanban em processo” ou simplesmente “Kanban de Produção” e especifica o tipo e a quantidade do produto que o processo subsequente deverá retirar do processo precedente. Já o “Kanban de retirada” detalha o tipo e a quantidade do produto que o processo precedente terá de produzir (MONDEN, 2015).

Kanban contribui para que não sejam acumulados elevados estoques, por meio do equilíbrio já que os materiais só dão entrada na linha assim que liberado o sinal de solicitação do mesmo (MOURA, 1989).

Embora originalmente desenvolvido como um método de fabricação enxuta, o Kanban foi amplamente adotado nas mais diversas áreas e o quadro Kanban pode variar dependendo da necessidade de cada equipe de projeto. Na Figura 16 pode ser visualizado um exemplo simples de Kanban.



Fonte: A autora (2021)

Backlog é uma lista onde as tarefas de projetos são alocadas em cartões individuais. Uma vez que a tarefa foi completamente aprofundada, ela é movida para a lista de “A Fazer”, para mostrar à equipe que a tarefa já está pronta para ser executada. Um membro da equipe é designado para ser o dono da tarefa e as datas de entrega são estabelecidas. À medida que o time começa a trabalhar nas tarefas, os cartões são movidos para a lista “Fazendo”, sendo por fim quando concluídas alocadas na lista “Feito”.

Petroianu (2014) mostrou em seu trabalho, como o Kanban pode ser aplicado em um estaleiro típico brasileiro, juntamente com outras ferramentas, auxiliando no processo de melhoria e reestruturação da indústria de construção naval brasileira. Como resultado o método

proporcionou maior produtividade e competitividade. Propôs o uso do mesmo para solucionar problemas de atrasos de materiais que causavam paradas na produção do estaleiro estudado. Favarin (2011) também sugeriu utilizar Kanban para controle de estoque para estaleiros, bem como identificação de falta de materiais e reabastecimento dos mesmos.

### **2.2.5 Gerenciamento híbrido de projetos**

O Gerenciamento Híbrido de Projetos é a combinação de métodos e ferramentas que reúne os aspectos positivos da gestão tradicional e ágil, a fim de obter os melhores resultados durante o planejamento, execução ou monitoramento dos projetos. O framework híbrido mostra que seguindo a fluidez do projeto e focando nos objetivos mais estratégicos da organização, pode haver sinergia entre métodos ágeis e métodos tradicionais para alcançar resultados mais eficazes (SOUSA e ALMEIDA, 2020).

Muito se discute hoje em dia sobre o gerenciamento ágil, muitos defendem seu uso como melhor solução. Outros afirmam que a tradicional funciona melhor, além de ser mais seguro. Ambos estão corretos, pois um ambiente de projeto é muito mais complexo do que um modelo padrão, a equipe de projeto precisa usar a inteligência para utilizar o que é melhor para cada caso. O híbrido busca selecionar os pontos positivos de cada método e uni-los, trazendo assim resultados potenciados (CRUZ, 2013).

O mercado exige cada vez mais o conhecimento de modelos de gestão. Segundo Pereira Neto (2018), a cada dia surgem novidades que geram impacto na maneira como as empresas trabalham. Acompanhar as tendências é fundamental para quem quer se diferenciar no mercado. Some-se a esse cenário as inovações tecnológicas, mudanças no comportamento do consumidor, velocidade da informação, avanço da concorrência, impacto da transformação digital e um mundo com menos fronteiras comerciais. É preciso planejar com entrega de prazos cada vez menores, sofisticar processos testando modelos mais simples e também administrar de acordo com o que está dando certo, mas experimentando as novas práticas.

No cenário atual, em que tudo muda em ciclos mais curtos, a forma de gerenciamento de projetos também precisa mudar. Surgem métodos que privilegiam a adaptabilidade, entregas mais simples e estruturas menos hierárquicas. Elas começaram a ganhar espaço nas empresas de TI e rapidamente foram adotadas por gestores de projetos, em várias organizações (PEREIRA NETO, 2018).

Não se pode dizer que uma forma de trabalhar seja melhor que a outra. Elas são diferentes e ajustadas de acordo com os planos e as características dos projetos e das equipes envolvidas. Diante das diferentes necessidades de cada projeto, o mercado passou a falar em metodologias híbridas, que podem não só realizar importantes etapas de planejamento e documentação, mas também se aproveitar o ciclo de soluções rápidas proporcionado pelos métodos ágeis, em que as entregas de valor são feitas de forma contínua, através de processos interativos (PEREIRA NETO, 2018).

Pensar na relação entre a gestão ágil e gestão tradicional de projetos, é melhor do que pensar na diferença entre uma e outra, pois são conceitos complementares. O Guia PMBOK sugere tudo que pode ser realizado para gerenciar um projeto do início ao fim, mas não diz como isso pode ser feito. Pode ser completo na sua abrangência e proposta de conteúdo gerencial, porém não se propõe a definir uma metodologia de aplicação de suas próprias boas práticas (CRUZ, 2013).

Com o objetivo de apoiar o ponto fraco do Guia PMBOK, é sugerido o Scrum, que não é tão abrangente nem tão extenso, porém possui regras, cerimoniais e sequenciamentos bem definidos para aplicação do seu conteúdo em gerenciamento de projetos. Na Figura 17 pode ser observado o modelo híbrido de Scrum e PMBOK e como ambos se encaixam, conectando os pontos com as fraquezas um do outro.

Figura 17 - Híbrido PMBOK e Scrum



Fonte: Adaptado de Cruz (2016)

Segundo Gonçalves (2018), os grupos de processos do PMBOK - Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, Encerramento - estão inseridos neste novo método, mas agora incluindo alguns dos processos contemplados no PMBOK e que se encaixam ao novo método em conjunto com o Scrum. É viável delinear um paralelo a essas fases, conforme abaixo:

- **Iniciação:** É possível mesclar a iniciação por meio do Business Case, de acordo com o PMBOK, e da Visão do Produto, conforme é abordado pelo Scrum;
- **Planejamento:** No Scrum, o planejamento do escopo é realizado por meio do Backlog do Produto e o propósito de cada etapa do processo, através do Backlog do Sprint.
- **Execução:** O Scrum conta com o Product Owner para representar o cliente e com o Scrum Master para liderar toda a equipe, sendo o dia a dia do processo validado nas reuniões diárias, o Daily Scrum;
- **Monitoramento:** O PMBOK considera o controle de escopo, tempo, custos, qualidade e riscos. Já o Scrum conta com o Product Owner constantemente revisando o Backlog do Produto, e garantindo a qualidade do produto através da Daily Scrum. O PMBOK afirma que o escopo precisa ser validado, na estrutura do Scrum isso é realizado na Sprint Review;
- **Encerramento:** No PMBOK o encerramento abrange as lições aprendidas, no Scrum essa etapa acontece na retrospectiva.

### 2.3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE EMBARCAÇÃO

Neste item será tratado o desenvolvimento de embarcações tomando como base as atividades realizadas pela equipe Barco Solar Babitonga. A equipe foi criada em 25 de outubro de 2010, sendo a primeira equipe do gênero náutico movido à energia solar em Joinville. Todos os seus participantes são do Centro Tecnológico de Joinville, da Universidade Federal de Santa Catarina (BABITONGA, 2021).

Por ser um projeto universitário, com a finalidade de competir no Desafio Solar Brasil (DSB), que acontece em Búzios anualmente, a equipe construiu um catamarã para a competição, movido exclusivamente por energia solar fotovoltaica, conforme pode ser visualizado na Figura 18.

Figura 18 - Catamarã da Equipe Babitonga



Fonte: Babitonga (2021)

A competição solar tem como maior objetivo e motivação o desenvolvimento do uso da energia solar, para o incentivo no uso em nosso cotidiano e substituindo os combustíveis fósseis e nucleares. Uma grande motivação para tal é o aquecimento global, uma vez que os combustíveis fósseis têm grande percentual dessa culpa e diminuir a incidência dos mesmos poderia ser de grande benefício para a população (Machado, 2015).

O Desafio Solar Brasil é uma competição, onde equipes de diversas universidades do Brasil participam, estimulando a busca e troca de conhecimentos tanto científicos quanto práticos, bem como promovendo a integração dos alunos (Cabral et al., 2014).

Dentre seus melhores resultados, a equipe foi campeã do evento nacional no ano de 2014, vice-campeã no ano de 2015 e conseguiu o bicampeonato em 2020 (BABITONGA, 2021).

Com a participação no último DSB (2020), a embarcação acabou sendo danificada, o que geralmente é comum após competições, necessitando assim de uma atualização para o próximo desafio, que a princípio será no final de 2021. Por conta da pandemia causada pelo vírus COVID-19, os integrantes da equipe não puderam se encontrar presencialmente, o que atrasou o cronograma dos projetos e que faz com que essa atualização tenha um tempo curto para ser efetuada.

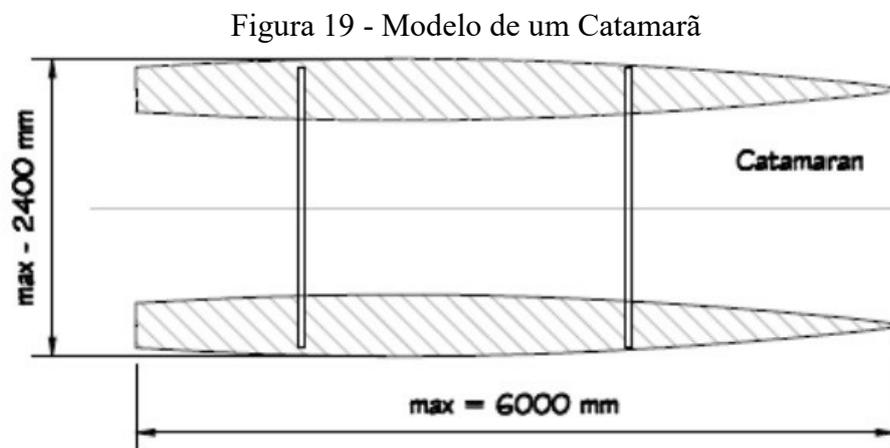
Segundo Bedin (2016), a obtenção de resultados na competição vem do aperfeiçoamento do projeto e operação da embarcação. A cada ano o desafio fica mais competitivo, por isso há uma busca constante de identificar eventuais melhorias que permitam aumentar o desempenho da embarcação.

Desta forma, o projeto de embarcação tratado neste trabalho tem como foco a reforma do projeto de um Catamarã e o desenvolvimento de uma embarcação monocasco.

A classe Catamarã é uma embarcação semi-deslocante composta por dois cascos unidos por uma haste ou suporte fixo. É um barco que pode desenvolver alta velocidade, desde que possua um projeto eficiente e equilibrado (MOLLAND, 2008).

São embarcações muito utilizadas para transporte rápido de passageiros e/ou carga, estações de pesquisa, vela esportiva, entre outros. Pode apresentar uma propulsão mecânica ou em muitos casos velas (VASCONCELLOS, 2001).

Na Figura 19, é possível visualizar de forma mais clara o que seria uma embarcação do tipo catamarã, a mesma foi retirada diretamente do regulamento do DSB especificando as dimensões máximas que a embarcação deve haver.



Fonte: Desafio Solar Brasil (2021)

A origem dessa classe de embarcação se deu na Polinésia com o objetivo de aumentar a estabilidade das embarcações em relação aos monocascos. Nos anos de 1950 houve o desenvolvimento dos primeiros catamarãs mais modernos, na ocasião eram à vela para competição. E a partir daí essa classe de embarcações foi se tornando cada vez mais presente na indústria naval, com a obtenção de novos materiais e técnicas avançadas de construção (MORAES, 2002).

Para a atualização do projeto do Catamarã, a fim de propor um framework que auxiliará na execução desse projeto, foi realizada uma reunião com os envolvidos no projeto da embarcação para identificar as atividades necessárias para tal. Para isto, foi utilizada a ferramenta de projeto denominada Estrutura Analítica de Projetos (EAP).

