

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA E GESTÃO DO  
CONHECIMENTO**

**FRANCISCO ARNALDO CHAGAS PINHEIRO**

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE: BALANCEAMENTO ENTRE  
AS PRÁTICAS DOS MÉTODOS TRADICIONAL E ÁGIL QUE RESULTAM EM  
MÉTODOS HÍBRIDOS**

**São Paulo  
2020**

**FRANCISCO ARNALDO CHAGAS PINHEIRO**

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE: BALANCEAMENTO ENTRE  
AS PRÁTICAS DOS MÉTODOS TRADICIONAL E ÁGIL QUE RESULTAM EM  
MÉTODOS HÍBRIDOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Informática e Gestão do Conhecimento (PPGI) da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento.

Linha de Pesquisa: Tecnologia da Informação e Conhecimento

Prof. Orientador: Dr. Domingos Márcio Rodrigues Napolitano

**São Paulo**

**2020**

**FRANCISCO ARNALDO CHAGAS PINHEIRO**

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE: BALANCEAMENTO ENTRE  
AS PRÁTICAS DOS MÉTODOS TRADICIONAL E ÁGIL QUE RESULTAM EM  
METODOS HIBRIDOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Informática e Gestão do Conhecimento da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento.

São Paulo, 22 de maio de 2020

---

**Presidente:** Prof. Domingos Márcio Rodrigues Napolitano, Dr. – Orientador,  
UNINOVE

---

**Membro interno:** Prof. Marcos Antonio Gaspar, Dr., UNINOVE

---

**Membro externo:** Prof. Márcio C Machado, Dr., UNIP

## Ficha Catalográfica

Pinheiro, Francisco Arnaldo Chagas.

Gerenciamento de projetos de software: balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil que resultam em métodos híbridos. / Francisco Arnaldo Chagas Pinheiro. 2020.

146 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2020.

Orientador (a): Prof. Dr. Domingos Márcio Rodrigues Napolitano

1. Gerenciamento de projetos. 2. Métodos ágeis. 3. Métodos tradicionais desenvolvimento de software. 4. Métodos híbridos.

Napolitano, Domingos Márcio Rodrigues. II. Título.

CDU 004

## Ficha de aprovação



### PARECER – EXAME DE DEFESA

Parecer da Comissão Examinadora designada para o exame de defesa do Programa de Pós-Graduação em Informática e Gestão do Conhecimento, a qual se submeteu o aluno regularmente matriculado Francisco Arnaldo Chagas Pinheiro.

Tendo examinado o trabalho apresentado para obtenção do título de "Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento", com Dissertação intitulada "GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE: BALANCEAMENTO ENTRE AS PRÁTICAS DOS MÉTODOS TRADICIONAL E ÁGIL QUE RESULTAM EM MÉTODOS HÍBRIDOS", a Comissão Examinadora considerou o trabalho:

(  ) **Aprovado** (  ) **Aprovado condicionalmente**  
(  ) **Reprovado com direito a novo exame** (  ) **Reprovado**

Parecer:

Aluno aprovado devendo atender as deliberações e recomendações da banca \_\_\_\_\_

#### EXAMINADORES

Prof. Dr. Domingos Márcio Rodrigues Napolitano (Orientador – UNINOVE)

Prof. Dr. Márcio Cardoso Machado (Membro Externo – UNIP)

Prof. Dr. Marcos Antonio Gaspar (Membro Interno – UNINOVE)

Prof. Dr. Renato José Sassi (Membro Interno – UNINOVE)

São Paulo, 22 de maio de 2020.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me capacitado e colocado pessoas tão especiais a meu lado, sem as quais eu certamente não teria conseguido finalizar esta dissertação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Domingos Márcio Rodrigues Napolitano, sou grato pela dedicação em aprimorar a qualidade deste trabalho e por ter me possibilitado um conhecimento científico e acadêmico ímpar, o qual utilizarei por toda a minha vida com muita sabedoria.

Agradeço também ao Prof. Dr. Ivanir Costa que, durante as orientações iniciais, compartilhou sua visão, sabedoria e experiência acadêmica comigo.

Aos professores participantes da banca examinadora, Prof. Dr. Marcio C Machado, Prof. Dr. Marcos Antonio Gaspar e Prof. Dr. Renato Jose Sassi, agradeço o tempo dedicado, bem como pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma de mestrado, especialmente João Rafael e Rosana, sou grato pelo aprendizado e conhecimento compartilhados.

Agradeço também à minha esposa Sueli e as minhas filhas Bruna e Ana Luiza por todo amor, incentivo, apoio e compreensão. Nada disso teria sentido se eu não tivesse vocês na minha vida.

Deixo ainda meu agradecimento a todos que, de certa forma, contribuíram para o desenvolvimento deste estudo: os especialistas que validaram e responderam à pesquisa, os professores do mestrado que compartilharam seu conhecimento e os funcionários da secretaria do programa pela presteza de sempre.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, de um modo ou de outro, tornaram possível a realização da presente dissertação.

Toda honra e todas as glórias a Jesus!

## RESUMO

A exigência por projetos com resultados e entregas mais ágeis exerce um impacto no modo como os projetos de software são gerenciados. Deste modo, um gerenciamento eficiente e eficaz é essencial para que os projetos sejam executados de maneira satisfatória e entregues com sucesso. Essa compreensão se dá por meio da análise dos problemas e da criação de soluções que, efetivamente, atendam aos anseios dos clientes e que agreguem valor ao negócio. O PMBOK é um guia de gerenciamento de projetos tradicional mantido pelo *Project Management Institute* (PMI) desde 1969, sendo uma referência para a entrega bem-sucedida de projetos desenvolvimento de software. O Scrum foi criado em 1993 por Jeff Sutherland e vem se tornando um dos métodos ágeis mais utilizadas no mundo. Neste contexto, surge uma abordagem alternativa conhecida como gerenciamento de projetos híbridos, que é a combinação das melhores práticas dos métodos tradicional e ágil. Segundo a pesquisa bibliográfica realizada neste trabalho o balanceamento entre o método tradicional e ágil garante que as práticas mais adequadas sejam utilizadas durante a gestão do projeto. Para categorização de projetos utilizaremos o Modelo Diamante de quatro dimensões (tecnologia, novidade, complexidade e ritmo). Definiu-se como objetivo geral: Identificar quais práticas devem ser consideradas para a análise de balanceamento entre o método tradicional e o método ágil no gerenciamento de projeto de software. A abordagem metodologia usada é do tipo quantitativa, qualitativa e exploratória, uma vez que foi realizada, neste trabalho, uma pesquisa bibliográfica, uma proposição do modelo conceitual e um roteiro de pesquisa, o qual foi respondido por 56 especialistas em desenvolvimento de software de empresas brasileiras localizadas na cidade de São Paulo. Os resultados demonstram a viabilidade do balanceamento entre práticas tradicionais e ágeis. Conclui-se que as práticas de aquisições, custo, planejamento e qualidade apresentaram resultado maior de notas, tendendo assim para o método tradicional, já as práticas cliente, documentação, encerramento, gestão, influência e reunião apresentaram uma tendência para o método ágil. Por fim, esta pesquisa evidencia que existe o balanceamento entre as práticas ágil e tradicional, e que este fenômeno ocorre em diferentes intensidades conforme o contexto de cada projeto.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Projetos, Métodos ágeis, Métodos tradicionais Desenvolvimento de Software, Métodos híbridos.

## ABSTRACT

The demand for projects with more agile results and deliveries has an impact on the way in which software projects are managed. Thus, efficient and effective management is essential for projects to be executed satisfactorily and successfully delivered. This understanding occurs through the analysis of problems and the creation of solutions that effectively meet the customers' desires and that add value to the business. PMBOK is a traditional project management guide maintained by the Project Management Institute (PMI) since 1969, being a reference for the successful delivery of software development projects. Scrum was created in 1993 by Jeff Sutherland and has become one of the most widely used agile methods in the world. In this context, an alternative approach known as hybrid project management emerges, which is the combination of best practices of traditional and agile methods. According to the bibliographic research carried out in this work, the balance between the traditional and agile method ensures that the most appropriate practices are used during project management. For categorizing projects we will use the Diamond Model of four dimensions (technology, novelty, complexity and pace). The general objective was defined: To identify which practices should be considered for the analysis of balance between the traditional method and the agile method in software project management. The methodological approach used is of the quantitative, qualitative and exploratory type, since a bibliographical research was carried out in this work, a proposal of the conceptual model and a research script, which was answered by 56 specialists in software development from companies located in the city of São Paulo. The results demonstrate the feasibility of balancing traditional and agile practices. It is concluded that the practices of acquisitions, cost, planning and quality presented a higher result of grades, thus tending to the traditional method, whereas the client, documentation, closing, management, influence and meeting practices presented a tendency towards the agile method. Finally, this research shows that there is a balance between agile and traditional practices, and that this phenomenon occurs in different intensities depending on the context of each Project

**Keywords:** Project Management, Agile Methods, Traditional Methods Software Development, Hybrid Methods.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo teórico-empírico.....	24
Figura 2 – Modelo em cascata .....	31
Figura 3 – Modelo espiral .....	32
Figura 4 – Framework Ágil .....	33
Figura 5 – Grupos de processos de gerenciamento e projetos .....	35
Figura 6 – Relação entre valores, princípios e práticas ágeis .....	42
Figura 7 – Subconjuntos do Lean.....	42
Figura 8 – Framework Scrum.....	43
Figura 9 – Diferenças macros entre os métodos tradicional e ágil.....	48
Figura 10 – As quatro dimensões do sucesso do projeto.....	50
Figura 11 – O Modelo Diamante .....	53
Figura 12 – As 12 fase do processo do enfoque quantitativo.....	57
Figura 13 – Eixos teóricos da pesquisa.....	58
Figura 14 – Etapas do roteiro de entrevistas.....	63
Figura 15 – Fluxo das etapas do teste piloto .....	65
Figura 17 – Representação do modelo estatístico da regressão linear.....	71
Figura 16 – Etapas de elegibilidades .....	76
Figura 18 – Histograma da variável demográfica “Prazo” .....	77
Figura 19 – Histograma da variável demográfica “Investimento” .....	78
Figura 20 – Histograma da variável demográfica “Recursos”.....	78
Figura 21 – Histograma da variável demográfica “Alocação” .....	79
Figura 22 – Histograma da variável demográfica “Cargo” .....	79
Figura 23 – Histograma da variável demográfica “Experiência” .....	80
Figura 24 – Histograma da variável demográfica “Experiência PMBOK” .....	80
Figura 25 – Histograma da variável demográfica “Certificações” .....	81
Figura 26 – Histograma da variável “md_tecnologia” .....	82
Figura 27 – Histograma da variável “md_complexidade” .....	82
Figura 28 – Histograma da variável “md_novidade” .....	83
Figura 29 – Histograma da variável “md_ritmo” .....	84
Figura 30 – Histograma da variável “bl_escopo” .....	85
Figura 31 – Histograma da variável “bl_tempo” .....	86
Figura 32 – Histograma da variável “bl_custo” .....	87

Figura 33 – Histograma da variável “bl_qualidade” .....	88
Figura 34 – Histograma da variável “bl_documentação” .....	89
Figura 35 – Histograma da variável “bl_reunião” .....	90
Figura 36 – Histograma da variável “bl_rh” .....	91
Figura 37 – Histograma da variável “bl_aquisições” .....	92
Figura 38 – Histograma da variável “bl_planejamento” .....	93
Figura 39 – Histograma da variável “bl_execução” .....	94
Figura 40 – Histograma da variável “bl_cliente” .....	95
Figura 41 – Histograma da variável “bl_encerramento” .....	96
Figura 42 – Histograma da variável “bl_conhecimento” .....	97
Figura 43 – Histograma da variável “bl_gestão” .....	98
Figura 44 – Histograma da variável “bl_influencia” .....	99
Figura 45 – Visão geral dos histogramas .....	101
Figura 46 – Agrupamento dos scores das variáveis do balanceamento .....	102
Figura 47 – Agrupamento dos scores das variáveis do modelo Diamante.....	103
Figura 48 – Agrupamento dos scores totais das variáveis do MD e do BL .....	104
Figura 49 – Agrupamento de subgrupos da amostra por valores arbitrados.....	105
Figura 50 – Agrupamentos obtidos por K-médias .....	106
Figura 51 – Agrupamento das classes do balanceamento.....	107
Figura 52 – Agrupamento das variáveis do balanceamento no cluster 0 (híbrido)..	108
Figura 53 – Agrupamento das variáveis do balanceamento no cluster 2 (ágil) .....	109
Figura 54 – Agrupamento das variáveis do balanceamento no cluster 1 (tradicional) .....	111
Figura 55 – Agrupamento dos <i>clusters</i> .....	112

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fatores críticos de agilidade e orientado à disciplina .....	27
Quadro 2 – Eixos teóricos da pesquisa.....	55
Quadro 3 – Variáveis do Modelo Diamante.....	60
Quadro 4 – Variáveis da característica do projeto.....	60
Quadro 5 – Instrumento de pesquisa .....	66
Quadro 6 – Ferramentas de pesquisa.....	72
Quadro 7 – Base de dados consultada .....	76
Quadro 8 - Resultado do Modelo Diamante .....	100
Quadro 9 – Consolidado das práticas .....	113

## LISTA DE SIGLAS

ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software

ASD – *Adaptive Software Development*

DAD – Desenvolvimento Ágil Distribuído

DSDM – *Dynamic Systems Development Method*

FDD – *Feature Driven Development*

IVPM2 – *Iterative & Visual Project Management Method*

GAP – Gerenciamento Ágil de Projetos

LSD – *Lean Software Development*

NTCR – Novidade, Tecnologia, Complexidade, Ritmo

PIB – Produto Interno Bruto

PMI – *Project Management Institute*

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

PO – *Product Owner*

RUP – *Rational Unified Process*

SM – *Scrum Master*

TI – Tecnologia da Informação

XP – Extreme Programming

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	<i>CONTEXTUALIZAÇÃO .....</i>	15
1.2	<i>LACUNAS DE PESQUISA .....</i>	18
1.3	<i>PROBLEMA DE PESQUISA .....</i>	19
1.3.1	Questão de Pesquisa .....	21
1.3.2	Justificativa .....	21
1.3.3	Objetivos.....	22
1.3.3.1	Objetivo Geral .....	22
1.3.3.2	Objetivos Específicos .....	22
1.4	<i>MODELO TEÓRICO.....</i>	23
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
2.1	<i>GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....</i>	25
2.2	<i>BALANCEAMENTO ENTRE AGILIDADE E DISCIPLINA .....</i>	26
2.3	<i>GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE.....</i>	28
2.4	<i>MÉTODOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....</i>	30
2.4.1	Modelos Clássicos de Gestão de Projetos .....	30
2.4.2	Gerenciamento de Projetos no PMBOK .....	34
2.4.3	Gerenciamento Ágil de Projetos .....	39
2.4.4	Gerenciamento de Projetos Híbridos.....	45
2.5	<i>FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO EM PROJETOS.....</i>	48
2.5.1	O Modelo Diamante.....	51
2.6	<i>Regressão Linear .....</i>	53
2.7	<i>K-médias .....</i>	54
2.8	<i>Consolidado dos Eixos teóricos da pesquisa .....</i>	55
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA .....</b>	<b>56</b>
3.1	<i>CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....</i>	56
3.1.1	Construtos da pesquisa .....	57
3.2	<i>DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS E DESENHO DA PESQUISA.....</i>	59
3.2.1	Roteiro de entrevistas.....	62
3.3	<i>COLETA DE DADOS.....</i>	64
3.3.1	Instrumento de Pesquisa .....	66
3.4.1	Ferramentas utilizadas .....	72

3.4.2	Escolha das técnicas empregadas na análise dos dados .....	73
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS</b> .....	<b>74</b>
4.1	<i>PESQUISA BIBLIOGRÁFICA</i> .....	74
4.2	<i>ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS</i> .....	76
4.3	<i>APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO</i> .....	76
4.3.1	Análise Descritiva dos Dados Coletados .....	77
4.3.2	Análise de Regressão entre os Scores das Características do Projeto (Modelo Diamante) e os Scores de Práticas de Gestão de Projetos Aplicadas .....	99
4.3.3	Análise dos Agrupamentos.....	104
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>114</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>118</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>126</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As organizações se deparam frequentemente com ambientes corporativos desafiadores e incertos, que acarretam constantes mudanças induzidas por forças decorrentes das expectativas de clientes, por necessidade de inovação e desenvolvimento de novos produtos, e pela contínua busca por eficiência e eficácia operacional. Para promover tais mudanças e gerar inovação, as empresas executam iniciativas empregando práticas de gestão de projetos (KERZNER, 2011).

Os projetos se tornaram um importante instrumento de mudança e desenvolvimento das empresas. As principais mudanças organizacionais e as iniciativas para gerar vantagens competitivas são executadas por meio de projetos organizacionais. Dessa forma, o gerenciamento de projetos se torna um fator relevante para prover velocidade, robustez, consistência e excelência operacional na consecução de projetos (ANDERSEN; JESSEN, 2002; CARVALHO *et al.*, 2003; COOKE-DAVIES; ARZYSANOW, 2003; WHITE; FORTUNE, 2002). Além dos métodos tradicionais de gerenciamento de projetos, nos últimos anos verificou-se a expansão de métodos denominados ágeis.

Para Boehm e Turner (2003), os métodos ágeis garantem maior satisfação do cliente, menores taxas de defeitos, tempos de desenvolvimento mais rápidos e uma solução para requisitos que mudam rapidamente. Já os métodos tradicionais garantem previsibilidade, estabilidade e alta segurança.

Os métodos ágeis lidam com mutabilidade e não se expandem para projetos grandes e complexos; os métodos tradicionais, por sua vez, lidam com conformidade e invisibilidade, além de fundamentar a capacidade de mudanças e a crescente complexidade representada pelos sistemas de integração das empresas (BOEHM; TURNER, 2003).

Os métodos ágeis começaram a ser difundida no início dos anos 2000 pela comunidade internacional de desenvolvimento de sistemas de informação (BECK *et al.*, 2001). Os métodos ágeis são muito aplicados em projetos de desenvolvimento de software e se caracterizam na divisão do desenvolvimento em ciclos curtos, denominados sprints. Eles sugerem um planejamento forte para os *sprints* e não para o projeto como um todo. O desenvolvimento ágil se baseia na premissa de que o

cliente e o time aprendem ao longo do desenvolvimento. Dessa forma, o cliente percebe os detalhes, compreende as dificuldades, visualiza novas possibilidades e, conseqüentemente, solicita novas alterações para que o software se aproxime, ao máximo, da solução que, para ele, resolverá os seus problemas (TELES, 2006). Os métodos ágeis são muito aplicados em projetos de desenvolvimento de software.

De acordo com o *Project Management Institute – PMI* (2017), o gerente do projeto deve determinar quais processos, ferramentas e técnicas de gerenciamento serão implementados para que o projeto atinja o sucesso, empregando seus conhecimentos técnicos e de negócio e sua capacidade de liderança.

Um dos grandes desafios da gestão de projetos é a necessidade de ajustar as práticas para diferentes tipos de projetos, pois cada projeto possui diferentes particularidades, as quais foram evidenciadas nos trabalhos de Ktata e Lévesque (2009), e Conforto, Rebentisch e Amaral (2014), e Conforto *et al.* (2015).

Na literatura de gestão de projetos é possível identificar estudos baseados nas práticas do método tradicional e nas práticas do método ágil, assim como estudos recentes que se baseiam na combinação de ambas as práticas (tradicionais e ágeis), denominada de gerenciamento de projetos híbrido. Nos últimos anos, o gerenciamento de projetos híbrido vem ganhando força devido a necessidade de se utilizar as práticas mais adequadas de gestão, conforme evidenciado nos trabalhos de Sommer *et al.* (2015), Silva (2015), Conforto *et al.* (2015) e Cooper (2016).

O método de gerenciamento de projetos híbrido tem como intenção combinar as práticas provenientes de ambas as abordagens de gerenciamento de projetos, a fim de promover flexibilidade e produtividade no atendimento das necessidades das empresas (BOEHM; TURNER, 2003; BATRA *et al.*, 2010; CONFORTO; AMARAL, 2010; BARLOW *et al.*, 2011).

Na literatura de gestão de projetos são encontradas várias propostas de trabalhos sobre gerenciamento de projetos híbrido, tais como: *Xprince* (NAWROCKI *et al.*, 2006), *IVPM2* (AMARAL *et al.*, 2016), *Disciplined Agile Delivery – DAD* (AMBLER, 2013) e *Agile-Stage-Gate* (COOPER, 2014), entre outros.

Nawrocki *et al.* (2006) propuseram um método integrado e flexível de desenvolvimento de software denominado *Xprince* (*extreme programming in controlled environments*), que envolve a combinação dos métodos ágeis e do software *plan-driven* de gestão de projetos. O *Xprince* é formado por cinco fases distintas e concilia o *Extreme Programming* (XP), o *PRINCE2* e o *Rational Unified Process*

(RUP). Segundo os autores, o método foi proposto para superar as fraquezas do XP, mantendo, ao mesmo tempo, a sua agilidade. As cinco fases que constituem esse método são: começo, início, elaboração, liberação e finalização do projeto.

Amaral *et al.* (2011) desenvolveram um framework para planejamento e controle do gerenciamento ágil de projetos denominado IVP2 (*Iterative and Visual Project Management Method*). O framework visa combinar alguns elementos dos métodos orientados ao plano de gestão de projetos, como documentos padronizados, milestones e revisões de fases, com o desenvolvimento iterativo da abordagem ágil, contemplando ciclos de desenvolvimento de curto prazo, utilização de artefatos visuais, comunicação informal e múltiplos níveis de planejamento.

Ambler (2013) propôs o método *Disciplined Agile Delivery* (DAD) que se relaciona com o ciclo de vida de desenvolvimento de software e combina as práticas *Scrum* com outros métodos, como XP, RUP e *Kanban*. O DAD, o qual incentiva o uso de estratégias de modelagem, documentação do projeto e governança, é composto por três fases: Iniciação, Constituição e Transição.

Cooper (2014) apresentou em seu estudo uma reformulação do método de gestão em estágios tradicionais, introduzindo princípios de agilidade. Segundo o autor, muitas mudanças ocorreram desde que o primeiro sistema de estágios e *gates* foi implantado, pois o mercado se tornou mais rápido, competitivo, global e menos previsível, o que ocasionou a necessidade de reformulação do método.

O método de Cooper (2014) se baseou no modelo tradicional de fases e *gates*, com a introdução de princípios ágeis, por causa da necessidade, constatada pelo autor, de se inovar a metodologia devido à constante evolução e dinamismo do mercado. A proposta de reformulação do autor teve como objetivo prover um método que contemplasse fases de desenvolvimento bem definidas, e provenientes do método original, de maneira a fornecer um bom nível de adaptação, flexibilidade e agilidade.

Como proposta para categorizar o tipo de projetos vamos utilizar o modelo Diamante. Segundo Shenhar e Dvir (2010) o Modelo Diamante de quatro dimensões (novidade, tecnologia, complexidade e ritmo) é um modelo para identificar a tipologia de projetos, este modelo afeta a forma de como o projeto é gerenciado possibilitando uma melhor decisão sobre como gerenciar o projeto.

Para a análise de correlação entre o Modelo Diamante e o Balanceamento vamos utilizar uma técnica de agrupamento que será utilizada para a formação de

grupos de dados similares baseada em diferentes variáveis (SHMUELI; PATEL; BRUCE, 2010). A análise de agrupamento é uma ferramenta útil para a análise de dados em muitas situações diferentes.

O K-médias é um dos algoritmos de agrupamento não supervisionado, sendo o mais utilizado em razão do seu baixo custo computacional e simples implementação (KAUFMAN; ROUSSEEUW, 1990). Esse método é capaz de dizer que os elementos de um determinado conjunto devem ser mutuamente similares e, preferencialmente, muito diferentes dos elementos de outros conjuntos (EVERITT *et al.*, 2001).

## 1.2 LACUNAS DE PESQUISA

De acordo com Sauser *et al.* (2009), não é possível avaliar com precisão a contribuição das teorias de gerenciamento de projetos sem antes identificar e categorizar as práticas adotadas. Segundo os autores, as pesquisas na área falham ao não estabelecerem uma relação entre os tipos de projeto, suas práticas e o desempenho de cada um. No caso do gerenciamento de projetos ágeis, é perceptível a ausência de instrumentos de pesquisa capazes de gerar evidências e realizar a identificação precisa da sua adoção por uma organização. Uma provável solução para tal problema seria a criação de um instrumento que pudesse identificar com precisão a abordagem de gerenciamento de projetos usada pela empresa, e identificação de conjunto de características observáveis, que uma vez descritas, permita identificar se as práticas utilizadas são tradicionais, ágeis ou híbridas.

Em seu estudo, Mafakheri *et al.* (2008) avaliaram a agilidade de projetos de software. Para isso, os autores aplicaram um indicador para medi-la com base em seis dimensões: dinamismo (habilidade nas alterações dos requisitos e entregas rápidas de partes do software funcionando); tamanho da equipe (equipes menores); comunicação (proximidade com cliente, simplificação da documentação); teste (capacidade de testar os resultados frequentemente); conhecimento e habilidades dos desenvolvedores (pessoas habilitadas e com conhecimento suficiente para adaptar o processo); e cultura (liberdade para que os envolvidos no projeto possam adaptar o processo e propor soluções). Embora o indicador de agilidade seja composto por tais variáveis, os construtos e as dimensões utilizados são amplos e indefinidos.

Ganguly *et al.* (2009) considerou em seu trabalho quatro métricas para avaliar as práticas de gerenciamento de projetos de software: qualidade (no que diz respeito ao produto do projeto); lucratividade (fatia de mercado que a empresa representa);

velocidade (capacidade de resposta, que é obtida pela divisão dos indicadores “média de tempo do ciclo de desenvolvimento de produtos da indústria” e “média da empresa”; e custo (mensurado por meio da medida do custo do ciclo de desenvolvimento da indústria pela média da empresa avaliada). A limitação deste trabalho está na abrangência dessas variáveis, pois elas não medem as práticas adotadas, mas apenas os resultados. A avaliação de uma empresa como tradicional ou ágil, segundo tais critérios, não é garantia da aplicação da abordagem.