A Estrutura Analítica de Projetos (EAP) é a ferramenta primária para descrever o escopo do projeto (SIAMI-IRDEMOOSA; DINDARLOO; SHARIFZADEH, 2015). Um processo de subdivisão das entregas do projeto em componentes menores e mais facilmente

gerenciáveis. O objetivo é identificar elementos terminais e servir como base para a maior parte do planejamento de projeto.

Por meio de dados coletados diretamente com a equipe responsável pelo projeto, foi elaborada a estrutura analítica de projeto, conforme pode ser visto na Figura 20.

Figura 20 - Estrutura Analítica de Projeto de Reforma do Catamarã

PLANEJAMENTO	ATIVIDADES COMERCIAIS	ATIVIDADES PRODUTIVAS	REFORMA	TESTES	FECHAMENTOS
Levantamento de peças ou estruturas danificadas	Lista de fornecedores	Preparação de local para reforma	Reforma de Casco	Testes elétricos	Encerramentos de contratos (ou parcerias)
Análise dos resultados da competição	Solicitação de orçamentos	Armazenagem de equipamentos	Reforma de Estruturas danificadas	Têstes mecânicos	Relatório final de projeto
Levantamento de recursos financeiros	Análise de orçamentos	Plano detalhado de reforma	Instalações Elétricas e placa fotovoltaica	Prova de mar	Relatório de lições aprendidas
Estudos para recursos técnicos	Busca de patrocinadores	Definição de inspeções e controle de qualidade	Instalação Propulsora (motorização)	Testes de flutuação	Encerramento administrativo
Levantamento de recursos humanos	Verificação de capital	Distribuição de atividades por membros	Apêndices	Testes de estabilidade	Armazenagem de dados de projetos
Recursos de gerenciamento	Negociações	Plano de gerenciamento de execução de projeto de reforma	Montagem	Testes de Autonomia	
Levantamento de materiais necessários	Seleção de fornecedores		Atualização de Pinturas	Testes de velocidade	
			Acabamentos		

Fonte: A Autora (2021)

A **embarcação monocasco** é capaz de operar de maneira bem eficiente na condição de semi-planeio e deslocamento, podendo ter a ajuda de flutuadores laterais para garantir a estabilidade, porém os flutuadores não podem tocar na água simultaneamente, pois isso configuraria uma embarcação trimarã (MACHADO, 2015).

Ainda segundo o autor, o monocasco possui a menor área molhada entre as alternativas de casco e, com isso, tem menor resistência em comparação ao catamarã. Com apenas um casco, com o projeto adequado pode-se construir uma embarcação mais leve e esbelta, com menos área molhada, podendo diminuir bastante a resistência ao avanço e permitindo alcançar maiores velocidades com a mesma energia.

Por isso, a equipe iniciou o desenvolvimento do mesmo e assim como o Catamarã, a execução do projeto do monocasco tem um tempo curto para ser concluída. No projeto da embarcação visualizam-se as expectativas de fazer o barco vencer. As qualidades principais para esse barco serão projetadas e analisadas, dentro das restrições da regra que guia o campeonato. Algumas dessas qualidades são: a forma, que deve ser a mais fina e esbelta possível, para ter menor atrito com a água; os equipamentos, que serão analisados, escolhidos

e alocados no barco para garantir o equilíbrio; e a segurança da embarcação e seus equipamentos.

Depois de projetada e analisada, a embarcação será construída. É um grande desafio executar esse projeto de forma rápida e eficiente. Existem inúmeros métodos diferentes de construir uma embarcação, sendo ele de qualquer tamanho e para qualquer função, só é preciso atender da melhor maneira possível às expectativas projetadas para a mesma.

Para o projeto de uma embarcação do tipo monocasco, foram previstas algumas atividades. Foi elaborado uma estrutura analítica de projeto, a fim de auxiliar na elaboração do Framework, conforme Figura 21.

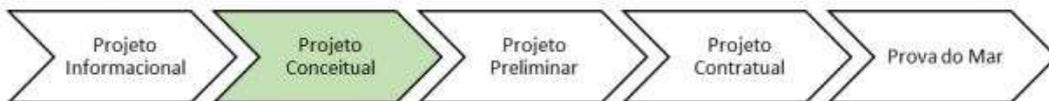
Figura 21 - Estrutura Analítica de Projeto para uma embarcação Monocasco

PLANEJAMENTO	PROJETO (DESIGN)	ATIVIDADES COMERCIAIS	ATIVIDADES PRODUTIVAS	CONSTRUÇÃO	TESTES	FECHAMENTOS
Levantamento de requisitos da competição	Projeto conceitual	Lista de fornecedores	Preparação de local para construção	Casco	Testes elétricos	Encerramentos de contratos (ou parcerias)
Análise dos competidores	Projeto preliminar	Solicitação de orçamentos	Armazenagem de equipamentos	Estruturas	Testes mecânicos	Relatório final de projeto
Ambiente físico das provas	Projeto de detalhamento	Análise de orçamentos	Plano detalhado de construção	Instalações Elétricas e placa fotovoltaica	Prova de mar	Relatório de lições aprendidas
Condições de transporte	Dimensões Principais	Busca de patrocinadores	Definição de inspeções e controle de qualidade	Instalação Propulsora (motorização)	Testes de flutuação	Encerramento administrativo
Levantamento de recursos financeiros	Projeto do casco	Verificação de capital	Distribuição de atividades por membros	Apêndices	Testes de estabilidade	Armazenagem de dados de projetos
Estudos para recursos técnicos	Projeto estrutural	Negociações	Plano de gerenciamento de execução de projeto	Montagem	Testes de Autonomia	
Levantamento de recursos humanos	Projeto de instalações elétricas	Seleção de fornecedores		Pinturas	Testes de velocidade	
Recursos de gerenciamento	Definição de layout			Acabamentos		
Missão do navio						
Levantamento de materiais necessários						

Fonte: A Autora (2021)

Conforme visto na estrutura analítica, são muitas as etapas que envolvem o projeto de uma embarcação, independentemente do nível de complexidade da mesma. Conforme Chame (2014), as fases do projeto de uma embarcação podem ser representadas por meio do fluxograma mostrado na Figura 22.

Figura 22 - Etapas do Processo de Desenvolvimento de uma Embarcação



Fonte: CHAME (2014)

Ainda segundo Chame (2014), na **fase informacional** são recolhidos os dados do armador e definidas as restrições do projeto. Também é feito um estudo da viabilidade econômica que é determinante para o processo de tomada de decisão do armador. Neste caso, os requisitos seriam os estipulados pelo regulamento da competição. Além deste levantamento, também é importante que sejam estudados os desempenhos das outras equipes nas competições anteriores, bem como uma análise de embarcações semelhantes (optando por embarcações que obtiveram bons desempenhos).

Por ser uma equipe de competição, formada por alunos, não possui tantos recursos financeiros quanto uma equipe de projetos de uma empresa privada, por exemplo, por isso é muito importante que esse planejamento financeiro seja bem organizado e executado, bem como a busca por patrocinadores.

No **projeto conceitual** os dados da fase informacional são processados, analisados e utilizados para a definição das características principais da embarcação a ser projetada. É uma fase inicial da concepção do produto que, se realizada de forma adequada, irá resultar em menor retrabalho ao decorrer das novas etapas e com isso uma economia, eventualmente, significativa. Já decisões equivocadas nessa fase, eventualmente, irão comprometer o custo final do produto.

Muitas vezes as fases anteriores, segundo Reis (2019), juntamente com o projeto preliminar, formam um loop de projeto, por isso muitas vezes ambos são enquadrados dentro da definição geral de **Projeto Preliminar**, cujas principais características técnicas e econômicas do navio são determinadas, com base nos requisitos do projeto. Nesta fase objetiva-se:

- Definição das dimensões principais da embarcação;
- Desenvolvimento da forma do casco;
- Estimativa do tipo de maquinário principal e auxiliar e potência necessária;
- Projeto de um arranjo geral contendo uma compartimentação preliminar;
- Conhecimento de condições preliminares de equilíbrio e estabilidade.

Ainda segundo Reis (2019), o **projeto contratual** é, essencialmente, a continuação e refinamento dos resultados gerados no projeto preliminar e a sua adequação formal, em especificações técnicas. O projeto detalhado é a última fase do projeto e consiste na pormenorização e expansão de todos os itens do navio em subprojetos para construção, sobretudo estruturais, incluindo informações como demanda de mão-de-obra e suprimentos/maquinarío auxiliares para a construção. O comparativo dessas fases de projetos conforme diferentes autores podem ser visualizados na Figura 23.

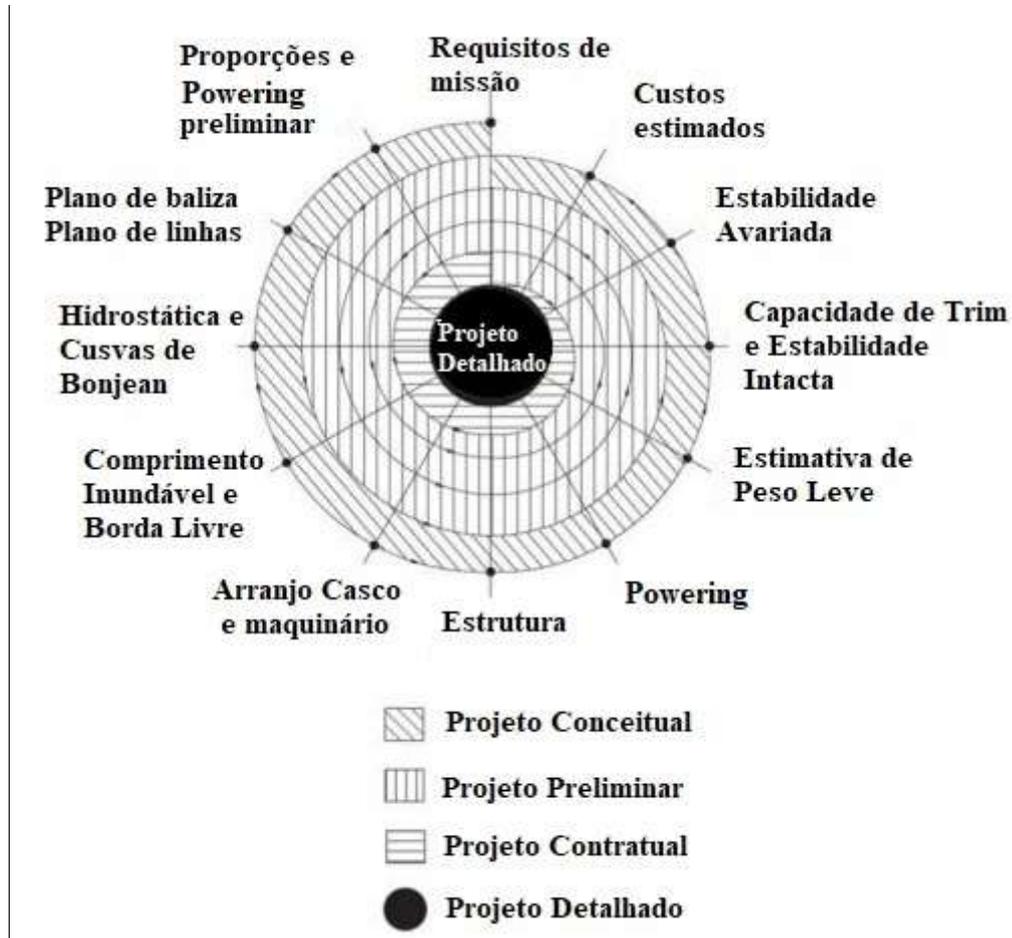
Figura 23 - Comparação das fases de Projeto de embarcações

Fase	Taggart (1980)	Lamb (2003)	Papanikolaou (2014)
Projeto Conceitual	Estuda os requisitos do navio; missão e desempenho.	Estudo dos requisitos do navio: missão, desempenho e custo	Estudo dos requisitos do navio, caracterização de alternativas de conceito.
Projeto Preliminar	Validação de conceitos, qualificação e desempenho.	Seleção dos sistemas do navio, projeto para o risco, estudo da manufatura.	Validação dos conceitos, análise de desempenho.
Projeto Contratual	Especificações e refinamento de trade-offs.	Especificações do navio. Estudos de Confiabilidade, Manutenção e Disponibilidade	Símula das especificações de projeto do navio e desenvolvimento das etapas preliminares de leiaute.
Projeto Detalhado	Desenvolvimento do projeto do navio, detalhamento da estrutura e aparelhamento da embarcação,	Funcional: Projeto por zonas funcionais e detalhamento do seu aparelhamento.	Detalhamento da estrutura da embarcação, especificações e equipamentos de bordo.
		Transicional: Detalhamento das etapas de produção e construção.	
		ZT e PI: Especificação e atendimento das necessidades de operação por postos de trabalho e confecção de manuais de operação.	

Fonte: Moraes (2017)

Evans (1959) criou uma representação conhecida como Espiral de Evans ou Espiral de Projeto, a mesma define a sequência de atividades do projeto que o projetista deve obedecer. Por se tratar de um método iterativo, o projetista expande o conhecimento acerca do seu problema de projeto à medida que executa as voltas da espiral, conforme Figura 24. Foi o primeiro grande passo base para os posteriores esforços de fundamentar o processo de projeto naval (Moraes, 2017).

Figura 24 - Espiral de Projetos



Fonte: Papanikolaou (2014)

Embora à época a espiral tenha sido de grande auxílio e que sirva como fundamento para grande parte das teorias de projeto de navio que se produziram posteriormente, encontra-se uma dificuldade na representação da interação direta entre as variáveis do projeto (Reis, 2019). Por isso é importante que outros métodos de gerenciamento sejam discutidos e desenvolvidos.

Segundo Neto et al. (1988 apud SALLES, 2017), com o intuito de sequenciar os tópicos que serão ordenados na Espiral de Evans, pode ser aplicada uma Matriz de Influência, também conhecida como matriz de iteração, a fim de proporcionar uma ordem de projeto que convirja para o resultado final da maneira mais eficiente possível.

Ainda segundo os autores, as funcionalidades do projeto são listadas em um dos eixos, enquanto as entidades são listadas no outro eixo, ocorrendo assim a intersecções entre cada uma das funcionalidades e com cada uma das entidades do projeto. É atribuído um valor a essa

intersecção, representando assim o grau de influência que exercem conforme pode ser visto na Figura 25.

Figura 25 - Matriz de Influência

<b>Funcionalidades e Entidades</b>	<b>Dimensões Principais</b>	<b>Pesos e Centros</b>	<b>Estabilidade Estática</b>	<b>Sistema Propulsivo</b>	<b>Forma do Casco</b>	<b>Topologia Estrutural</b>	<b>Arranjo Geral</b>	<b>Estabilidade Dinâmica</b>	<b>Somatório</b>
<b>Dimensões Principais</b>	3	3	2	3	3	2	3	<b>19</b>	
<b>Pesos e Centros</b>	0	3	2	0	2	3	2	<b>12</b>	
<b>Estabilidade Estática</b>	2	3	0	0	0	3	1	<b>9</b>	
<b>Sistema Propulsivo</b>	0	2	2	0	1	1	2	<b>8</b>	
<b>Forma do Casco</b>	0	2	1	1	1	1	2	<b>8</b>	
<b>Topologia Estrutural</b>	0	2	0	0	1	1	0	<b>4</b>	
<b>Arranjo Geral</b>	2	3	3	2	1	2	3	<b>16</b>	
<b>Estabilidade Dinâmica</b>	2	3	0	1	3	0	3	<b>12</b>	

Fonte: Salles (2017)

Na última coluna da matriz pode ser verificado a somatória de influência, sendo sequenciado assim na Espiral de Evans a que possui um somatório maior de influência até a menos influente. Na Figura 26 pode ser verificado o significado dos números atribuídos por Salles para medir a influência em um projeto de uma lancha de 21 pés.

Figura 26 - Grau de Influência Considerado

0	<b>Nenhuma Influência</b>
1	<b>Baixa Influência</b>
2	<b>Média Influência</b>
3	<b>Alta Influência</b>

Fonte: Salles (2017)

Porém tanto a Matriz de influência como consequentemente a Espiral de Evans variam de acordo com cada projeto. Se tratando de uma embarcação de competição, a velocidade e o peso são as principais características para ser competitivo. Por isso é importante a análise de distribuição de pesos e centros. Na embarcação, os equipamentos mais pesados e importantes

são as placas solares e o piloto. Dessa forma, o peso de ambos precisa ser distribuído da melhor maneira possível, tendo em vista que o piloto necessita de boa visão do mar, sendo posicionado assim mais à frente da embarcação.

A forma do casco é uma característica importante para permitir uma embarcação rápida. É preciso estabelecer características principais com relação ao formato, depois realizar pequenas variações e testar a resistência ao avanço de ambas as variações com auxílio de softwares, a fim de obter o casco com menor valor, ou seja, com melhor performance.

O tipo de estrutura escolhido é de compósitos em sanduiche com núcleo de espuma de baixa densidade, garantindo assim rigidez com um baixíssimo peso. O plano de laminação garante que a embarcação seja resistente e leve. O plugue foi confeccionado pelo estaleiro patrocinador do projeto.

Quando o casco estiver concluído, será pesado e encontrado a posição real do centro de Gravidade longitudinal (LCG), depois será lastrado para que seja simulado o CG final da embarcação. Por isto, após a fabricação do casco, serão realizados testes de mar e assim verificado se a embarcação está dentro do regulamento. Segundo análises dentro do Maxsurf (software para projeto de casco de embarcações), a equipe não enfrentará problemas quanto a isso. Porém, a altura metacêntrica (GM) da embarcação está alta, fazendo com que a mesma oscile bastante e talvez seja necessário acrescentar um par de flutuadores, por isso existem estudos para tal.

A estabilidade também precisa ser analisada. A princípio a equipe optou por não seguir com flutuadores transversais, principalmente por conta dos custos. No regulamento do DSB é dito que, quando solicitado, o momento de adernamento de 150 N.m a embarcação pode apresentar ângulo de banda de no máximo 12,5 graus.

Quando toda a embarcação estiver finalizada, deverão ser realizados testes de manobrabilidade e comportamento no mar. Por se tratar de uma embarcação pequena, o piloto tem muita percepção do comportamento, ainda mais tendo como base comparativa o catamarã. Também serão realizados testes de arrasto, a fim de simular a resistência ao avanço e de autonomia de bateria.

A estratégia energética é muito importante, conseguindo monitorar em tempo real a energia instantânea que entra na placa solar, a energia que está sendo consumida e a energia que está sendo armazenada na bateria. Pode-se assim, fazer uma estratégia para aproveitar ao máximo a energia disponível.

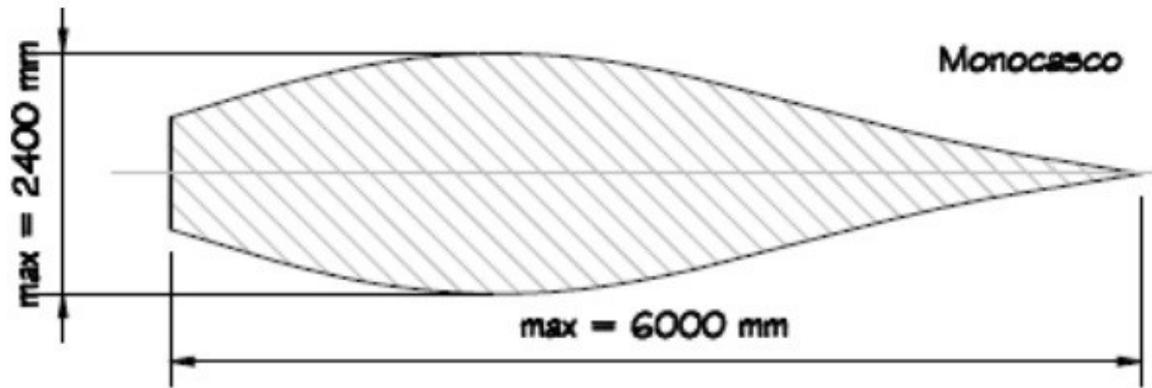
O sistema de motorização escolhido pela equipe terá dois motores, BLDC-108 de potência nominal de 1,5 kW, trabalhando sincronizados. Afim de garantir a maior eficiência para a velocidade esperada de 8 a 9 nós. Ambos estarão acoplados à caixa de redução, feita com um trem de engrenagens helicoidais. Essa redução seria de 3:1. O sistema de direção do monocasco será elétrico e essa transmissão será feita por um servomotor. Pois não possuía leme, apenas a rabeta que irá movimentar o propulsor e direcionar a embarcação. A equipe resolveu seguir com a rabeta comercial, no próximo ano pretendem projetar a mesma. Principalmente em relação ao custo. Já para a seleção do hélice, a série utilizada será específica para embarcação de recreio.

As dimensões principais definidas pela equipe até o momento são apresentadas a seguir:

- Comprimento: 6 metros;
- **Pontal:** 0,4 metros. Na terminologia náutica significa a maior altura do casco, considerando a linha do casco até a linha do convés;
- **Boca:** 1,8 metros. No âmbito náutico, a boca é a largura máxima de uma determinada secção transversal de uma embarcação;
- **Calado:** Em torno de 0,1 metros. É a designação dada à profundidade a que se encontra o ponto mais baixo do casco de uma embarcação, em relação à linha d'água (superfície da água).

Na Figura 27, podem ser visualizadas as dimensões máximas permitidas para o monocasco segundo o regulamento do Desafio Solar Brasil (DSB, 2021).

Figura 27 - Dimensões Máximas do Monocasco



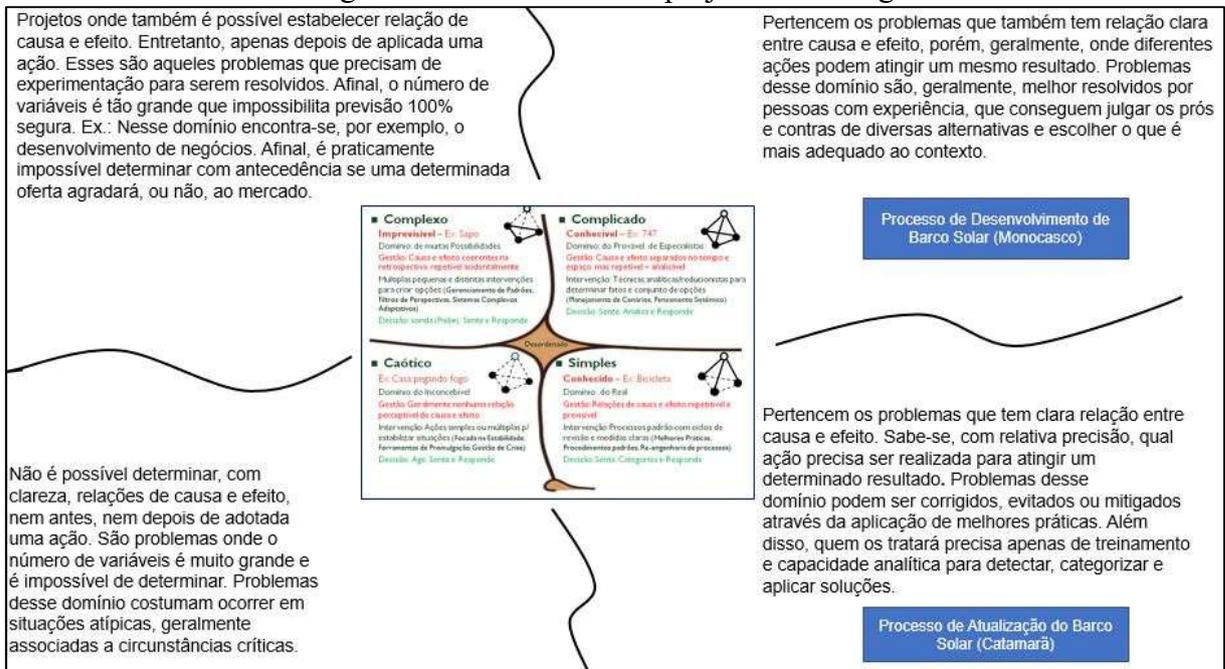
Fonte: Desafio Solar Brasil (2021)

### 3 PROPOSTA DO FRAMEWORK

Neste trabalho será utilizado o framework Cynefin para gerenciamento de projetos de embarcações. Para facilitar o entendimento do framework proposto, os mesmos serão aplicados em dois projetos, desenvolvidos pela equipe de competição Barco Solar Babitonga. Atualmente, o Babitonga executa dois projetos, o primeiro envolve a atualização do barco catamarã. E, o segundo, que compreende o projeto de uma embarcação Monocasco.