Em suma, há um conjunto de práticas de gerenciamento de projetos de software bem estabelecido nos corpos padronizados de conhecimento: trata-se do Gerenciamento de Projetos Tradicional, que está fundamentado no guia PMBOK. No entanto, há um outro conjunto de práticas recentemente sugerido nas literaturas: é o Gerenciamento Ágil de Projetos (GAP), fundamentado no Manifesto Ágil. Conforme evidenciado no trabalho de Conforto, Rebentisch e Amaral (2014), não é novidade que, na última década, houve um crescimento na quantidade de empresas que está optando por um gerenciamento de projetos híbrido (tradicional e ágil).

Favoráveis a essa prática, Boehm e Turner (2003) explicam que balanceamento é o ato (desafio) de equilibrar os métodos ágil e tradicional, a fim de aproveitar seus pontos fortes e compensar as fraquezas de ambos. Entretanto, resta a dúvida sobre como fazer esse balanceamento de modo a atender os diferentes tipos de projetos, assim como suas necessidades e características específicas.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Segundo Pressman (2011), o desenvolvimento de software ocorre em um modelo prescritivo que é um conjunto de elementos (práticas e ferramentas) que inclui ações de engenharia de software, produtos de trabalho e mecanismos que garantem a qualidade e o controle de modificações em cada projeto, necessárias para o desenvolvimento de software.

O método tradicional representado pelo *Project Management Body of Knowledge* – PMBOK (PMI, 2017) é um conjunto de boas práticas utilizado em mais de 75% dos projetos no mundo, sendo dividido em cinco grupos de processos de gerenciamento e dez áreas de conhecimento, os quais percorrem todas as fases do ciclo de vida de um projeto.

As dez áreas de conhecimento do PMBOK são: Integração, Escopo, Cronograma, Custo, Qualidade, Recursos, Comunicações, Riscos, Aquisições e

Partes Interessadas. Cada área é dividida em cinco processos: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento. Tais processos estabelecem um arcabouço de práticas integradas, possibilitando um gerenciamento de projetos bastante eficaz (PMI, 2017).

Os métodos de gerenciamento de projetos tradicionais têm como característica a divisão em fases e/ou etapas, os projetos bem planejados e um processo rigoroso e formal. Uma de suas principais características pressupõe que uma alteração em determinado ponto do projeto requer o retorno ao início do processo (PRESSMAN, 2011; BRAGA, 2015).

Com o passar dos anos, os profissionais da área de gestão de projetos começaram a criticar a abordagem de gerenciamento do projeto tradicional, questionando a ideia de um corpo unificado de disciplinas, e alegando que o desenvolvimento de um plano altamente detalhado, não seria a melhor forma de lidar com projetos de inovação tecnológica (AMARAL *et al.*, 2011). Com isso, foram surgindo novas teorias, como é o caso do Gerenciamento Ágil de Projetos (GAP).

O Manifesto Ágil tem como características: privilegiar indivíduos e interações ao invés de processos e ferramentas; software executável ao invés de documentação; colaboração com o cliente ao invés de negociação de contratos; e respostas rápidas a mudanças ao invés de seguir planos (BECK, 2001).

O método *Scrum*, que surgiu do Manifesto Ágil, foi criado em 1986 por Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka, e teve como maior divulgador Jeff Sutherland, Ken Schwaber e Mike Beedle (SCHWABER, 2004). O *Scrum* tem como foco entregas incrementais ao longo de pequenos ciclos de tempo, denominados de *sprints*, e é utilizado para gerenciar projetos de desenvolvimento de software ou produto.

De acordo com Vargas (2016), o gerenciamento de projetos tradicional, representado pelo guia PMBOK, apresenta um planejamento robusto, falha ao restringir as mudanças, possui controle centralizado das atividades e possui comunicação complexa. Ainda assim, o método ágil (*Scrum*) não é bem aceito pelas organizações, pois a necessidade de controle está enraizada em muitos gestores, e, por isso, há uma certa resistência.

Segundo Sommerville (2007), quando se trata de sistemas complexos ou críticos que necessitam de documentação extensa e formal, os métodos ágeis não apresentam resultados satisfatórios.

Galal-edeen, Riad e Seyam (2007) definem gerenciamento de projetos híbrido como a combinação das práticas tradicionais e ágeis, de modo que haja um meio termo que concilie as vantagens e corrija as deficiências de ambos os métodos.

Para Amaral (2011), a grande questão não é optar entre as práticas tradicionais ou ágeis, como alguns autores propõem, mas adotar um equilíbrio entre ambas, conforme as características do projeto e da organização. O desafio de criar o gerenciamento de projetos híbrido está justamente na definição de como combinar as práticas desses dois métodos para cada tipo de projeto.

### 1.3.1 Questão de Pesquisa

A partir do contexto analisado, apresenta-se a seguinte pergunta de pesquisa, que é o foco do presente estudo: Por que ocorre o balanceamento entre as práticas do método tradicional e ágil no gerenciamento de projeto de software?

### 1.3.2 Justificativa

Para Boehm e Turner (2003), os métodos ágeis garantem maior satisfação do cliente, menores taxas de defeitos, tempos de desenvolvimento mais rápidos e uma solução para requisitos que mudam rapidamente. Já os métodos tradicionais garantem previsibilidade, estabilidade e alta segurança.

Os métodos ágeis lidam com mutabilidade e não se expandem para projetos grandes e complexos. Os métodos tradicionais, por sua vez, lidam com conformidade e invisibilidade, além de fundamentar a capacidade de mudanças e a crescente complexidade representada pelos sistemas de integração das empresas (BOEHM; TURNER, 2003).

Em seu artigo sobre balanceamento entre disciplina e agilidade, Boehm e Turner (2003) apresentam seis observações:

1. Nem os métodos ágeis nem os tradicionais fornecem uma solução mágica.
2. Os métodos ágil e tradicional têm um campo onde um domina claramente o outro.
3. As tendências futuras estarão voltadas para o desenvolvimento de aplicativos que requerem agilidade e são orientados à disciplina (o que já ocorre nos dias de hoje).

4. Alguns métodos híbridos estão surgindo.
5. É melhor construir seu método do que ajustá-lo.
6. Os métodos são importantes, mas é provável que a solução seja encontrada em áreas que tem relação com pessoas, valores, comunicações e gerenciamento de expectativas.

Segundo a ABES (Associação Brasileira das Empresas de Software), em 2017, o mercado brasileiro de tecnologia da informação (hardware, software, serviços e exportações de TI) movimentou US\$ 39,1 bilhões, o que equivale a R\$ 136 bilhões aproximadamente. Tal resultado foi divulgado no Relatório Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências, de 2018, e representa cerca de 1,9% do PIB brasileiro e 1,8% do total de investimentos de TI no mundo (FECOMÉRCIO SE, 2018).

Durante a fase de pesquisa bibliográfica, não se encontrou um consenso sobre como balancear práticas tradicionais e ágeis. Tampouco verificou-se uma conformidade sobre a adoção de métodos de gerenciamento de projeto híbridos. Sendo assim, buscar formas para observar como é feito o balanceamento entre os métodos tradicional e ágil na prática pode contribuir para a construção de um consenso entre os autores pesquisados.

Com esta pesquisa, será possível apresentar como ocorre o balanceamento entre os métodos tradicional e ágil e apoiar a decisão de quais práticas utilizar conforme o tipo de projeto e as suas características.

### 1.3.3 Objetivos

#### 1.3.3.1 Objetivo Geral

Com base na pergunta de pesquisa, definiu-se o seguinte objetivo geral:

Identificar quais práticas devem ser consideradas para a análise de balanceamento entre o método tradicional e o método ágil no gerenciamento de projeto de software.

#### 1.3.3.2 Objetivos Específicos

A partir do objetivo geral, foram definidos os objetivos específicos, detalhados a seguir:

- i. Propor um modelo para identificar características dos projetos de desenvolvimento de software, utilizando o Modelo Diamante, com base no referencial pesquisado.
- ii. Propor um modelo para identificar o balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil, com base no referencial pesquisado.
- iii. Validar o modelo a uma amostra de projetos de desenvolvimento de software por meio de uma pesquisa de campo.
- iv. Identificar as características dos projetos de desenvolvimento de software que levam à escolha das práticas híbridas mais adequadas ao tipo de projeto específico utilizando estatística, Regressão linear e K-médias.

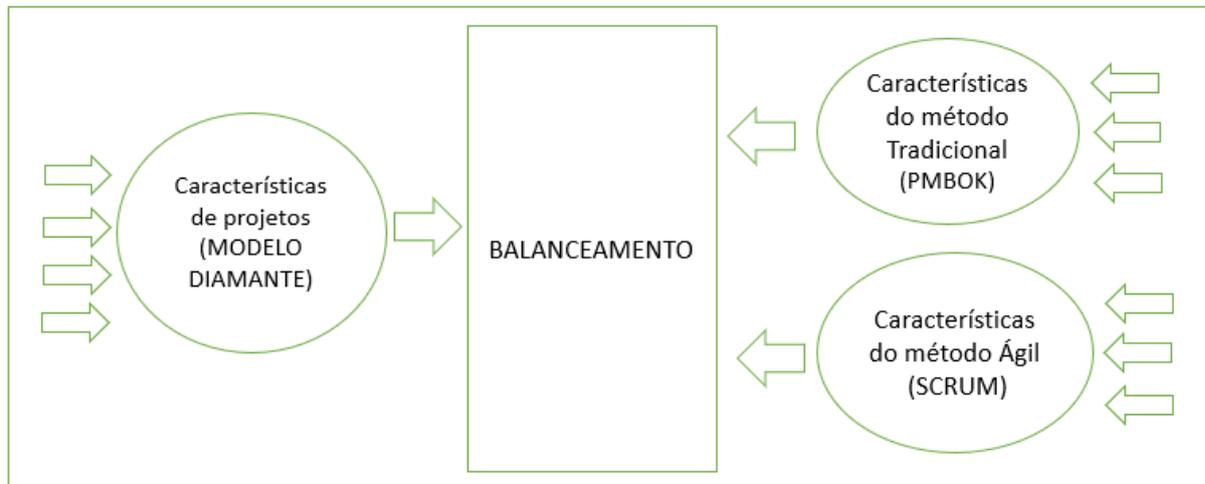
#### 1.4 MODELO TEÓRICO

Segundo Martins e Theóphilo (2009), para explorar empiricamente um conceito teórico, o pesquisador precisa elaborar um constructo e operacionalizá-lo. Para tanto, é necessário identificar as variáveis observáveis e mensuráveis que podem representar as contrapartidas das variáveis teóricas.

Os construtos ou construções devem cobrir todas as funções das entidades inferidas: (1) resumir os fatos observados; (2) constituir um objeto ideal para a pesquisa, isto é, promover o progresso da observação; e (3) constituir a base para previsão e explicação dos fatos (ABBAGNAMO, 1970).

A presente pesquisa se baseia em três grandes eixos teóricos: o modelo Diamante, o método tradicional (PMBOK) e o método ágil (*Scrum*), quando aplicados no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software. A delimitação deste estudo se dá pela relação a ser estabelecida entre os três eixos, que são as características dos métodos tradicional e do método ágil e as características do modelo Diamante. Tal estrutura é ilustrada na Figura 1.

Figura 1 – Modelo teórico-empírico



Fonte: o autor (2019).

As variáveis do modelo diamantes são a novidade que tem relação com a incerteza da meta do projeto e/ou a incerteza do projeto, tecnologia que tem relação com a incerteza tecnológica do projeto, a complexidade que mede a complexidade do produto, tarefa, e organização e o ritmo que representa a urgência do projeto.

As características do método estão relacionadas as práticas de gestão de projetos utilizadas para gerenciar o projeto.

O balanceamento ocorrer quando na gestão do projeto ocorrer a utilização de práticas de gestão do método tradicional e ágil ou a combinação das práticas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com base nos objetivos propostos para a presente pesquisa, o referencial teórico deve cumprir o papel de orientar a definição de hipóteses e a construção de conceitos, por meio de sua compreensão (THEÓPHILO; MARTINS, 2009). Sendo assim, nesta seção, serão apresentados os fundamentos que norteiam o tema deste estudo, tais como: gerenciamento de projetos tradicional, gerencialmente de projetos ágeis de projetos, gerenciamento de projetos híbridos, bem como outros assuntos relativos.

### 2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Segundo o PMI (2017), projeto é um esforço temporário que tem a finalidade de criar um produto, serviço ou resultado exclusivo, por meio de recursos limitados. Além disso, é conduzido por pessoas, com o objetivo principal de atingir suas metas de prazo, custo e qualidade.

Ainda de acordo com o PMI (2017), um projeto pode ser definido sob perspectivas distintas. Uma delas diz respeito a sua temporariedade, pois todo projeto é único, tem início e fim definidos, e possui elaboração progressiva. O encerramento do projeto ocorre quando os objetivos foram (ou não poderão ser) atingidos ou quando a necessidade do projeto não existe mais. Um projeto é único porque cria entregas exclusivas, tais como produtos, serviços ou resultados.

Considerando a definição levantada acima, seguem alguns exemplos de projetos:

- Desenvolvimento de um novo produto ou serviço.
- Realização de mudança estrutural, de pessoal ou de estilo de uma organização.
- Desenvolvimento ou aquisição de um sistema de informações novo ou modificado.
- Construção de um prédio, de uma espaçonave.
- Construção de um sistema de abastecimento de água para uma comunidade.
- Realização de uma campanha por um cargo político.
- Implementação de um novo procedimento ou processo de negócios.

Para executar um projeto, faz-se necessário gerenciá-lo. O termo “gerenciamento de projetos” pode ter significados distintos para pessoas diferentes. Gerenciamento de projetos é o planejamento, a organização, a direção e o controle dos recursos das organizações para um objetivo de curto prazo, estabelecido para concluir metas específicas (KERZNER, 2003).

Gerenciamento de projetos também é definido como a aplicação do conhecimento, das habilidades, das ferramentas e das técnicas às atividades do projeto, de forma a atingir e exceder as necessidades e expectativas dos interessados (PMI, 2017).

De acordo com o PMI (2017), gerenciar projetos significa ainda coordenar as etapas de definição, planejamento, execução, controle e conclusão de um projeto. Quanto maior e mais complexo for o projeto, maior será a necessidade de se adotar um processo formal, padronizado e estruturado.

Com o passar do tempo, está ficando cada vez mais evidente que o sucesso da gestão de projetos não se reflete apenas na entrega de um produto dentro do tempo e os custos estimados. Apesar da possibilidade de falhas na gestão, alcançar objetivos de longo prazo, bem como resultados positivos, torna o projeto bem-sucedido (MUNNS; BJEIRMI, 1996).

De acordo com Milosevic e Patanakul (2005, p. 183), os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) podem ser descritos como “características, condições ou variáveis que podem ter um impacto significativo no sucesso do projeto quando sustentado apropriadamente, mantido ou gerido”.

Para Crawford e Pollack (2007), o segmento da indústria pode condicionar o tipo de métodos e práticas utilizados na gestão do projeto. Por isso, o contexto de cada projeto deve ser previamente considerado para uma escolha adequada (PAPKE-SHIELDS *et al.*, 2010; SHAHRBANOO *et al.*, 2012).

## 2.2 BALANCEAMENTO ENTRE AGILIDADE E DISCIPLINA

Segundo Boehm e Turner (2003), balanceamento é o ato (desafio) de equilibrar os métodos ágil e tradicional (orientado à disciplina), a fim de aproveitar os pontos fortes e compensar as fraquezas de ambos. Para fazer esse balanceamento, uma abordagem baseada em risco pode ser utilizada, de modo a estruturar o projeto.

Os métodos ágeis de desenvolvimento de software garantem maior satisfação do cliente, menores taxas de defeitos, tempos de desenvolvimento mais rápidos e uma

solução para os requisitos que mudam rapidamente. Já as abordagens orientadas à disciplina, ou seja, tradicionais, garantem previsibilidade, estabilidade e alta garantia. No entanto, ambas as abordagens têm deficiências dependentes da situação que, se não forem consideradas, podem levar à falha do projeto (BOEHM; TURN, 2003).

Para Boehm e Turn (2003), a natureza complexa do desenvolvimento de software e a ampla variedade de métodos tornam difícil e imprecisa a comparação de abordagens ágeis e tradicionais. Porém, há várias características importantes do projeto de desenvolvimento de software que possibilitam evidenciar claramente as diferenças entre os métodos ágil e tradicional. São elas:

- Características do aplicativo, incluindo objetivos principais e tamanho do projeto, além do ambiente do aplicativo.
- Características de gerenciamento, incluindo relacionamento com o cliente, planejamento, controle e comunicação do projeto.
- Características técnicas, incluindo abordagens para definição, desenvolvimento e teste de requisitos.
- Características do cliente, do desenvolvedor e da cultura organizacional.

Segundo Boehm e Turn (2003), existem cinco fatores críticos envolvidos na determinação da adequação relativa do método ágil ou tradicional em uma situação específica do projeto. A saber: tamanho, criticidade, dinamismo, pessoal e cultura do projeto. No Quadro 1, apresentam-se os cinco fatores críticos envolvidos na determinação da agilidade.

Quadro 1 – Fatores críticos de agilidade e orientado a disciplina

<b>Fator</b>	<b>Agilidade</b>	<b>Disciplina</b>
<b>Tamanho</b>	Bem adaptado a pequenos produtos e equipes. A confiança no conhecimento tácito limita a escalabilidade.	Os métodos evoluíram para lidar com grandes produtos e equipes. Difícil de adaptar para pequenos projetos.
<b>Criticidade</b>	Não testado em produtos críticos para a segurança. Dificuldades potenciais com design simples e falta de documentação.	Os métodos evoluíram para lidar com produtos altamente críticos. Difícil de adaptar a produtos de baixa criticidade.
<b>Dinamismo</b>	Design simples e refatoração contínua são excelentes para ambientes dinâmicos, mas são uma fonte de retrabalho potencialmente cara para ambientes altamente estáveis.	Planos detalhados e <i>Big Design Up Front</i> excelentes para ambientes estáveis, mas uma fonte de retrabalho cara para ambientes altamente dinâmicos.
<b>Pessoal</b>	Requer presença contínua de uma massa crítica de escassos especialistas em Cockburn. Arriscado usar pessoas não ágeis.	Precisa de uma massa crítica de escassos especialistas em Cockburn durante a definição do projeto, mas pode trabalhar com menos posteriormente - a menos que o ambiente seja altamente dinâmico.

<b>Cultura</b>	Prospera em uma cultura em que as pessoas se sentem confortáveis e fortalecidas por ter muitos graus de liberdade.	Prospera em uma cultura em que as pessoas se sentem confortáveis e capacitadas, tendo seus papéis definidos por políticas e procedimentos claros (BOEHM E TURN, 2003)
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2.3 GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE

Um projeto de software possui particularidades que o tornam diferente de outros projetos, como, por exemplo, a construção de um edifício ou de uma estrada. Esta diferença se dá devido às características únicas do software (BARNETT, 2007). São elas:

- Invisibilidade: Quando um artefato, como uma ponte ou estrada, é construído, o progresso do que está sendo feito pode ser visto. Em se tratando de software, o progresso não é imediatamente visível.
- Complexidade: Computadores e usuários de software se tornaram mais sofisticados, o que proporcionou o aumento da complexidade dos produtos de software em relação a outros artefatos projetados.
- Flexibilidade: A facilidade com a qual o software pode ser modificado é geralmente vista como um dos seus pontos fortes. Entretanto, isto significa que, quando o software faz interface com um sistema físico ou organizacional, é esperado que, se necessário, o programa mude para acomodar os outros componentes. Em outras palavras, os sistemas de software são propensos a um alto grau de mudança.

Deste modo, algumas técnicas e ferramentas genéricas de gerenciamento de projetos, como as oferecidas no PMBOK, necessitam de adaptação para serem aplicadas aos projetos de software. Ou seja, ao trabalhar escopo e tempo, é preciso considerar que, devido à característica “flexibilidade”, um maior número de mudanças poderá ocorrer; isso por causa da subjetividade envolvida no desenvolvimento de um software.

Para Sommerville (2003), um projeto de software é uma descrição da estrutura do software a ser implementada, dos dados que são parte do sistema, das interfaces entre os componentes do programa e, algumas vezes, dos algoritmos utilizados.

O gerenciamento de projetos de software pode ser definido como a aplicação destas seis atividades de gerenciamento: planejamento, coordenação, medição, monitoramento, controle e geração de relatórios, a fim de assegurar que o desenvolvimento e a manutenção do software sejam sistemáticos, disciplinados e quantificados (SWEBOK, 2004).

De acordo com Udo e Koppensteiner (2003), o gerenciamento de projeto de software é estruturado por meio de processos, planejamento e controle, e orientado por atividades. Projetos estáveis de longa duração, e com baixo nível de mudanças, se beneficiam dessa abordagem.

O gerenciamento de projeto, o qual é caracterizado pelo PMBOK (PMI, 2017), e que trabalha com escopo, tempo e custo fixos, procura adequar o controle de qualidade ao processo de desenvolvimento. No entanto, o método tradicional de gerenciamento, além de não considerar o projeto de software como algo dinâmico, trabalha de forma reativa, ou seja, ele se prepara apenas para a possível existência de mudanças, não considerando-as, portanto, como parte do projeto (PMI, 2017).

O gerente de projetos, como o nome já indica, é responsável pelo gerenciamento do projeto e pelos seus objetivos; é ele quem centraliza as decisões e se responsabiliza pelo sucesso ou fracasso do projeto. Na abordagem de gerenciamento de projetos tradicionais, existe uma definição clara dos papéis e responsabilidades dos envolvidos, pois as atividades de cada um são bem definidas.

O trabalho do gerente de projetos é garantir que a gestão do projeto de software cumpra as restrições de orçamento e prazos e entregue um software que contribua para as metas da empresa (SOMMERVILLE, 2003).

Nos primeiros meses de projeto, a participação do cliente costuma ser mais frequente, pois os requisitos e os objetivos do projeto são levantados e definidos. Inicialmente, o cliente apresenta as necessidades que deverão ser traduzidas em requisitos do projeto, e, após as fases iniciais, sua participação diminui e se restringe à aprovação e validação de artefatos.

O gerenciamento de projetos tradicionais apresenta um processo de desenvolvimento burocrático: o plano de projeto é extenso e detalhado, o cronograma e os custos são definidos no início do projeto, e a comunicação entre os envolvidos no projeto ocorre de maneira formal. A necessidade de modificação de requisitos ou negociação de prazos pode gerar conflitos com o cliente, que, devido ao planejamento detalhado apresentado, espera resultados dentro dos prazos e conforme os custos

estabelecidos inicialmente. O plano de projeto é utilizado para auxiliar na medição do progresso do projeto, mas pode sofrer alterações durante sua execução (UDO, N.; KOPPENSTEINER, 2003).

De acordo com Udo e Koppensteiner (2003), no gerenciamento de projeto tradicional, a comunicação é formal e documentada, e possui o objetivo de registrar todos os fatos para evitar conflitos durante todo o projeto. Por causa do alto grau de burocracia atribuída à comunicação, informações estratégicas do projeto podem não chegar a fazer parte das decisões importantes (UDO; KOPPENSTEINER, 2003).

## 2.4 MÉTODOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Os métodos de gerenciamento de projetos têm como objetivo auxiliar os gestores e membros do projeto durante sua concepção, planejamento, implantação e realização, a fim de atingir o objetivo esperado. Os métodos de gerenciamento de projetos mais conhecidos são os tradicionais (PMBOK) e os ágeis (*Scrum*).

Nas últimas décadas, vem crescendo o número de pesquisas para uma metodologia alternativa: são os métodos de gerenciamento de projetos híbridos, que visam combinar as vantagens dos métodos tradicional e ágil para se criar um modelo mais adequado ao tipo do projeto em questão (CONFORTO; REBENTISCH; AMARAL 2014).

### 2.4.1 Modelos Clássicos de Gestão de Projetos

Na década de 1970, o desenvolvimento de software carecia de organização, planejamento e estrutura, e, com frequência, produtos de má qualidade eram produzidos, não atendendo assim aos desejos e às expectativas dos clientes (BOEHM; TURNER, 2003). Perante este cenário, as empresas sentiram necessidade de melhorar a sua atividade, então, começaram a aplicar métodos de desenvolvimento de software (ROBILOLO; GRANE, 2014).