Desta forma, considerando a abordagem do Cynefin, o projeto de atualização do barco Catamarã será considerado um projeto simples, enquanto o desenvolvimento do monocasco será tratado como projeto complicado. Não foi considerado neste trabalho, mas a reforma de uma grande embarcação pesqueira poderia ser considerada um projeto complexo. Na Figura 28 é possível ver como foi sugerido o enquadramento dentro do Cynefin para ambos os projetos.

Figura 28 - Ambientes dos projetos Babitonga



Fonte: O autor (2021)

No caso, o projeto de atualização do barco solar Catamarã foi considerado um projeto simples, uma vez que possui relação clara de causa e efeito. Sabe-se com precisão qual ação

precisa ser realizada para atingir um determinado resultado. Problemas desse domínio podem ser corrigidos, evitados ou mitigados através da aplicação de melhores práticas. Além disso, quem irá tratá-los precisará apenas de treinamento e capacidade analítica para detectar, categorizar e aplicar soluções. Conforme pode ser visto na Figura 29, o projeto atende também outras características desse domínio.

Figura 29 - Classificação Cynefin da Reforma do Catamarã

COMPLEXO		COMPLICADO	
	Desconhecidos-Conhecidos;	Desconhecidos-conhecidos;	
	Imprevisibilidade;	Perguntas e várias respostas certas;	
	Sem perguntas e respostas claras em retrospectiva;	Causa-efeito detectável;	
	Causa-efeito claro em retrospectiva;	Domínio de especialistas;	
	Padrões emergentes;	procedimentos, padrões, processos, protocolos, manuais;	
	Muitas ideias concorrentes ;		
Sondar-Sentir-Responder		Sentir-Analisar-Responder	
CAÓTICO		SIMPLES	
	Alta turbulência;	Conhecidos-conhecidos;	Atende
	Perguntas e respostas não existem;	Existem perguntas e respostas ;	Atende
	Nenhuma causa-efeito clara;	Relações claras de causa-efeito;	Atende
	Verdadeira Ambiguidade;	Padrões repetidos;	Atende
		Procedimentos, Padrões, Processos, Protocolos, Manuais;	Atende
Agir-Sentir-Responder		Sentir-Categorizar-Responder	

Fonte: A autora (2021)

O desenvolvimento do Monocasco foi considerado um projeto complicado, pois também tem relação clara entre causa e efeito, porém, diferentes ações podem atingir o mesmo resultado. Problemas desse domínio são, geralmente, melhores resolvidos por pessoas com experiência, que conseguem julgar os prós e os contras de diversas alternativas e escolher o que é mais adequado para cada domínio. Na Figura 30 podem ser visualizados os itens referentes à classificação neste domínio.

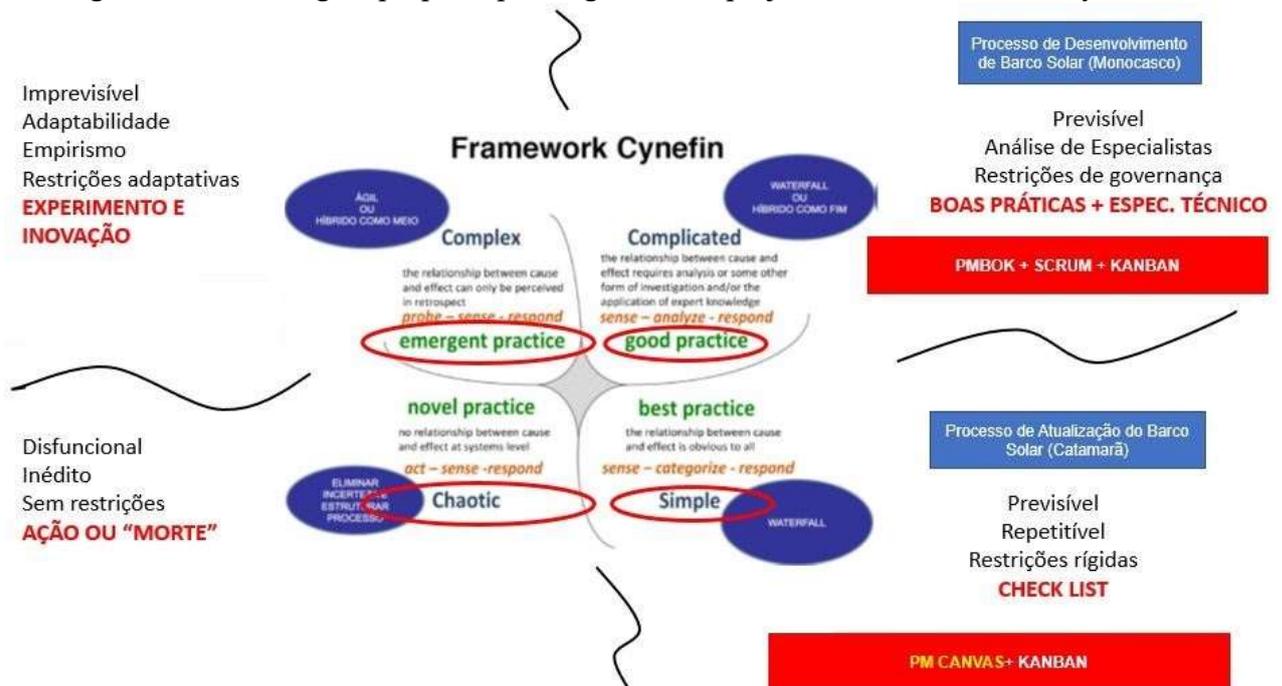
Uma vez compreendendo o ambiente estavam do Cynefin, no qual os projetos estavam inseridos, foram propostas as técnicas e ferramentas para a melhor execução de cada um e assim elaborar o framework. Na Figura 31, podem-se verificar as sugestões para cada projeto, as quais serão mais detalhadas e executadas individualmente.

Figura 30 - Classificação do Projeto do Monocasco

COMPLEXO		COMPLICADO	
Desconhecidos-Conhecidos;		Desconhecidos-conhecidos;	Atende
Imprevisibilidade;		Perguntas e várias respostas certas;	Atende
Sem perguntas e respostas claras em retrospectiva;		Causa-efeito detectável;	Atende
Causa-efeito claro em retrospectiva;		Domínio de especialistas;	Atende
Padrões emergentes;		procedimentos, padrões, processos, protocolos, manuais;	Atende
Muitas ideias concorrentes ;			
Sondar-Sentir-Responder;		Sentir-Analisar-Responder;	
CAÓTICO		SIMPLES	
Alta turbulência;		Conhecidos-conhecidos;	
Perguntas e respostas não existem;		Existem perguntas e respostas ;	
Nenhuma causa-efeito clara;		Relações claras de causa-efeito;	
Verdadeira Ambiguidade;		Padrões repetidos;	
		Procedimentos, Padrões, Processos, Protocolos, Manuais;	
Agir-Sentir-Responder		Sentir-Categorizar-Responder;	

Fonte: A Autora (2021)

Figura 31 – Abordagem proposta para a gestão dos projetos de acordo com o Cynefin



Fonte: O autor (2021)

Na Figura 32, estão expostas de forma mais simplificada as ferramentas que serão propostas para a execução de ambos os projetos de embarcação da equipe Babitonga.

Figura 32 - Ferramentas Propostas



Fonte: A autora (2021)

No caso do projeto do catamarã, por ser simples, recomenda-se utilizar o PM CANVAS e o KANBAN. E, no caso do monocasco, recomenda-se empregar um modelo híbrido, envolvendo o PMBOK e o SCRUM, juntamente com o KANBAN.

### 3.1 FRAMEWORK PROPOSTO PARA PROJETO NAVAL SIMPLES - EXEMPLO CATAMARÃ

Como exposto, para realizar o gerenciamento de um projeto naval simples dentro do Cynefin está sendo proposto o emprego do PM Canvas e do KANBAN, aplicando os mesmos dentro do Babitonga, afim de simplificar o entendimento.

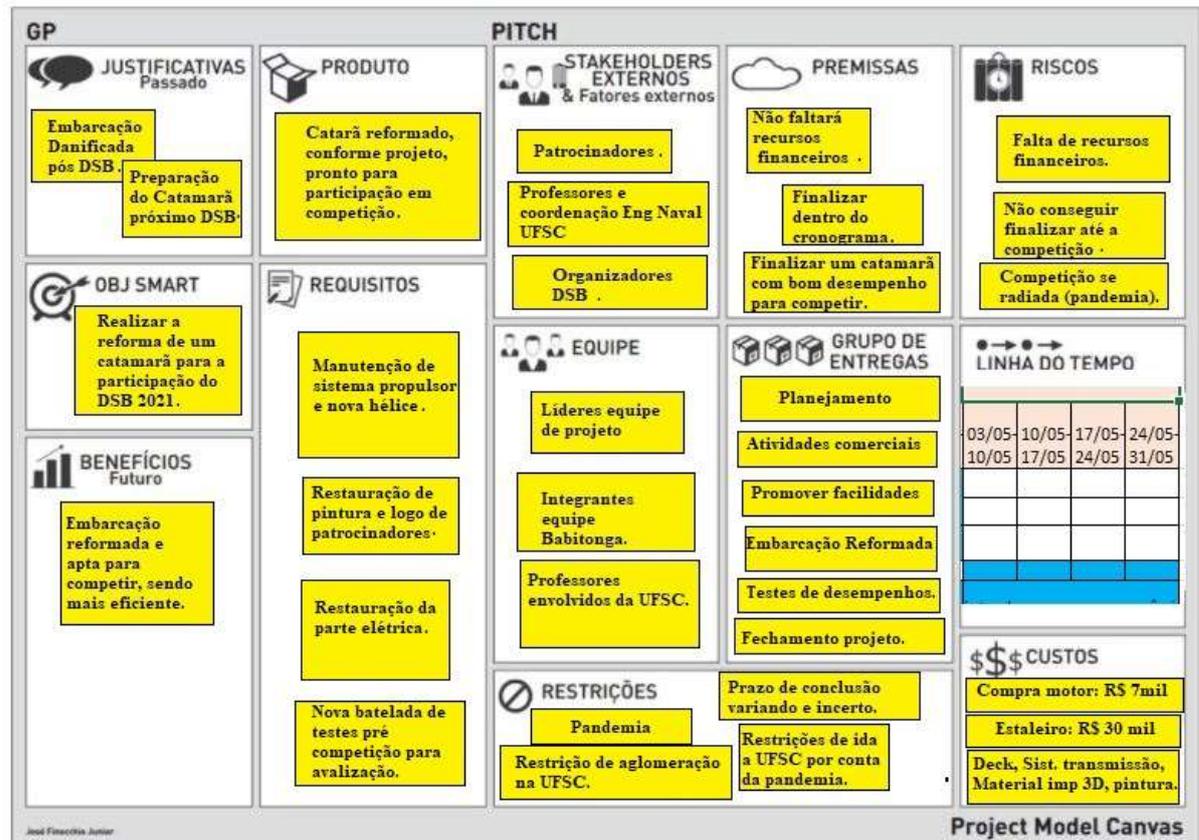
Foi sugerido o Project Model Canvas (PMC), por se tratar de uma ferramenta simples, porém muito agregadora. Sua aplicação não exige nada além de canetas, papéis coloridos (post its) e uma folha de papel A4, podendo ser facilmente implementado pela equipe, sem necessidade de altos investimentos. Apesar de a maioria das reuniões estarem sendo feitas de forma remota por conta da pandemia, também existem muitos aplicativos e ferramentas que permitem o uso da ferramenta à distância.