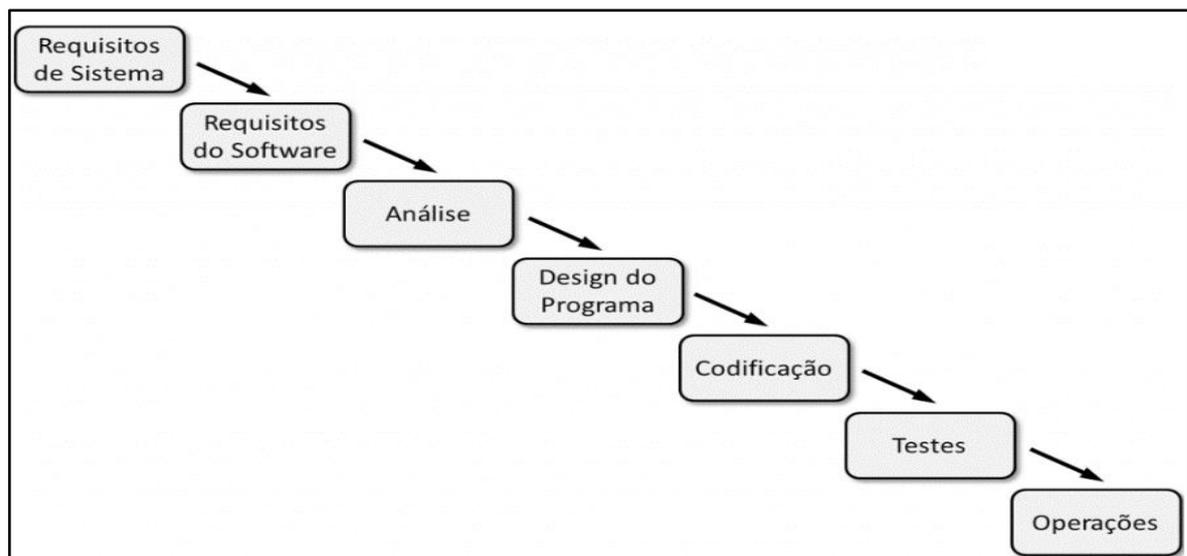
Quando os métodos clássicos de gerenciamento de projetos surgiram, o paradigma de desenvolvimento de software era muito diferente do atual cenário. Antes, eram necessários grandes investimentos, o que limitava o pedido de alterações em projetos, e não havia sequer ferramentas de apoio ao desenvolvimento de software. Assim, a forma encontrada para minimizar tais problemas foi documentar tudo corretamente, antes de iniciar o projeto (PRESSMAN, 2005). Ainda segundo o

autor, os métodos clássicos mais usados são: método em cascata, método incremental e método evolucionário.

O modelo em cascata segue um processo sequencial (não-iterativo), ou seja, cada fase do ciclo de vida do projeto ocorre em sequência. Normalmente, inicia-se com a fase de definição de requisitos, seguido da fase de planejamento, execução e validação, podendo variar de acordo com o projeto. Nesse tipo de modelo, não ocorre a sobreposição de fases, e o projeto sofre poucas ou nenhuma modificação ao longo de seu desenvolvimento.

Entre os métodos que seguem o princípio do modelo em cascata, está o *Rational Unified Process* – RUP (KRUCHTEN, 2000). Na Figura 2, ilustra-se um modelo desse tipo.

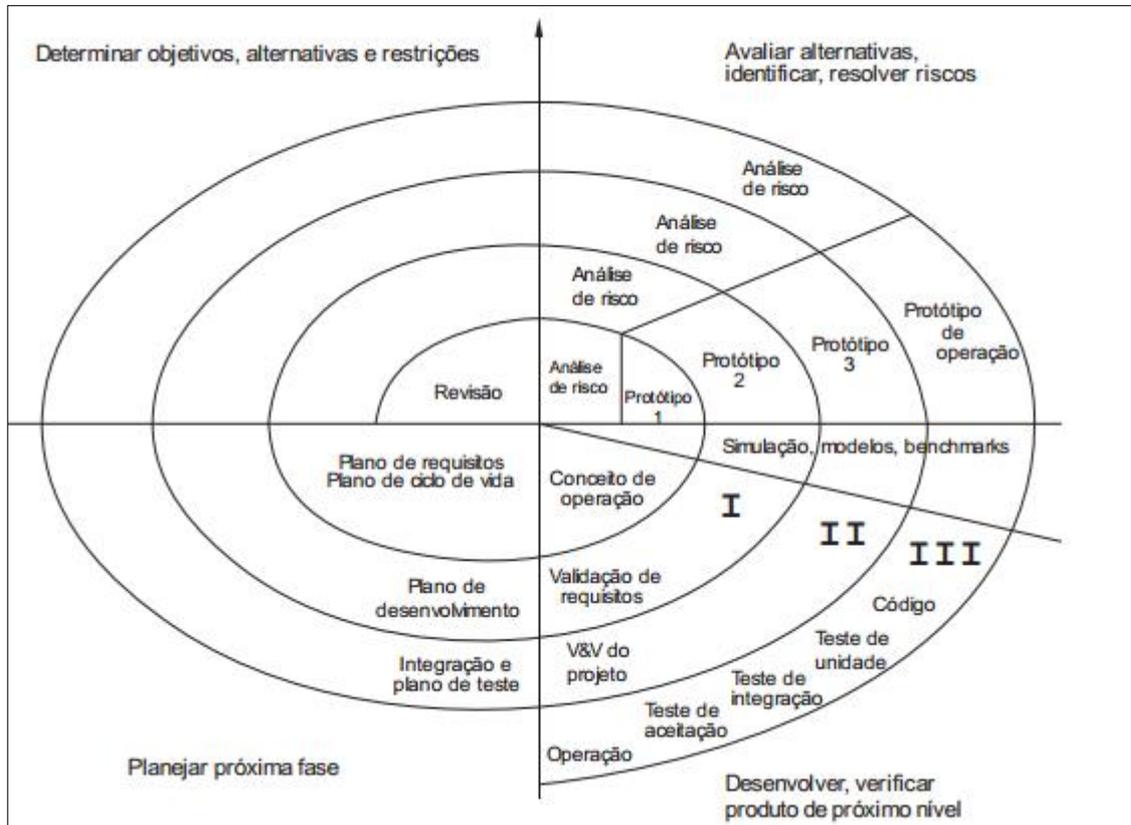
Figura 2 – Modelo em cascata



Fonte: Kruchten (2000).

As falhas do modelo em cascata, juntamente com o aumento da necessidade de implantação de novos produtos/software no mercado e os avanços nas ferramentas e tecnologias de desenvolvimento de software, trouxeram a necessidade de um novo modelo denominado incremental (LEFFNGWELL, 2011). Um exemplo desse modelo é o *Spiral Model de Boehm* (1988), ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Modelo espiral



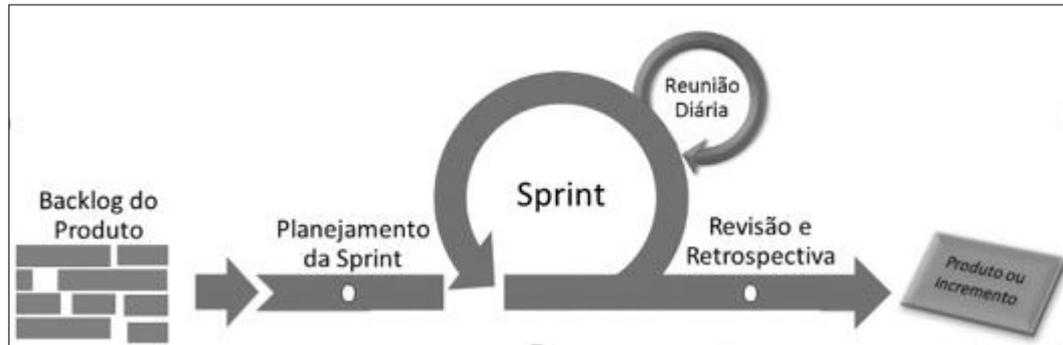
Fonte: Adaptado de Boehm (1988).

No modelo em espiral, os requisitos continuam tendo um detalhamento inicial muito forte. Uma etapa do ciclo em espiral destina-se a compreender os requisitos e validá-los antes de começar o desenvolvimento do software. Posteriormente, o modelo passa por outro ciclo maior (em espiral), destinado a desenvolver uma solução, em etapas sequenciais, de design, codificação, integração e teste (LEFFINGWELL, 2011).

A partir dos anos 1990, métodos evolucionários, também conhecidos como métodos ágeis, surgiram com o objetivo de produzir uma versão melhor e mais completa do software, por meio do planejamento do projeto em ciclos de curta duração de prazo, denominados de iterações. Essas iterações têm como propósito a implementação de um conjunto de funcionalidades no software, a fim de gerar entregas parciais de valor para os clientes ao final do ciclo. Os métodos evolucionários intensificam a necessidade de utilização de dispositivos visuais que indiquem o progresso do projeto e as entregas físicas do resultado.

De acordo com Schwaber (2004), o *Scrum* é um exemplo de modelo evolucionário que segue esses princípios, sendo um dos mais conhecidos *framework* ágeis de mercado conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Framework Ágil



Fonte: <https://www.scrumalliance.org>.

No *framework Scrum* a saída de cada iteração é um incremento de software/produto. Uma lista de requisitos (backlog do produto) é gerada pela área de produtos que guia a iteração, durante uma sprint que é um período de tempo para desenvolver uma entrega de produto, ocorrem diariamente reuniões para priorização das demandas do dia. Ao final da sprint é realizado as reuniões de revisão e retrospectiva que tem a finalidade de avaliar com foram as entregas e os pontos de melhoras para o novo ciclo, o ciclo se repete até que o projeto não seja mais financiado (SCHWABER, 2004).

Além do *Scrum*, existem outros métodos ágeis. A saber: *Crystal* (COCKBURN, 2004), *Dynamic Systems Development Method – DSDM* (STAPLETON, 1997), *Extreme Programming – XP* (BECK, 1999), *Lean Software Development – LSD* (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2003), *Feature Driven Development – FDD* (PALMER; FELSING, 2002) e *Adaptive Software Development – ASD* (HIGHSMITH, 2000).

O *Scrum* tem maior ênfase no gerenciamento de projetos e reúne atividades de monitoramento e feedback – em geral, por meio de reuniões rápidas e diárias com toda a equipe, visando à identificação e correção de quaisquer deficiências e/ou impedimentos no processo de desenvolvimento (SCHWABER, 2004).

#### 2.4.2 Gerenciamento de Projetos no PMBOK

O PMBOK, ou Corpo de Conhecimento em Gerência de Projetos, é um guia para a atividade de gerenciamento de projetos elaborado pelo *Project Management Institute* (PMI, 2017). Seu objetivo é descrever conceitos e processos de gerência, padronizando as técnicas e os termos já utilizados na atividade de monitoramento de um projeto. O PMBOK identifica, dentre os conhecimentos em gerenciamento de projetos, um subconjunto reconhecido como boa prática. Neste contexto, uma boa prática significa que o conhecimento descrito será aplicado de acordo com o que a equipe de gerenciamento de projetos considera adequado (PMI, 2017).

Ainda segundo o PMI (2017), o PMBOK é um guia genérico, portanto, aplicável a várias áreas de conhecimento, tais como engenharia, construção civil, desenvolvimento de software, entre outras. Além disso, o guia define as áreas de conhecimento em gerenciamento e suas atividades em termos de entradas, ferramentas utilizadas e saídas geradas. Cada uma de suas áreas possui detalhamento e escopo específicos; ainda assim, elas estão integradas umas às outras, formando um todo único e organizado. As áreas e os processos existentes podem ser utilizados ou não, uma vez que o PMBOK pode ser moldado de acordo com as necessidades da empresa, e que seus componentes são restritos a tais necessidades.

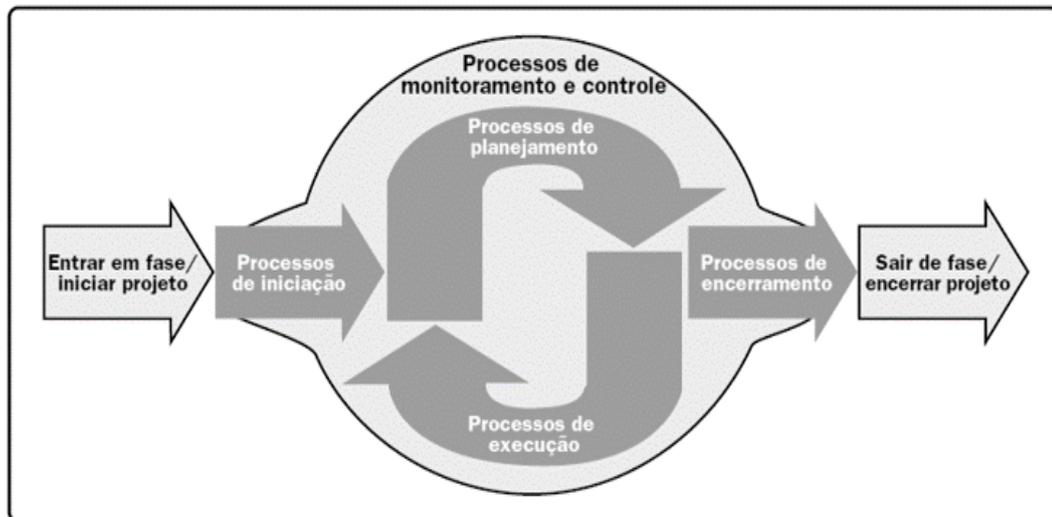
Devido à sua adaptabilidade, o guia pode ser complementado com conhecimentos provenientes da experiência dos profissionais em gerenciamento de projetos. Por isso, possui práticas tradicionais comprovadas e amplamente aplicadas, bem como práticas inovadoras.

Considerando a abrangência e amplitude do PMBOK, uma boa política é tentar aproveitar o que as empresas utilizam em termos de padronização de documentos e processos e sempre adaptar o guia à cultura da empresa.

Segundo o PMI (2017), o PMBOK é organizado por áreas de conhecimento, e cada área é descrita por meio de cinco grupos de processos (Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento), que podem se sobrepor e interagir entre si, conforme a fase do projeto.

A Figura 5, ilustra os cinco grupos de processos que são: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle e Encerramento.

Figura 5 – Grupos de processos de gerenciamento e projetos



Fonte: PMI (2017).

Conforme o PMI (2017), as áreas de conhecimento do PMBOK são: Integração, Escopo, Tempo, Custo, Qualidade, Recursos Humanos, Comunicação, *Stakeholders*, Riscos e Aquisição, e dizem respeito às práticas de gestão de projetos. Uma descrição detalhada de cada uma das áreas é apresentada a seguir:

a) Gerenciamento da Integração do Projeto

Para o PMI (2017), o gerenciamento da integração do projeto descreve os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto, bem como suas atividades, sejam adequadamente coordenados. Os processos que fazem parte desse gerenciamento são: (1) desenvolver o termo de abertura do projeto; (2) desenvolver a declaração do escopo preliminar do projeto; (3) desenvolver o plano de gerenciamento do projeto; (4) orientar e gerenciar a execução do projeto; (5) monitorar e controlar o trabalho do projeto; (6) fazer o controle integrado de mudanças; e (7) encerrar o projeto.

b) Gerenciamento do Escopo do Projeto

O gerenciamento do escopo do projeto descreve os processos necessários para contemplar todo o trabalho requerido e nada mais, de maneira que o projeto seja completado com sucesso (WEBSTER, 2000).

O objetivo principal do gerenciamento do escopo é garantir que as mudanças sejam aprovadas (ou não) após acordado o escopo inicial. Se os entregáveis forem modificados durante o projeto (isso geralmente significa que o cliente deseja itens

adicionais ou alterações), as estimativas de custos, trabalho e duração podem não ser mais válidas. Esta é a essência e a finalidade do gerenciamento da mudança de escopo – garantir que os acordos iniciais sejam cumpridos, e que a equipe de projeto e os *stakeholders* concordem com as mudanças das expectativas (WEBSTER, 2000).

De acordo com o PMI (2017), os processos que fazem parte do gerenciamento de escopo são: planejamento, definição, criação da estrutura analítica do projeto, verificação e controle do escopo.

#### c) Gerenciamento do Tempo do Projeto

Segundo Keelling (2003), os processos de gerenciamento do tempo interagem entre si e com outras áreas de conhecimento. Dependendo da necessidade do projeto, cada processo envolve o esforço de uma ou mais pessoas. Cada processo ocorre pelo menos uma vez em todo o projeto e, apesar das interfaces bem definidas, na prática, os processos interagem entre si e se sobrepõem (KEELLING, 2002).

Para Ambler (2006), faz parte do objetivo de um projeto entregar todo escopo acordado, com a qualidade esperada pelo cliente e dentro do prazo e custo orçados. Dessa forma, quanto maior for a duração do projeto, maior será o tempo necessário para sentir os seus benefícios.

De acordo com o PMI (2017), os processos que fazem parte desse gerenciamento são: definição da atividade, sequenciamento de atividades, estimativa de recursos da atividade, estimativa de duração da atividade, desenvolvimento do cronograma e controle do cronograma.

#### d) Gerenciamento do Custo do Projeto

Segundo o PMI (2017), o gerenciamento do custo do projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto seja completado dentro do orçamento acordado. Os custos afetam diretamente várias atividades do projeto, o que torna o gerenciamento e o planejamento das práticas vitais para a organização.

De acordo com Vargas (2009), em projetos de menor escopo, os processos de gerenciamento de custo são tão fortemente interligados que, geralmente, são feitos por uma única pessoa, em um curto prazo de tempo (VARGAS, 2009).

Os processos que fazem parte desse gerenciamento são: estimativa de custos, orçamentação e controle de custos (PMI, 2017).

#### e) Gerenciamento da Qualidade do Projeto

O gerenciamento da qualidade do projeto descreve os processos que asseguram a satisfação dos objetivos e das necessidades originados do projeto. Além disso, abrange o planejamento, a garantia e o controle da qualidade. A qualidade é definida pelo cliente, e representa quão próximo o projeto e suas entregas estarão das suas exigências e expectativas (WEBSTER, 2000).

Para Keelling (2002), o gerenciamento de qualidade é aplicado em projetos de qualquer origem, no entanto, as medidas e técnicas de qualidade do produto variam de acordo com sua natureza. Por exemplo, as técnicas e medidas de qualidade para desenvolvimento de um software diferem das de um projeto de construção de uma usina nuclear, mas as abordagens de gerenciamento são as mesmas para as duas situações; se algum requisito deixar de ser atendido, qualquer parte interessada poderá sofrer graves prejuízos.

Os processos que fazem parte desse gerenciamento são: planejamento da qualidade, garantia da qualidade e realização do controle da qualidade.

#### f) Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto

Segundo o PMI (2017), o gerenciamento dos recursos humanos apresenta os processos necessários para melhor organizar e gerenciar as pessoas envolvidas no projeto, e é responsável pelo planejamento organizacional e pela escolha dos membros da equipe. Os processos que fazem parte desse gerenciamento são: planejamento de recursos humanos, contratação ou mobilização da equipe do projeto, desenvolvimento e gerenciamento da equipe do projeto.

#### g) Gerenciamento das Comunicações do Projeto

A área de conhecimento “comunicação” descreve os processos necessários para assegurar que a geração, a captura, a distribuição, o armazenamento e a apresentação das informações do projeto sejam feitos de forma adequada e no tempo certo. A comunicação efetiva é um fator crítico para o sucesso do gerenciamento das expectativas dos *stakeholders*, pois, se eles não forem bem informados sobre o andamento do projeto, problemas e dificuldades poderão surgir devido aos diferentes níveis de expectativas (PHILLIPS, 2007).

O gerenciamento das partes interessadas ajuda a aumentar a probabilidade de sucesso do projeto, pois garante que ambas as partes entendam seus benefícios e

riscos. Esse gerenciamento permite ainda que as partes envolvidas apoiem ativamente o projeto e ajudem na avaliação dos riscos oriundos de suas escolhas (DINSMORE, 2004).

De acordo com o PMI (2017), os processos que fazem parte desse gerenciamento são: planejamento das comunicações, distribuição das informações, relatório de desempenho e gerenciamento das partes interessadas.

#### h) Gerenciamento dos Stakeholders do Projeto

O gerenciamento dos *stakeholders* é a área de conhecimento mais recente, e está relacionada com a priorização de todas as pessoas que possam ter influência (direta ou indireta) no projeto. A correta identificação das pessoas envolvidas pode garantir o sucesso do projeto.

De acordo com o PMI (2017), os processos que fazem parte desse gerenciamento são: identificação dos *stakeholders*, planejamento da gestão dos *stakeholders* e gerenciamento dos *stakeholders*.

#### i) Gerenciamento dos Riscos do Projeto

O risco é um evento ou uma condição incerta que pode afetar pelo menos um objetivo do projeto. Os objetivos podem incluir escopo, cronograma, custo e qualidade. Todo risco pode ter uma ou mais causas, bem como um ou mais impactos (KERZNER, 2002).

Segundo o PMI (2017), o objetivo do gerenciamento dos riscos é aumentar a probabilidade de eventos positivos e reduzir a possibilidade de eventos negativos no projeto.

Para Webster (2000), o gerenciamento de riscos se refere a futuras condições ou circunstâncias que podem aparecer e não são controláveis, podendo, portanto, impactar negativamente no desenvolvimento do projeto. Em outras palavras, considerando uma incidência como um problema atual que deve ser abordado, o risco é um problema em potencial que ainda não ocorreu.

Os processos que fazem parte desse gerenciamento são: planejamento do gerenciamento de riscos, identificação dos riscos, análise qualitativa e quantitativa dos riscos, planejamento de resposta aos riscos e monitoramento e controle de riscos (PMI, 2017).

#### j) Gerenciamento das Aquisições do Projeto

O gerenciamento das aquisições do projeto abrange os processos necessários para desenvolver e administrar os contratos e o controle de mudanças, além dos pedidos de compras emitidos por membros autorizados da equipe do projeto (VARGAS, 2009).

De acordo com o PMI (2017), os processos que fazem parte desse gerenciamento são: planejamento de compras, aquisições e contratações, seleção e solicitação de respostas de fornecedores, administração e encerramento do contrato.

#### 2.4.3 Gerenciamento Ágil de Projetos

Segundo Prikladnicki (2014), a partir dos anos 1990, surgiram os chamados métodos ágeis, a fim de buscar uma forma mais eficiente de desenvolver um software. Tais métodos têm um enfoque maior nas pessoas do que em processos, e apresentam respostas rápidas aos clientes e às constantes mudanças do mercado.

Para Abrahansson (2002), os métodos ágeis são um conjunto de práticas que, além de prover uma estrutura conceitual, possui uma abordagem iterativa e adaptativa, podendo ser utilizada no gerenciamento de projetos de software.

De acordo com Highsmith e Cockburn (2001 apud LAFETÁ *et al.*, 2014), a estratégia dos métodos ágeis é reduzir o custo de mudança ao longo de um projeto. Para isso, os métodos visam as seguintes características:

- i. Produzir a primeira entrega em poucas semanas, para conseguir um ganho antecipado e obter um feedback rápido.
- ii. Apresentar soluções simples que necessitem de poucas mudanças ou que apresentem mudanças fáceis e simplistas.
- iii. Melhorar a qualidade do projeto continuamente, fazendo com que os próximos passos sejam menos dispendiosos de implementar.
- iv. Testar constantemente software, pois quanto mais cedo um defeito for detectado menos dispendiosas serão as possíveis ações corretivas.

O termo “métodos ágeis” tornou-se popular em 2001, quando dezessete especialistas, em processo de desenvolvimento de software – e representando os métodos *Scrum* (SCHWABER; BEEDLE, 2002), *Extreme Programming* (XP) (BECK, 1999) e outros –, estabeleceram os princípios comuns compartilhados por todos esses métodos. Assim, foi criada a Aliança Ágil, bem como o Manifesto Ágil (SCHWABER, 2004).

O manifesto para desenvolvimento de software foi criado com base no pensamento *Lean*, e é composto por quatro valores fundamentais, doze princípios de desenvolvimento de software e diversas práticas (BECK, 2001).

O enfoque principal do Manifesto Ágil é o desenvolvimento de um software baseado na agilidade, flexibilidade, habilidade de comunicação e na capacidade de oferecer novos produtos e serviços de valor ao mercado, em curtos períodos de tempo (HIGHSMITH, 2004).

Os valores fundamentais do Manifesto Ágil, que servem como base para o desenvolvimento ágil de software, são (OCAMB, 2013):

1. Indivíduos e interações mais do que processos e ferramentas: O software é desenvolvido por equipes que englobam programadores, testadores, gestores de projetos e clientes. Tais indivíduos necessitam trabalhar em conjunto e manter constante comunicação entre eles, sendo este o ponto mais importante – sem descartar as ferramentas necessárias.
2. Software funcional mais do que documentação abrangente: Muitos projetos com requisitos extensos falharam, porém, a documentação do software é importante, já que se trata de um guia fundamental para a percepção de como o software funciona. Os métodos ágeis consistem em entregar uma documentação enxuta, uma vez que uma documentação exaustiva muda frequentemente e o cliente dá mais valor ao ver o software ser entregue incremental.
3. Colaboração com o cliente mais do que negociação contratual: Este ponto pode ser um dos que mais geram discordância, uma vez que a existência de contratos se faz necessária. Os contratos devem ser flexíveis, e o cliente precisa estar ciente das necessidades de mudança que podem existir. Para um cliente, é muito mais simples enxergar o software em funcionamento do que vê-lo apenas na documentação.
4. Responder à mudança mais do que seguir um plano: Utilizar os feedbacks obtidos durante o processo mais a observação do cenário são fatores fundamentais para darmos respostas rápidas sobre os rumos da operação envolvida.