Esse tipo de organização de atividades em papéis traz dois benefícios claros. O primeiro, em manter o time focado nos objetivos, o que leva a metas maiores. O segundo, em permitir uma visualização gráfica de todo o projeto, facilitando sua compreensão por todos da equipe, bem como as justificativas de cada etapa.

Na Figura 33, foi feita uma sugestão de implementação do PMC dentro do projeto de reforma do catamarã. O esboço foi realizado em programa computacional de desenho,

utilizando como base a Estrutura Analítica de Projeto que já havia sido elaborada anteriormente com base nas entrevistas com os líderes da equipe de projeto.

Figura 33 - PMC para o Projeto de Reforma do Catamarã



Fonte: A autora (2021)

O objetivo do projeto é claro, concluir a reforma permitindo com que a embarcação esteja apta para a competição que a princípio será no final de 2021. Os maiores riscos do projeto são a falta de recursos financeiros, o tempo para execução e a incerteza da data da competição, já que por conta da pandemia causada pelo Coronavírus a mesma pode ser adiada a qualquer momento. Porém com relação aos recursos financeiros, a equipe conseguiu bons patrocinadores e parceiros, acreditando que não terão maiores problemas com isso. Os stakeholders do projeto são as partes interessadas no mesmo. Além dos membros da própria equipe, os patrocinadores, há também os próprios professores e coordenadores de Engenharia Naval da UFSC, pois uma premiação e bons resultados na competição podem trazer bons resultados para a instituição como um todo. A linhas do tempo, bem como os custos, podem ser melhor aprofundados pelos integrantes.

No que se refere ao KANBAN foi recomendada a utilização por ser uma ferramenta simples e prática, que não demanda investimento por ser elaborado a partir de papeis ou cartões coloridos. Porém, se implementado corretamente, pode trazer diversos benefícios. Assim como o PMC, podem ser utilizados aplicativos para driblar a situação atual da pandemia onde as reuniões são feitas por videoconferência.

Na Figura 34 pode ser visualizada a estrutura do Kanban sugerida para a reforma do catamarã.

Figura 34 - Kanban para a Reforma do Catamarã

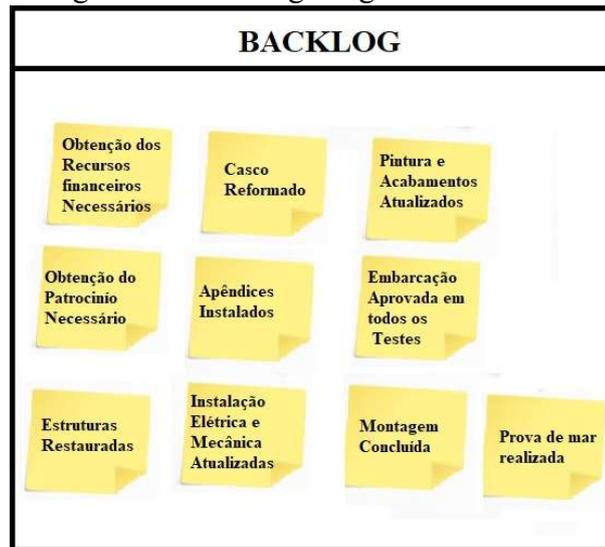
Backlog	A Fazer	Fazendo	Testes	Feito

Fonte: A Autora (2021)

Na coluna “Backlog” estaria tudo o que é necessário para chegar ao produto final de um projeto, que neste caso seria o catamarã finalizado para a próxima competição. Pois Backlog são os grandes entregáveis que devem ser desenvolvidos a fim de alcançar o resultado esperado. No PM Canvas correspondem ao grupo de entrega. Todo o início da gestão via quadro Kanban é por esta lista de tarefas, pois as mesmas entrarão no fluxo de trabalho. O preenchimento do mesmo é sugerido conforme Figura 35.

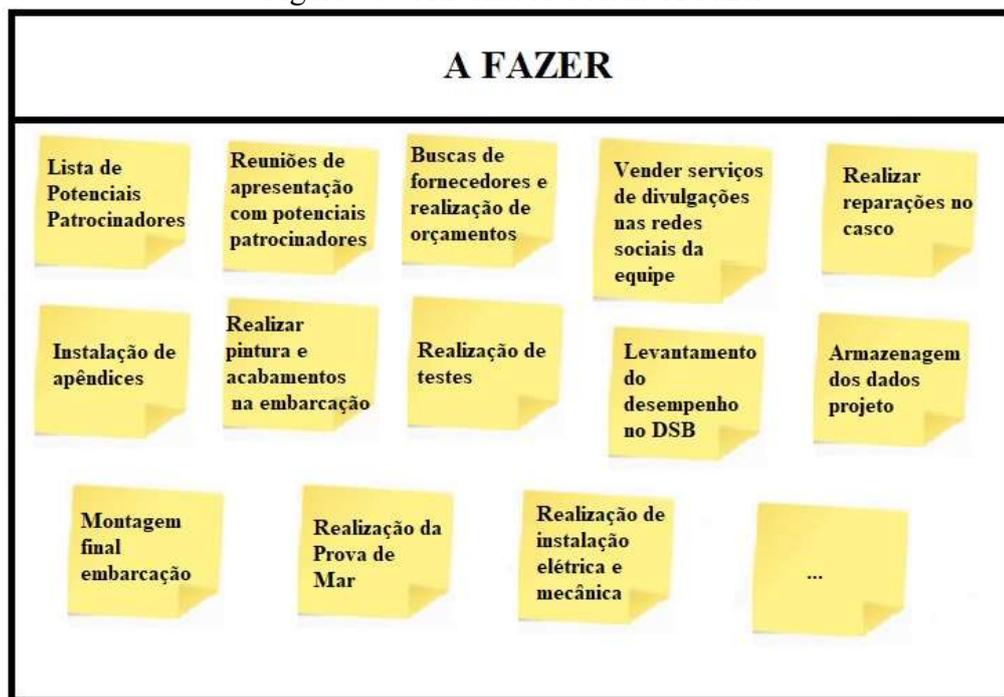
Na Figura 36 tem-se o preenchimento sugerido da coluna “A fazer” para que a Equipe Barco Solar Babitonga utilize na reforma do Catamarã, a fim de auxiliá-los na execução do projeto e na conclusão do mesmo.

Figura 35 - Backlogs Sugeridos Catamarã



Fonte: A Autora (2021)

Figura 36 - Atividades Coluna A Fazer



Fonte: A Autora (2021)

Conforme estas atividades são realizadas, devem ser alocadas na coluna de “Fazendo”, até serem concluídas, quando então serão colocadas para a próxima coluna. A Figura 37 apresenta o preenchimento sugerido da coluna “Teste” para a reforma do catamarã, que nada mais é do que os testes a serem realizados antes da conclusão do projeto, para a verificação se a embarcação está pronta para participação no Desafio Solar Brasil de 2021.

Figura 37 - Testes Sugeridos para o Catamarã



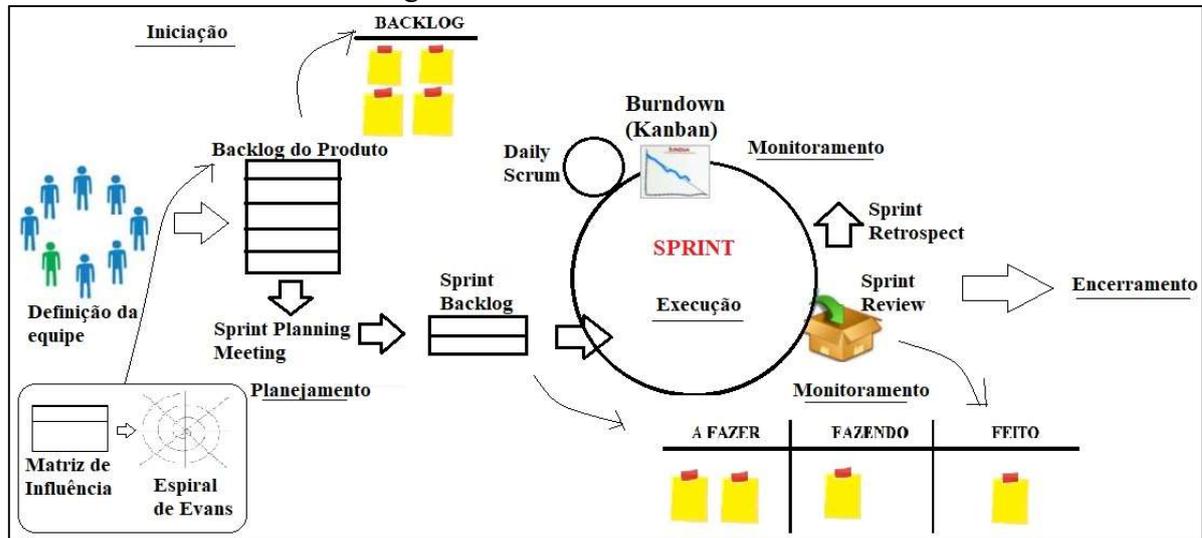
Fonte: A autora (2021)

### 3.2 FRAMEWORK PROPOSTO PARA PROJETO NAVAL COMPLICADO – EXEMPLO DO MONOCASCO

Tanto as abordagens do PMBOK quanto a do Scrum possuem pontos positivos. Não há como afirmar qual a melhor ferramenta, pois cada projeto tem a sua peculiaridade e uma das funções de um bom líder é saber qual seria a mais adequada para a sua realidade. Além disso, existe a abordagem híbrida, que muito se discute e vem sendo utilizada, pois reúne as melhores características de cada.

Desta forma, neste item é apresentado o modelo de gerenciamento híbrido que emprega informações do PMBOK, do SCRUM e o KANBAN. É uma abordagem sugerida para um projeto naval complicado, a qual será explicado com a aplicação no projeto do Monocasco. Na Figura 38, pode-se visualizar o Framework proposto.

Figura 38 - Framework Monocasco



Fonte: A Autora (2021)

A metodologia sugerida para a execução do projeto foi baseada na publicação de Botene e Lima (2019), conforme os tópicos abaixo. Como pode ser observado na Figura 38, no decorrer do desenvolvimento do monocasco será realizado um ciclo ágil para cada fase de projeto de acordo com a espiral de Evans. A gestão das fases será realizada com base no modelo tradicional preconizado no PMBOK e as atividades de etapa será desenvolvida com base no SCRUM:

- **Iniciação:** O primeiro passo deve ser definir o papel em que cada um da equipe irá assumir no projeto. Serão assumidos alguns papéis da metodologia tradicional como o Gerente de projetos, Stakeholders e também os da metodologia ágil como Product Owner, Scrum Master e o Scrum Team. O Product Owner deve alinhar com os Stakeholders (interessados no projeto) os requisitos para formular a Matriz de Interferência para possibilitar assim a elaboração da Espiral de Evans, construindo assim a lista de Product Backlog;
- **Planejamento:** O time Scrum deve se reunir com o Product Owner na Sprint Planning Meeting, com o propósito de descrever para a equipe os itens do Product Backlog e definir assim a Sprint Backlog. Nesta sprint, serão definidas as atividades que serão desenvolvidas baseada na Espiral de Evans. Cada Sprint deve ser dividida em um período de tempo de quatro semanas ou meio período, facilitando o controle. Em paralelo, será feito o controle do cronograma por meio do Burndown, dentro do quadro Kanban. Monitorando assim o processo por meio de Story Points;
- **Execução:** Esta etapa do processo será totalmente baseada no framework Scrum, com a execução dinâmica de projeto, conciliada com o modelo de quadro Kanban. Realização de reuniões diárias (Daily Scrum), a fim de informar o que está sendo feito, identificar obstáculos, planejar o trabalho e buscar melhorias;

- **Monitoramento:** Será utilizado o quadro Kanban com o jogo de post-its para o controle e monitoramento do andamento do projeto. Em paralelo, o gerente de projetos deve tomar conta das ferramentas de riscos como o Burndown. As reuniões “Sprint Review” e “Sprint Retrospective” também devem fazer parte desta etapa, onde o Gerente de Projetos e o Scrum Master, informam o time os dados coletados na determinada Sprint a fim de avaliar o desempenho do time;
- **Encerramento:** O ciclo das Sprints se repete até que o Monocasco esteja completo e o projeto seja finalizado. Isto envolve executar as atividades da espiral de Evans, no que se refere ao projeto conceitual, preliminar, contratual e detalhado. Se necessário for, podem ser realizados ajustes na programação durante a execução, decorrente da flexibilidade herdada do Scrum. Ao final, a documentação criada ao longo da execução deve ser armazenada pela equipe com o intuito de controle interno e auxiliar em execuções futuras de projetos.