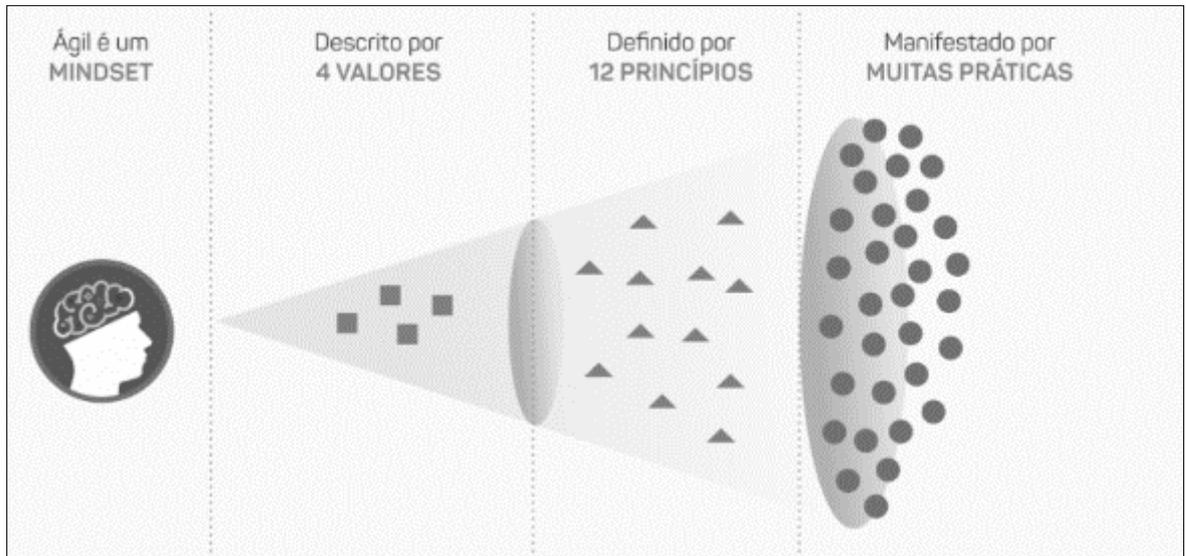
Outra parte essencial que compõe o Manifesto Ágil é a lista de doze princípios, elencados a seguir (SCHWABER, 2004):

1. A satisfação do cliente, por meio da entrega adiantada e contínua de software de valor, deve ser uma prioridade.
2. Mudanças de requisitos, mesmo no fim do desenvolvimento do projeto, devem ser sempre bem-vindas. Processos ágeis se adequam a mudanças, para que o cliente possa tirar vantagens competitivas.
3. A entrega do software deve ser feita de maneira gradual e dentro de prazos curtos (semanal ou mensalmente, por exemplo).
4. Durante todo o curso do projeto, as pessoas interessadas no negócio, assim como os desenvolvedores, devem trabalhar em conjunto e diariamente.
5. É preciso construir projetos ao redor de indivíduos motivados. Para isso, deve-se oferecer o ambiente e suporte necessários, e confiar que cada um fará o seu trabalho.
6. O método mais eficiente e eficaz de passar informações para um time de desenvolvimento é por meio de uma conversa “cara a cara”.
7. Um software funcional é a medida primária de progresso.
8. Processos ágeis promovem um ambiente sustentável. Portanto, os patrocinadores, desenvolvedores e usuários do software devem ser capazes de manter, indefinidamente, passos constantes.
9. Para aumentar a agilidade, uma contínua atenção precisa ser dada à excelência técnica e ao bom design.
10. Simplicidade: a arte de maximizar a quantidade de trabalho que não precisou ser feito.
11. As melhores arquiteturas, requisitos e designs emergem de times auto organizáveis.
12. Em intervalos regulares, o time deve refletir sobre como ficar mais efetivo, de modo que possa se ajustar e otimizar seu comportamento.

Segundo o *Agile Guide* (2017), ágil se refere a uma mentalidade definida por quatro valores e por doze princípios, que por sua vez são apresentados por meio de várias práticas distintas.

A figura 6, ilustra-se a relação entre os quatro valores, os doze princípios e a diversas práticas distintas do método ágil.

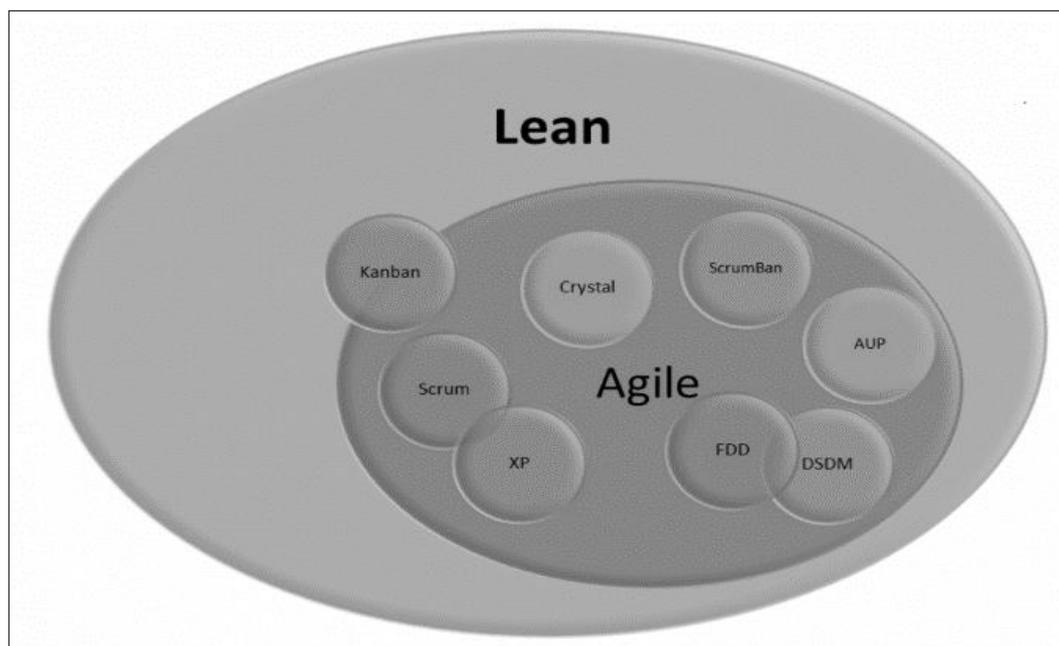
Figura 6 – Relação entre valores, princípios e práticas ágeis



Fonte: *Agile Guide*, 2017.

O pensamento Lean é um processo dinâmico, determinado pelo conhecimento e focalizado no cliente, para o qual todos os colaboradores da Empresa eliminam de forma contínua desperdícios e criam valor. A figura 7, ilustra os métodos ágeis são um subconjunto do *Lean* e compartilham as mesmas ideias presentes no pensamento *Lean*, como foco no valor, bateladas de tamanho pequeno e eliminação de desperdícios (AGILE GUIDE, 2017).

Figura 7 – Subconjuntos do Lean



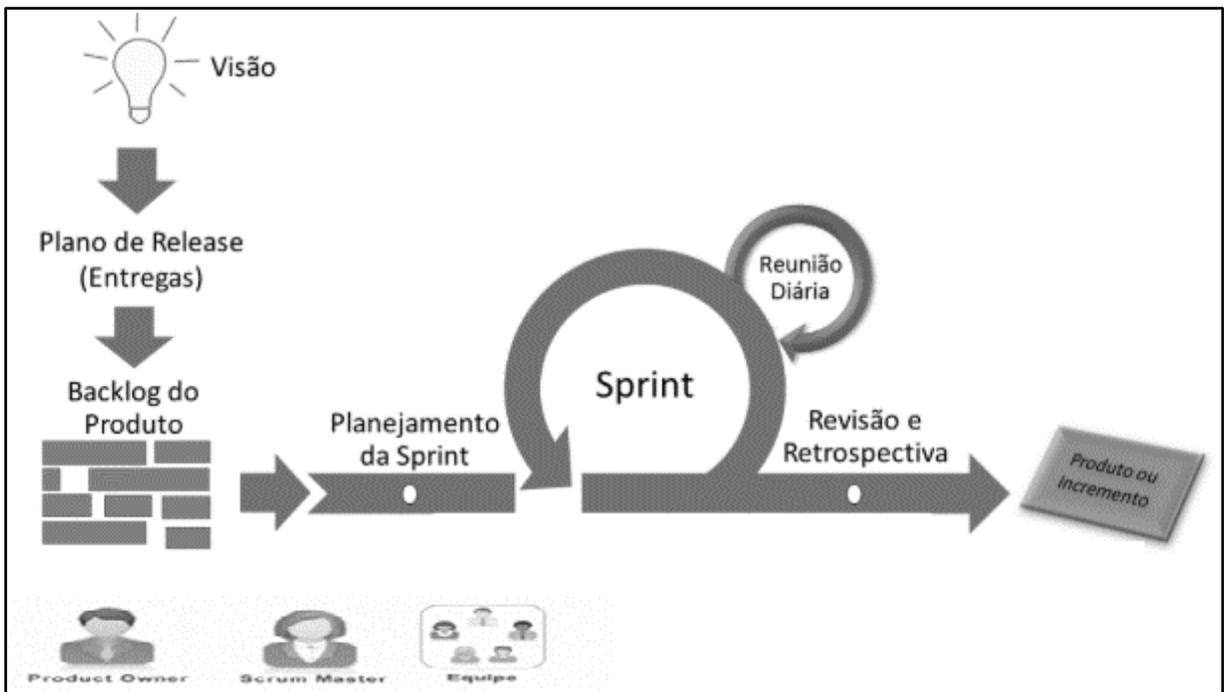
Fonte: *Agile Guide* (2017).

O nome *Scrum* vem do esporte rúgbi, fazendo referência à maneira que o time se une para avançar com a bola pelo campo; o posicionamento é comum e cuidadoso, e os propósitos e objetivos são claros e unificados (SUTHERLAND, 2016).

Nesse sentido, o *Scrum* foi criado com foco no gerenciamento ágil de desenvolvimento de software que, por sua vez, envolve múltiplas variáveis e técnicas que podem ser alteradas durante o processo (ABRAHAMSSON *et al.*, 2002).

Para Sutherland (2014), o método *Scrum* busca aproveitar a maneira como as equipes trabalham, dando a elas as ferramentas para se auto-organizarem e aprimorarem rapidamente a velocidade e a qualidade de seu trabalho. Na figura 8, pode-se observar o framework *Scrum* de uma maneira simplificada.

Figura 8 – Framework *Scrum*



Fonte: Martins (2013).

Alguns termos referentes ao framework, que têm como base o guia do *Scrum*, são descritos a seguir (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013):

- Definição: É um framework (um processo de engenharia de software) estrutural utilizado em projetos de desenvolvimento de produtos complexos.
- Sobre a equipe: Os integrantes são auto-organizáveis e multifuncionais, e escolhem a melhor maneira de completar seu trabalho. Fazem parte da equipe:

- *Dono do produto (Product owner)*: Responsável por maximizar o valor do produto e do trabalho da equipe do desenvolvimento. É responsável pelo *backlog* do produto.
- *Equipe de desenvolvimento*: Profissionais responsáveis por entregar uma versão usável para incrementar o produto, ao final de cada *sprint*.
- *Scrum Master*: Pessoa com bastante conhecimento do framework; é responsável por garantir que o *Scrum* seja entendido e aplicado.
- **Eventos**: São acontecimentos rotineiros que devem acontecer ao utilizar-se o *Scrum*.
  - *Sprint*: Entrega incremental que ocorre aproximadamente a cada mês e agrega valor ao produto final do projeto.
  - Reunião de planejamento da *sprint*: Momento em que se planeja o trabalho a ser realizado durante a próxima *sprint*.
  - Reunião diária: Momento em que a equipe se reúne diariamente, por 15 minutos, para sincronizar as atividades e criar um plano para as próximas 24 horas.
  - Revisão da *sprint*: No fim de cada *sprint*, é feita uma revisão do que foi entregue, para inspecionar o incremento e, se for necessário, ajustar o *backlog* do produto.
- **Artefatos**: Representam o trabalho, e são projetados para maximizar a transparência nos projetos. Os artefatos são:
  - *Backlog* do produto: Lista ordenada e priorizada com tudo o que deve ser entregue no produto.
  - *Backlog da sprint*: Itens do *backlog* do produto selecionados para a implementação na *sprint* atual.
  - Incremento: Todos os itens do *backlog* do produto que foram entregues durante a *sprint*.

Segundo Schwaber (2004) o *Scrum* define quatro relatórios a serem criados pelo Dono do Produto (PO) e pelo *Scrum Master* (SM). São eles:

- Primeiro: É a lista do *backlog* do produto no início da *sprint* previamente executada.
- Segundo: É uma lista para a próxima *sprint*.

- Terceiro: É o relatório de mudanças, que detalha todas as diferenças entre as duas listas anteriores, além de sumarizar o que aconteceu durante a *sprint* e as adaptações feitas no projeto após a *sprint review*.
- Quarto: É o relatório *burndown do product backlog*.

Como pontos de aprendizado e melhorias contínuas, têm-se as reuniões de *sprint planning, review e retrospective*. Sendo assim, a cada iteração, a equipe reflete sobre o produto e sobre ela mesma, melhorando suas estimativas e o aprendizado de forma geral.

#### 2.4.4 Gerenciamento de Projetos Híbridos

Alguns teóricos acreditam que o método ágil seria aplicável apenas nos casos em que as equipes são pequenas e co-localizadas e que envolvam projetos inovadores, enquanto o método tradicional seria necessário em projetos complexos e com produtos e condições de menor inovação (BOEHN, 2002; LEE; DELONE; ESPINOSA, 2006; BATRA *et al.*, 2010).

Um estudo realizado por Conforto, Rebentisch e Amaral (2014) constatou que organizações de diferentes setores da economia estão buscando adotar práticas “puras” provenientes de um único método de gestão específica.

Quando, em ambientes grandes e complexos, a inovação é envolvida, há uma grande dificuldade em se utilizar práticas ágeis puras; isso por causa do tamanho da equipe e porque os projetos são distribuídos geograficamente, o que afeta a comunicação. Desta forma, existe a necessidade de uma documentação mais detalhada para que o projeto não seja comprometido (CONFORTO *et al.*, 2015).