Na Figura 39 pode ser visualizado a execução do projeto do Monocasco, conforme sugerido neste trabalho. As fases foram baseadas no PMBOK (Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Encerramento), já a fase de execução foi baseada no Scrum e na divisão do projeto em ciclos (Sprint).

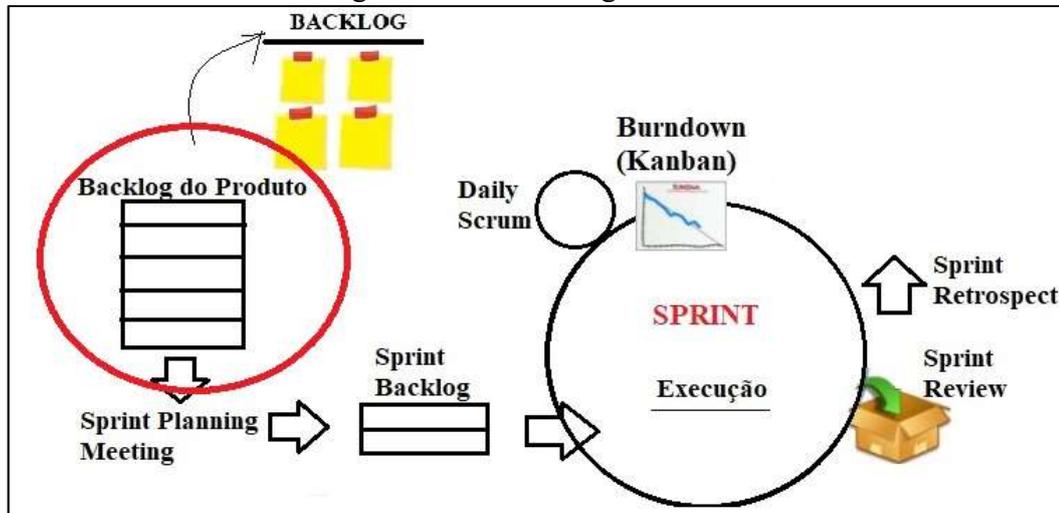
Figura 39 - Metodologia Projeto Monocasco



Fonte: Adaptado de Botene e Lima (2019)

Percebe-se que o é muito importante definir o Backlog do produto, para que seja iniciada uma Sprint, conforme visto na Figura 40.

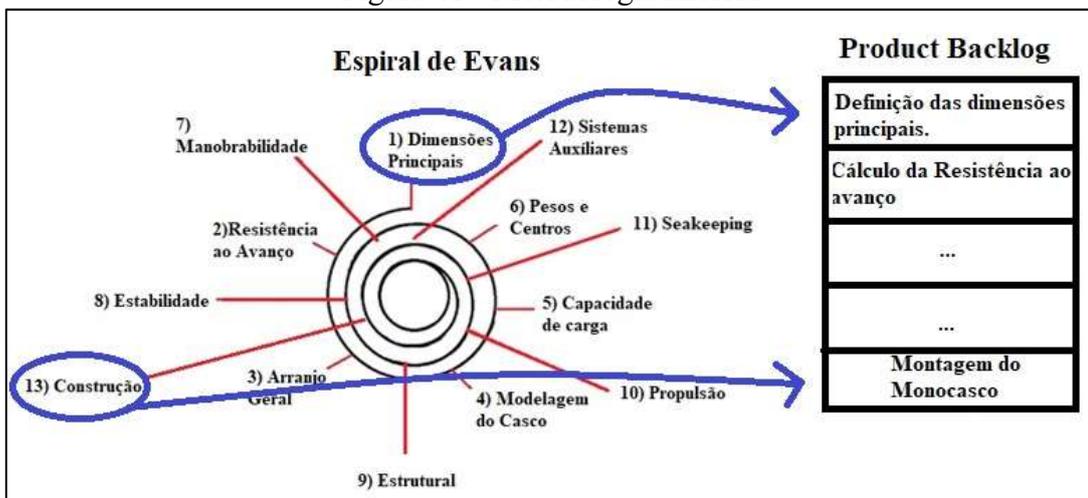
Figura 40 - Metodologia Híbrida



Fonte: A autora (2021)

Os itens de Backlog de Produto em um projeto geralmente devem ser ordenados com base no valor comercial. Essa priorização deve ser feita de forma que, quanto maior for um item, mais cedo ele será entregue pela equipe de desenvolvimento. Porém, para o projeto do Monocasco, considerou-se a avaliação de prioridades com base na Espiral de Evans, conforme Figura 41.

Figura 41 - Metodologia Híbrida



Fonte: A autora (2021)

Será exemplificado como seriam as primeiras etapas do projeto, a fim de auxiliar no entendimento do método. Primeiramente o Product Owner deve a partir de reuniões com todos os interessados no projeto deve elaborar Matriz de Influência conforme sugerido na Figura 42,

a fim de verificar quais seriam os itens que mais exerciam influência sobre os outros. O grau considerado está presente na Figura 43.

Figura 42 - Matriz de Influência

MATRIZ DE INFLUÊNCIA														
	Dimensões Principais	Arranjo Geral	Estrutura	Propulsão	Capacidade de Carga	Estabilidade	Sistemas Auxiliares	Seakeeping	Manobrabilidade	Pesos e Centros	Resistência ao Avanço	Construção	Forma do casco	Influência
Dimensões Principais		2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	22
Arranjo Geral	2		2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	19
Estrutura	0	1		0	2	0	0	1	2	1	0	2	1	10
Propulsão	1	0	0		0	0	2	1	2	0	2	1	0	9
Capacidade de Carga	2	2	2	2		2	0	1	2	2	2	0	2	19
Estabilidade	2	2	0	0	2		2	2	2	0	2	0	0	14
Sistemas Auxiliares	0	1	0	1	1	1		1	0	0	0	2	0	7
Seakeeping	2	0	0	0	1	2	2		2	2	0	0	2	13
Manobrabilidade	2	0	0	1	2	2	2	2		2	1	0	2	16
Pesos e Centros	0	2	2	0	2	2	2	2	2		2	1	0	17
Resistência ao Avanço	2	2	2	1	2	1	0	2	2	2		2	2	20
Construção	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		2	6
Forma do casco	2	2	1	1	1	2	0	2	2	2	2	2		19

Fonte: A autora (2021)

Figura 43 - Grau de influência Considerado

INFLUENCIA DE ATRIBUTOS	
Valor	Grau de influência
0	Não há influencia ou influência irrelevante
1	Pouca Influência
2	Alta influência

Fonte: A autora (2021)

Com os resultados de influência dos itens sobre os demais, pode-se assim obter a Espiral de Evans (Figura 44), onde na Espiral externa está presente o item que obteve mais influência (Dimensões Principais) até o centro, onde se encontra o menos influente (Plano de laminação e Construção), em ordem crescente.

Figura 44 - Espiral de Evans para o Monocasco



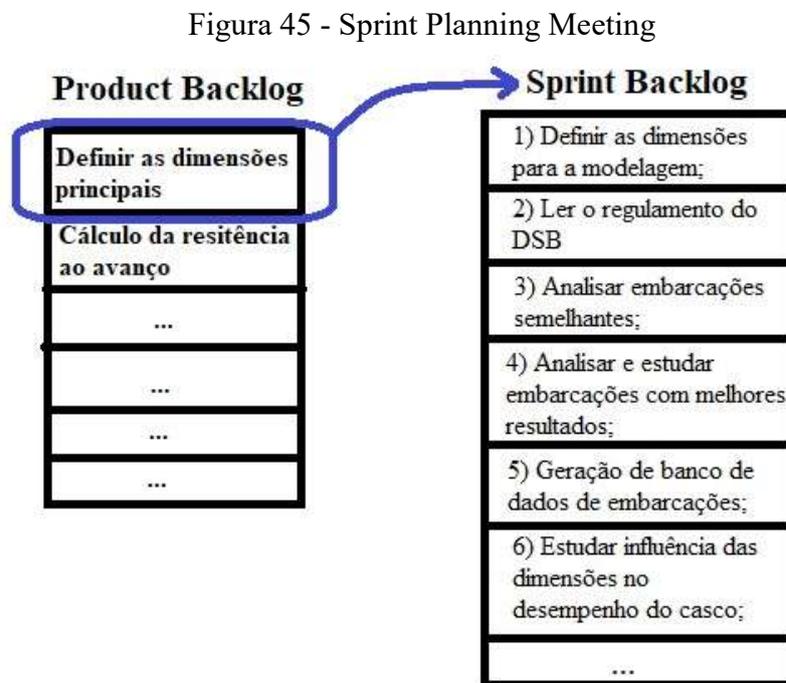
Fonte: A autora (2021)

Na Figura 45, há a coluna com uma lista ordenada onde todos os itens retirados da Espiral de Projetos foram transformados em uma lista de “Product Backlog”, ou seja, em desejos de projeto pelo Product Owner. Estes itens irão ser colocados no quadro Kanban, lembrando que esta lista não precisa estar totalmente completa no início do projeto, pode ser iniciada com o que é mais obvio no começo. Ao longo da execução do projeto pode ser editada e expandida, à medida que a equipe aprende mais sobre o caso e caso haja necessidade. Todos os itens são descritos em linguagem simples, não técnica e de negócios. O primeiro Sprint pode ser iniciado assim que tiverem sido definidas histórias suficientes.

Após essa listagem parcialmente concluída, deve ser realizada a Sprint Planning Meeting, que é a reunião onde o Product Owner irá repassá-la para toda a equipe de projeto, juntos irão determinar quais itens são capazes de realizar na primeira Sprint. E estes itens serão transferidos para o “Sprint Backlog”, dividindo assim o trabalho entre os membros da equipe. Lembrando que após o início de uma Sprint não podem ser alteradas as atividades da mesma. A equipe foca apenas em concluir o que foi iniciado.

Por exemplo, como a atividade mais importante foi definida como Dimensões Principais, o primeiro item da lista de Backlog será “Embarcação que atenda aos requisitos de projeto” e após a Sprint Planning Meeting, será transformado em tarefas que serão divididas

entre os membros, Sprint Backlog, tendo um ou meio ciclo para conclusão, conforme Figura 45.



Fonte: A autora (2021)

Neste caso, será definido meio período (2 semanas) por se tratar de algo que demanda menos tempo. Porém diariamente, será verificado o andamento desse Sprint, na Daily Meeting, com o objetivo de informar o que foi executado no dia anterior, identificar problemas e planejar o próximo dia de trabalho bem como a atualização do Burndown do Kanban.

Quando concluída essa Sprint, deve ser realizada uma “Sprint Review Meeting”, onde será avaliado o sucesso dessa Sprint. Caso aprovada, será realizada uma “Sprint Retrospect” e então a equipe parte para o planejamento da próxima Sprint.

Supondo que foi considerado Incremento de produto, agora é o momento de partir para a segunda Sprint, ou seja, a realização do segundo ciclo. Agora, o segundo item da Espiral é “Resistência ao Avanço”, que também será transformada na Sprint Backlog.

E assim consecutivamente até o último Backlog do Produto, realizando também a última Sprint. Onde será então finalizado o Projeto do Monocasco.

Foi sugerido ainda para o desenvolvimento do projeto o uso do Kanban, pelos motivos já detalhados anteriormente: simplicidade, benefícios e auxiliar no monitoramento e controle da execução do ciclo das Sprints ao se aliar com a metodologia híbrida, permitindo assim:

- Facilidade de visualizar os riscos do projeto;
- Permite que o time de desenvolvimento visualize possíveis gargalos que estão atrasando entregas;
- Indica produtividade individual de cada membro, uma vez que cada cartão entregue pode ter um responsável definido.

Na Figura 46 pode ser visualizada a estrutura do Kanban sugerido para tal.

Figura 46 - Kanban do Monocasco

Backlog (Sprint Planning)	A Fazer	Fazendo	Feito	Burndown
				Não Previstos

Fonte: A Autora (2021)

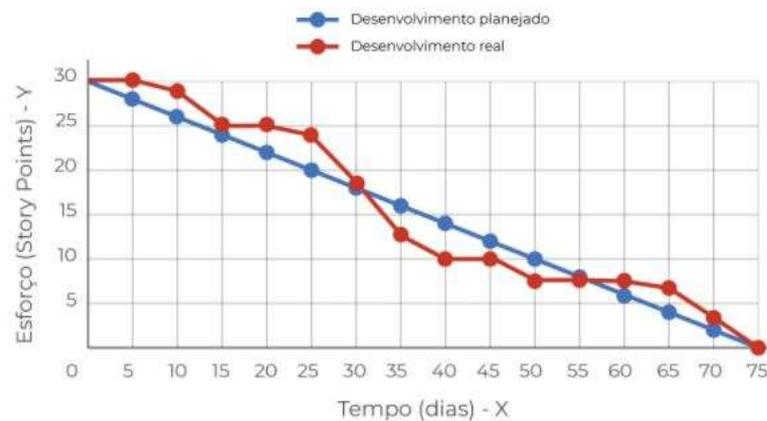
Pode-se observar que o Kanban nesta situação teria colunas a mais que o utilizado para o Catamarã, já que ao incorporar as Sprints, traduzindo todo o trabalho que precisa ser executado em cartões, facilita a gestão das tarefas para agilizar as entregas e garantir autonomia ao time de desenvolvimento, que pode “puxar” as próprias tarefas.

A coluna “Backlog” do Kanban seria a mesma utilizada anteriormente para a Sprint Planning Meeting. De acordo com a definição da Sprint Backlog, o time deve transferir o post-it das atividades para a coluna “a fazer”. Já a coluna “Burndown” apresenta o progresso do trabalho e indica assim o processo de trabalho da equipe. Nada mais é que um gráfico, onde após cada dia de trabalho apresenta o que foi finalizado e pode assim ser comparado com o dia anterior, permitindo que a equipe visualize se o ritmo de trabalho está adequado para atingir a meta da Sprint.

No eixo horizontal são apresentados os dias da Sprint, desde o primeiro até o último, já no eixo vertical são mostrados os pontos que foram planejados para compor a Sprint. A linha de desenvolvimento real é a parte do gráfico que representa o progresso real das atividades do Sprint. Enquanto que a linha de desenvolvimento ideal é uma linha reta que vai do total de

tarefas necessárias a serem feitas no início do Sprint até cruzar o eixo X na data prevista para o final da Sprint, mostrando que não há mais trabalho a ser feito. Conforme pode ser visto na Figura 47.

Figura 47 - Gráfico Burndown



Fonte: Flowup (2019)

O preenchimento do “Burndown” deverá ser feito conforme o andamento do projeto pela própria equipe, baseado no andamento das Sprints. Portanto não será sugerido, bem como as colunas “Fazendo” e “Feito” em que, como os próprios nomes já dizem, o primeiro representa as atividades que estão sendo executadas e o segundo as já finalizadas. Enquanto a equipe estiver executando a Sprint, o post-it deve ser colocado no quadro “fazendo”. Ao final da Sprint, o post-it deve passar para a coluna de “feito”.

Caso haja alguma situação não prevista durante a Sprint, o time de desenvolvimento deve documentar e colar esta informação nas colunas “não previsto”. Este ciclo deve se repetir até a finalização bem-sucedida do projeto, tendo custos, escopo e prazo sendo totalmente cumpridos.

## 4 AVALIAÇÃO DO FRAMEWORK

Este capítulo visa realizar a avaliação do Framework desenvolvido afim de identificar suas potencialidades e oportunidades de melhoria. O procedimento realizado foi:

- Reunião de apresentação do Framework para os alunos líderes do Projeto Barco Solar Babitonga (5 alunos);
- Aplicação de um questionário de avaliação para os participantes, de modo a promover a reflexão sobre os resultados alcançados.

### 4.1 CRITÉRIOS E QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

Para verificar se o Framework atenderia as necessidades dos integrantes do projeto Barco Solar Babitonga, estabeleceu-se uma pesquisa, na forma de questionário digital, contendo onze questões. Com exceção da primeira questão, que poderia ser respondida somente com sim ou não, e a questão onze, que poderia ser respondida livremente, as outras questões tinham cinco opções de respostas (discordo plenamente, discordo parcialmente, nem concordo nem discordo, concordo parcialmente e concordo plenamente). As perguntas que fizeram parte da pesquisa são apresentadas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1. Critérios e questões de avaliação do Framework

<b>NÚMERO</b>	<b>QUESTÃO</b>
1	Foi proposto um framework de apoio ao gerenciamento de projetos de embarcações?
2	O Framework se aplica às necessidades da equipe Babitonga quanto ao gerenciamento de projetos de embarcações.
3	O framework proposto, se executado corretamente, ajudará a potencializar os resultados do projeto.
4	A representação gráfica do Framework apresenta de forma clara e amigável as fases e atividades que devem ser executadas.
5	O framework é eficaz no registro de informações através de documentação.
6	O framework não necessita de grandes investimentos financeiros para ser implementado.
7	O framework contém as informações necessárias para realizar o planejamento dos projetos?
8	O framework pode ser usado para o desenvolvimento de variados tipos de embarcações?
9	A estrutura do framework pode ser adaptada para uso em outros tipos de negócios?
10	A execução da sistemática, mantendo a qualidade de execução adequada, é enxuta em termos de recursos de tempo, de modo a manter uma relação custo versus benefício viável.
11	Você tem alguma sugestão de melhorias, crítica ou elogio para o Framework ou para a graduanda?

Fonte: A autora (2021)

## 4.2 ANÁLISES DOS RESULTADOS

O resultado das questões objetivas pode ser observado na Tabela 4.2. Em resumo, a pesquisa mostra que a maioria dos alunos achou que o framework se aplica às necessidades da realidade da equipe Babitonga, promove a aderência ao processo de desenvolvimento do produto, apresenta de forma clara e amigável e pode ser utilizada no gerenciamento de projeto de variados tipos de embarcações.

Tabela 1 - Resultados da Avaliação do Framework

Questão	Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem concordo nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
2	0%	0%	0%	40%	60%
3	0%	0%	0%	20%	80%
4	0%	0%	0%	20%	80%
5	0%	0%	0%	20%	80%
6	0%	0%	0%	20%	80%
7	0%	0%	0%	20%	80%
8	0%	0%	0%	40%	60%
9	0%	0%	0%	40%	60%
10	0%	0%	0%	40%	60%

Fonte: A autora (2021)

Na primeira questão, todos os alunos responderam que o framework serve como apoio ao gerenciamento de projeto de embarcações. Já na questão onze, não houveram sugestões ou críticas.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um framework destinado ao gerenciamento de projetos de embarcações. O mesmo foi aplicado ao projeto de competição Barco Solar Babitonga da Universidade Federal de Santa Catarina, em dois projetos que a equipe está desenvolvendo, a reforma de um catamarã e o desenvolvimento de um monocasco. Ambas as embarcações são destinadas à participação na competição Barco Solar Brasil.

O primeiro objetivo específico deste trabalho foi estudar os modelos de gerenciamento de apoio ao gerenciamento de projetos. Este objetivo foi atendido uma vez que foram sugeridos frameworks dentro do contexto do Cynefin para ambos os projetos do Barco Solar Babitonga.

Também foi possível identificar as principais etapas de projeto de uma embarcação monocasco e da reforma de um catamarã para competição, uma vez que por meio de reuniões com os líderes da equipe, foram geradas as Estruturas Analíticas de Projeto para as embarcações.

O objetivo de estudar os modelos de gerenciamento de projeto ágil (Scrum) e híbrido foi atingido, uma vez que foram demonstradas as diferenças das abordagens, ferramentas e técnicas utilizadas no gerenciamento de projetos bem como desenvolvido no Framework do monocasco um modelo híbrido de gerenciamento para a embarcação monocasco.

Também foi atingido o objetivo de classificar os projetos dentro do framework Cynefin e selecionar as melhores ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos, uma vez que se concluiu que a reforma do Catamarã estava contida no quadrante Simples e o Monocasco no quadrante Complicado.

Foi também proposto frameworks para apoio ao gerenciamento de projetos de embarcações, atingindo assim o ultimo objetivo do trabalho. O framework foi desenvolvido com auxílio do Cynefin, para tomada de decisões, classificando os projetos dentro das 4 opções de contextos e indicando assim as ferramentas mais adequadas para cada.

Dentro do framework indicado para o catamarã, foi sugerido a utilização do Project Model Canvas e o Kanban, já para o monocasco indicou-se o Framework híbrido de Scrum, PMBOK e Kanban, ainda utilizando a matriz de influência e a Espiral de Evans para a elaboração da lista de Product Backlog.

Por fim é importante dizer que o desenvolvimento de tais ferramentas permitirá a equipe, caso sejam incorporados a esses projetos, a clareza das etapas, a transparência do andamento por todos da equipe, bem como a obtenção de melhores resultados.

## 5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com o objetivo de melhorar o trabalho aqui realizado, propõe-se a aplicação efetiva da sistemática no projeto Barco Solar Babitonga, de forma a entender a real aplicação e vulnerabilidades da mesma e realizar assim melhorias caso necessário. Também se propõe o estudo de caso em um estaleiro por meio de estudo de caso, de forma a entender como seria essa aplicação em uma empresa real e entender as adaptações necessárias.

Além disto, é possível melhorar a clareza gráfica do framework, facilitando a inter-relação entre as atividades, e robustecer o registro de informações, tornando-o mais objetivo e definindo o registro mínimo de informações, são também melhorias para o trabalho atual. A partir das discussões sobre esta dissertação durante o seu desenvolvimento, surgiram ideias para novos trabalhos fora do escopo atual, descritas a seguir. A sugestão é complementar a sistemática proposta utilizando a empresa Naval Norte e seus projetos de embarcações, com o intuito de utilizar os outros dois quadrantes do Cynefin (Complexo e Caótico), afim de desenvolver novos Frameworks que poderiam ser também utilizados na indústria Naval.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.S.; BERNARDO JUNIOR, R.; FREITAS, R.R. **Gerenciamento de projetos na indústria naval: os riscos presentes na fase de planejamento**. Observatorio de la Economía Latinoamericana, Servicios Académicos Intercontinentales SL, 207, 2015.
- AMARAL, D.C.; CONFORTO, E.C.; BENASSI, J.L.G.; ARAUJO, C. **Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores**. 1ª 2d. São Paulo: Saraiva, 2011.
- AUDY, J. **Scrum 360: Um guia completo e prático de agilidade**. São Paulo: Casa do Código, 1ª ed, V. 1. 2015.
- BABITONGA, Equipe (Org.). **Equipe Babitonga**. Disponível em: <<https://babitonga.webnode.com/>>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- BEDIN, R. **Ensaio simplificado de resistência ao avanço do modelo em escala reduzida do catamarã da equipe Babitonga**. 2016. 111 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Curso de Engenharia Naval, Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2016.
- BIANCHI, M.J. **Ferramenta para configuração de modelos híbridos de gerenciamento de projetos**. 2017. 210 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.
- BOTENE, P.H.R.; LIMA, A. **Desenvolvimento de uma metodologia híbrida entre Scrum e PMBOK como proposta de gerenciamento de projeto de cabeamento estruturado**. IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, Ponta Grossa, 2019.
- CABRAL, A. S. et al. **Desafio Solar Brasil 2013: Ferramenta de ensino e Promoção de Fontes Renováveis de Energia**. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2014. Juiz de Fora – MG: Anais do COBENGE 2014. 2014. p. 11.
- CAMARGO, R. (2019). **Project Model Canvas para gerenciamento de projetos**. Disponível em: <<https://robsoncamargo.com.br/blog/projec-model-canvas-para-gerenciamento-de-projetos>>. Acesso em: 13 abr. 2021.
- CHAME, M.E.F. **Projeto conceitual otimizado de embarcações utilizando fórmulas empíricas**. 2014. 100 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Curso de Engenharia Naval, Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2014.
- COTIAN, L.F.P. **Engenharias, Ciência e Tecnologia**. Vol. 6. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019.
- CRUZ, F. **Scrum e Guia PMBOK® unidos no gerenciamento de projetos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

CRUZ, F. **Gerenciamento ágil de projetos com SCRUM + PMBOK**. 2016. 52 slides. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/nelsondiniz969/cruz-fabio-gerenciamento-agil-de-projetos-com-scrum-pmbok>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

DIMITRESCU, A.; BABIȘ, C.; NICULAE, E.; CHIVU, O.; DASCĂLU, L. **Efficiency of a production line by application of the Kanban method**. Journal of Research and Innovation for Sustainable Society (JRISS), v. 1(1), p. 29-34, 2019.

DSB – DESAFIO SOLAR BRASIL. (2020). **Desafio Solar Brasil**. Disponível em: <<https://desafiosolar.com.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

EDER, S.; CONFORTO, E.C.; AMARAL, D.C.; SILVA, S.L. **Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos**. Production, v. 25(3), p. 482-497, 2015.

EVANS, J.H. **Basic Design Concepts**. Journal of the American Society for Naval Engineers. v. 71(4), p. 671-678, 1959.

ESPINHA, R.G. (2021). **Gestão ágil de projetos: o que é e como aplicar na sua empresa**. Disponível em: <<https://artia.com/blog/voce-sabe-o-que-e-gestao-agil-e-quais-sao-suas-metodologias/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

FAVARIN, J.V.R. **Metodologia de formulação de estratégia de produção para estaleiros brasileiros**. 2011. 146 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

FIERRO, D.; PUTINO, S.; TIRONE, L. **The Cynefin Framework and Technical Competencies: a New Guideline to Act in the Complexity**. 28<sup>o</sup> Annual INCOSE International Symposium, v. 28(1), p. 532-552, 2018.

FINOCCHIO JÚNIOR, J. **Project Model Canvas: gerenciamento de projetos sem burocracia**. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2013.

FLOWUP. (2019). **Burndown e Burnup no Scrum: como avaliar o desempenho da sua equipe**. Disponível em: <<https://flowup.me/blog/burndown-e-burnup/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

FRAGA, B.D. **Framework de análise de conhecimentos críticos às capacidades de resiliência organizacional**. 2019. 227 p. Tese (Doutorado) – Programa de PósGraduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

GONÇALVES, R.N. Estudo comparativo entre o PMBOK e os métodos ágeis aplicados ao gerenciamento de projetos de software. 2018. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Pós-Graduação lato sensu, MBA em Gerenciamento de Projetos, Fundação Getulio Vargas, Salvador, 2018.

HASAN, H.; Kazlauskas, A. **Making sense of IS with the Cynefin framework**. Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2009 Proceedings), 2009.

HOLT, S. (2011). **Using the Cynefin Framework to make sense of it all**. Disponível em: <[http://www.everydaykanban.com/wp-content/uploads/2013/09/Using\\_the\\_Cynefin\\_Framework\\_to\\_make\\_sense\\_of\\_it\\_a.pdf](http://www.everydaykanban.com/wp-content/uploads/2013/09/Using_the_Cynefin_Framework_to_make_sense_of_it_a.pdf)>. Acesso em: 19 abr. 2021.

INTHAMOUSSU, E.M.R. Sistemática para integração do planejamento do produto com o planejamento do projeto: enfoque no desenvolvimento de tecnologias para eletrodomésticos. 2015. 188 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

KURTZ, C.F.; SNOWDEN, D.J. **The new dynamics of strategy**: Sense-making in a complex and complicated world. IBM Systems Journal, v. 42(3), p. 462-483, 2003.

LAYME, L.M.; MANTOVANI, L.T.; SOUSA, H.M. **O framework Scrum como ferramenta de gestão da qualidade**. Revista Campo do Saber, v. 6(1), p. 94-104, 2020.

MACHADO, A.S. **Construção de embarcação solar de alto desempenho para competição**. 2015. 42 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MASSARI, V. **Cynefin – Aula 07 – Escolhendo Frameworks de Gestão**. 2020. 1 vídeo (16:16 min). Publicado pelo Canal Hiflex. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4MDZnDbN060>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

MASSIMUS. (2019). **O que é o Scrum e como ele funciona dentro das organizações**. Disponível em: <<https://massimus.com/artigo-convidado/scrum-como-ele-funciona-dentro-das-organizacoes>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

MINDMASTER – Educação Profissional. (2021). **Scrum: A Metodologia Ágil Explicada de forma Definitiva**. Disponível em: <<https://mindmaster.com.br/scrum/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

MOLLAND, A.F. **The maritime engineering: a guide to ship design, construction and operation**. Oxford: Elsevier, 2008.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção**: Uma abordagem integrada ao just-in-time. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

MORAES, H.B. **Uma proposta de metodologia de análise para implantação de embarcação de alta velocidade no transporte de passageiros: um caso de aplicação de catamarãs na região amazônica**. 2002. 357 p. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Oceânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MORAES, E.A.P. **Guia PMBOK para gerenciamento de projetos**. VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, p. 1-10, 2012.

MORAES, A.A. **Metodologia de suporte ao projeto informacional e conceitual de embarcações de recreio a motor de pequeno porte**. 2017. 149 p. Dissertação (Mestrado) –

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2017.

MOURA, R.A. **Kanban**: a simplicidade do controle da produção. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais – IMAM, 1989.

PAPANIKOLAOU, **Ship Design**: Methodologies of Preliminary Design. Atenas: Springer, 2014.

PEREIRA, N.N.; LAURINDO, J.B. **A importância da Tecnologia da Informação na indústria de construção naval**: um estudo de caso. Production, v. 17(2), p. 354-367, 2007.

PEREIRA NETO, P. (2018). **Sua empresa está pronta para usar metodologias inovadoras?** Disponível em: <<http://www.segs.com.br/seguros/98408-sua-empresa-esta-pronta-para-usar-metodologias-inovadoras.html>>. Acesso em: 27 mar. 2021.

PETROIANU, L.P.G. **Análise de melhorias em um estaleiro típico brasileiro através de princípios do Lean Production**. 2014. 90 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Oceânica, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

PMI – Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)**. 5ª ed. Pennsylvania, EUA: PMI, 2014.

PMI – Project Management Institute (2018). **Success in disruptive times: Expanding the value delivery landscape to address the high cost of low performance**. Pulse of the profession. 10th Global Project Management Survey. Disponível em: <<https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2021.

PMKB – Project Management Knowledge Base. (2021). **PMBOK (PMI)**. Disponível em: <<https://pmkb.com.br/sig/padrees-frameworks/pmbok-pmi/>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

PROJECT BUILDER. (2017). **Diferenciais Reais do Project Model Canvas**. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/diferenciais-reais-do-project-model-canvas/>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

PULITI, G. (2013). **II parte: Classificare i sistemi em Cynefin framework**. Disponível em: <<http://www.mokabyte.it/2013/05/managementcomplesso-2/>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

PWC – PricewaterhouseCoopers (2017). **Agile Project delivery confidence: Mitigate Project risks and deliver value to your business**. Disponível em: <<https://www.pwc.com/gx/en/actuarial-insurance-services/assets/agile-project-delivery-confidence.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

RAMOS, L. **Scrum: O que é? Aprenda o conceito e como funciona**. Disponível em: <<https://auditeste.com.br/scrum-o-que-e-aprenda-o-conceito-e-como-funciona/>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

REIS, I.S. **Projeto preliminar e otimização da forma de um veículo subaquático autônomo propellido por variação de empuxo**. 2019. 121 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

SABBAGH, R. **Scrum: Gestão ágil para projetos de sucesso**. São Paulo: Casa do Código, 2013.

SALLES, M.V. **Projeto conceitual/preliminar de uma lancha de 21 pés com abordagem baseada em otimização**. 2017. 134 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Naval, Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2017.

SCHWABER, K. **Agile Project management with Scrum**. Redmond: Microsoft Press, 2004.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. (2013). **Um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo**. Disponível em: <<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2021.

SHIMOKAWA, K.; FUJIMOTO, T. **O nascimento do Lean: conversas com Taiichi Ohno, Eiji Toyoda e outras pessoas que deram forma ao modelo Toyota de gestão**. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

SIAMI-IRDEMOOSA, E.; DINDARLOO, S.; SHARIFZADEH, M. **Work breakdown structure (WBS) development for underground construction**. Automation in Construction, n. 58, p. 85-94, 2015.

SILVA, M.M.; MARTINS, M.R. **Indústria de construção naval: percepção de risco nas operações de financiamento no Brasil**. Revista Finanças Aplicadas, p. 1-18, 2010.

SILVA, R.T. **Aplicação da metodologia Scrum para gestão de projetos na indústria naval**. 2011. 98 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia de Produção Mecânica, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SILVA, G.F. **O emprego do project model canvas como auxílio ao decisório da secretaria-geral do exército**. 2020. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Curso de Gestão e Assessoramento de Estado-Maior, Escola de Formação Complementar do Exército, Centro Universitário do Sul de Minas, Exército Brasileiro, Salvador, 2020.

ŞİMŞEK, M. (2019). **Waterfall, Scrum, Kanban or None! An original Kanban Board**. Disponível em: <<https://muhammedsimsek.medium.com/waterfall-scrum-kanban-or-none-eb0894b2d024>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SIVERTSEN, M. (2010). **Cognitive Kanban: Improving decisions in a complex world**. Lean Software and Systems Conference, Buckhead, Atlanta, 2010.

SNOWDEN, D.J. **Liberating Knowledge, in Liberating Knowledge**. CBI Business Guide. London: Caspian Publishing, p. 9-19, 1999.

SNOWDEN, D.J. **Complex acts of knowing – paradox and descriptive self-awareness.** Journal of Knowledge Management, v. 6(2), p. 1-28, 2002.

SNOWDEN, D.J.; BOONE, M.E. **A Leader's Framework for Decision Making.** Harvard Business Review, p. 1-14, 2007.

SOUSA, R.N.; ALMEIDA, G. **Abordagem Híbrida na Gestão de Projetos de Tecnologia e Automação de Processos.** Revista Boletim do Gerenciamento, nº19, p. 20-32, 2020.

TORRES, L.F. **Fundamento do gerenciamento de projetos.** 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

TRAINING – Education Service. (2021). **Scrum Process.** Disponível em: <<https://blog.training.com.br/projetos/curso-de-scrum/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

VALLE, A.B. do; CIERCO, A.A.; SOARES, C.A.P.; FINOCCHIO JUNIOR, J. **Fundamentos do Gerenciamento de Projetos.** 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

VARGAS, R.V. **Manual Prático do Plano de Projeto Utilizando o PMBOK® Guide 2000.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2003.

VARGAS, R.V. **Gerenciamento de projetos: estabelecimentos diferenciais competitivos.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005. 308p.

VASCONCELLOS, J.M. **Catamarã.** 2001. Monografia (Especialização) – Curso de Engenharia Oceânica, Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

VISUAL PARADIGMA. (2021). **Scrum in 3 minutes.** Disponível em: <<https://www.visual-paradigm.com/scrum/scrum-in-3-minutes/>>. Acesso em: 02 abr. 2021.