Para Amaral *et al.* (2011), a questão principal não seria escolher uma ou outra abordagem, como proposto por alguns autores em seus estudos, mas ter um equilíbrio entre os diferentes tipos de práticas, conforme as características específicas do projeto e da organização.

No estudo de Silva (2015), foram identificados três diferentes grupos que discutem sobre o tema. A saber:

- O primeiro grupo consiste em autores de Gestão de Projetos Ágeis (GPA) que discutem a implementação de práticas vindas da abordagem ágil em ambientes fundamentados na abordagem *plan-driven* de projetos.

- O segundo grupo é o conhecido como Desenvolvimento Ágil Distribuído (DAD) e engloba os autores que discutem a aplicação de práticas da abordagem ágil em equipes que são distribuídas geograficamente, e em diferentes fusos horários e culturas organizacionais.
- O terceiro grupo utiliza a teoria da Ambidestria Organizacional para indicar a combinação de abordagens de forma paralela na empresa, eliminando a necessidade de escolha.

De acordo com Batra *et al.*, (2010), agilidade sem estrutura pode levar ao “caos”. Ou seja, em projetos que necessitem de ambientes grandes e complexos, em que planejamento e controle são fatores críticos, a falta de agilidade pode levar à rigidez e afetar negativamente o projeto. Nesse cenário, a habilidade de criar e adaptar um gerenciamento de projeto híbrido se faz necessário para as empresas e os profissionais da área de gerenciamento de projetos (CONFORTO *et al.*, 2015). Tal estratégia tem sido considerada na literatura e observada no mundo empresarial, o que é comprovado por diversos trabalhos na área (BOEHM; TURNER, 2003; BATRA *et al.*, 2010; BARLOW *et al.*, 2011; CONFORTO; AMARAL, 2016).

Galal-edeem, Riad e Seyam (2007) definem gerenciamento de projetos híbrido como a combinação das abordagens para encontrar um meio termo que combine as vantagens e corrija as deficiências de ambos os métodos (tradicional e ágil).

Conforto *et al.* (2015), por sua vez, define gerenciamento de projetos híbrido como sendo a combinação de princípios, práticas, técnicas e ferramentas de diferentes abordagens em um processo sistemático que visa adequar a gestão para o contexto de negócio e tipo específico de projetos. Tem como objetivo maximizar o desempenho do projeto e produto, proporcionar um equilíbrio entre previsibilidade e flexibilidade, reduzir os riscos e aumentar a inovação, para entregar melhores resultados de negócio e valor agregado para o cliente.

O gerenciamento de projetos híbrido possui o seguinte conjunto de características (Conforto *et al.*, 2015):

- Os projetos são customizados para atender às especificidades do tipo de projeto e ambiente de negócio de cada organização.
- Equilibram previsibilidade, antecipação e minimização de riscos com a flexibilidade necessária para inovar e gerar resultados de alto impacto.

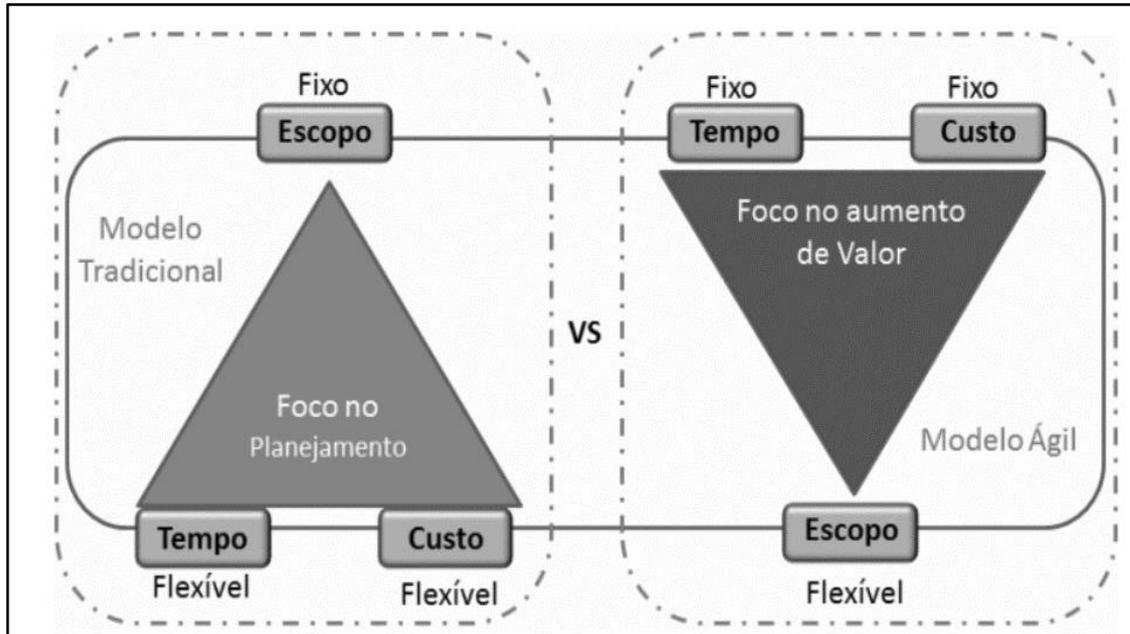
- Focam na eliminação de atividades e documentação que não adicionam valor para a gestão do projeto e desenvolvimento do produto.
- Proporcionam elevados níveis de colaboração e aprendizado para os envolvidos no projeto, tais como clientes, fornecedores e parceiros de desenvolvimento.
- Combinam princípios, práticas, técnicas ou ferramentas de duas ou mais abordagens, como, por exemplo, elaboração de escopo tradicional, planejamento iterativo ou diferentes níveis de planejamento e controle.
- Combinam disciplina de processos com autogestão das equipes.
- Podem apresentar diferentes papéis e responsabilidades, além de trabalhar de forma colaborativa, como é o caso do Dono do Projeto (DP) e o *Scrum Master* (SM).

Para Silva (2015), o gerenciamento de projetos híbrido apresenta os seguintes benefícios:

- coesão do time de projeto;
- comunicação entre times;
- satisfação do cliente;
- entrega do produto no tempo certo; e
- flexibilidade e controle.

Para Conforto *et al.* (2015), o gerenciamento de projetos híbrido deve ocorrer de forma cooperada. A multiplicidade de competências definirá com maior assertividade as práticas, técnicas e ferramentas que serão usadas conforme a característica do projeto. A figura 9, ilustram-se as principais diferenças macros entre os métodos tradicional e ágil.

Figura 9 – Diferenças macros entre os métodos tradicional e ágil



Fonte: Adaptado de Bilsel (2011).

A figura acima apresenta que o método tradicional e o ágil se convergem em algumas práticas de gestão, enquanto no método tradicional o escopo é fixo o custo e o tempo são flexíveis já no ágil é o contrário o tempo e custo são flexíveis e o escopo é flexível.

Noureddine, Damodaram e Younes (2009) criaram o gerenciamento de projeto híbrido para ser aplicado na área de software. Para isso, eles dividiram o ciclo de vida do projeto em quatro fases, mas sem focar no seu encerramento, o que abre uma margem para trabalhos futuros sobre o assunto.

Em seu artigo, Batra (2010) apresenta o gerenciamento de projetos híbrido utilizando o framework *Scrum*, com *sprints* de duas semanas, o *backlog*, a satisfação do cliente e as entregas frequentes com software sem erros, medindo assim o progresso do projeto e suas retrospectivas. Do método tradicional, utilizando o guia PMBOK, foi usado o ciclo de vida do projeto, as etapas de levantamento de requisitos, a análise e o design (BATRA *et al.*, 2010).

## 2.5 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO EM PROJETOS

As empresas estão utilizando cada vez mais métodos e ferramentas de gerenciamento de projetos para alcançar seus objetivos e se manterem no mercado, logo, pode ser interessante a realização de estudos para identificar os fatores que mais contribuem para o sucesso do gerenciamento de projetos (HYVÄRI, 2006).

Até 1980, o desempenho de um projeto era mensurado levando-se em consideração apenas os critérios de tempo, custo e escopo (atendimento a algumas especificações do produto). No entanto, entre 1980 e 1990, constatou-se que o sucesso de um projeto é algo multidimensional, e que as pessoas são e têm visões diferentes em fases distintas de um projeto (BRYDE, 2003; SHENHAR; LEVY; DVIR, 1997).

Para Atkinson (1999), a definição dos fatores do triângulo de ferro (custo, tempo e qualidade), como critérios de medição de desempenho do projeto, não é suficiente para garantir seu sucesso, pois os projetos que usaram tais fatores falharam ou estão seguindo para este mesmo caminho; logo, o autor propõe a consideração de novos fatores para que o projeto alcance o devido sucesso.

Ampliando a perspectiva do autor De Wit (1988) sobre o desempenho do projeto, Munns e Bjeirmi (1996) e Larson e Gobeli (1989) declaram que um projeto mal gerenciado pode atingir o sucesso do mesmo modo que um projeto bem gerenciado pode não obter o resultado esperado. Portanto, para medir o sucesso de um projeto é importante distinguir o sucesso do projeto do sucesso de seu gerenciamento.

Dentro desse contexto, deve-se destacar que, assim como o sucesso do projeto, o sucesso do gerenciamento depende das percepções dos *stakeholders* (quem pode influenciar ou é influenciado pelo projeto), as quais devem ser conhecidas e levadas em consideração para definir os critérios de avaliação do desempenho (BRYDE, 2003; BRYDE; BROWN, 2004; De WIT, 1988; MILOSEVIC; PATANAKUL, 2005).

O desempenho e o sucesso de um projeto podem ser influenciados por diversos fatores, que são conhecidos na literatura como Fatores Críticos de Sucesso (FCS). Segundo Bullen e Rockart (1981), os FCS consistem de algumas áreas em que os resultados precisam ser positivos para que os objetivos sejam alcançados.

Leidecker e Bruno (1984) apresentam os FCS como as características, variáveis ou condições que, quando geridas corretamente, causam um impacto relevante nos concorrentes da organização. Boynton e Zmud (1984), por sua vez, definem FCS como algo que representa as áreas de gestão ou da empresa e que, portanto, deve ter uma atenção diferenciada e constante, a fim de obter alto desempenho e garantir o sucesso de um gerente ou uma organização.

Para Caralli (2004), os FCS são as áreas-chave de desempenho, sendo imprescindíveis para a empresa poder cumprir sua missão.

De acordo com Dvir *et al.* (1998), cada projeto tem diferentes fatores críticos de sucesso. Conforme ilustrado na Figura 10, Shenhar, Levy e Dvir (1997) propõem a existência de quatro dimensões de sucesso em projetos.

Figura 10 – As quatro dimensões do sucesso do projeto



Fonte: Shenhar, Levy e Dvir (1997).

A primeira dimensão diz respeito à eficiência do gerenciamento do projeto. Nela, verifica-se se o projeto atendeu aos requisitos de prazo ou orçamento, sem impedir a utilização, por parte da organização, de mais critérios de desempenho. Essa dimensão é verificada durante e logo após a conclusão do projeto e, embora possa refletir um projeto bem gerenciado, ela não aponta a satisfação do cliente, o sucesso a longo prazo ou mesmo os benefícios do projeto para a empresa.

A segunda dimensão relaciona o cliente (usuário) ao resultado obtido, ou seja, se aos olhos do cliente o resultado for satisfatório, considera-se que o projeto obteve sucesso. Para que o projeto atinja essa dimensão, é necessário que a organização conheça os requisitos dos clientes e suas reais necessidades. A aplicação dessa dimensão incide não só durante a realização do projeto, mas também nos meses posteriores à entrega ao cliente.

Já a terceira dimensão aborda o impacto do projeto nos negócios da empresa. Isto é, se o projeto beneficiar os negócios da organização, significa que ele obteve sucesso. Os benefícios podem ser mensurados com base nas expectativas da empresa, tais como: quantidade vendida, receita, lucro e ganho de mercado. Para

projetos que não se referem a novos produtos, os benefícios são vistos a partir de outros indicadores, como tempo de execução, tempo de ciclo e produtividade. Geralmente, a terceira dimensão só pode ser avaliada após um ou dois anos de projetos, pois, depois desse período, há um número significativo de vendas.

A quarta dimensão descreve a situação em que o projeto alcançou o sucesso, preparando a infraestrutura tecnológica e organizacional para o futuro. Essa preparação ocorre a longo prazo, entre três e cinco anos aproximadamente, quando se torna possível avaliar essa dimensão.

### 2.5.1 O Modelo Diamante

O modelo Diamante é derivado dos fatores críticos de sucesso. Em uma abordagem adaptativa, Shenhar e Dvir (2010) propõem um modelo em quatro dimensões (novidade, tecnologia, complexidade e ritmo) para categorizar um projeto em sua tipologia.

O modelo Diamante representa em forma gráfica as lacunas entre o modo como o projeto deveria ser gerenciado e como de fato isso é feito, e identifica os principais benefícios e os riscos associados ao projeto. A estrutura desse modelo não depende das características da indústria, da tecnologia ou da organização, pois seu intuito é capturar o espectro global do projeto.

A dimensão “Novidade” trata do quanto um produto é novo para seu mercado. Tal dimensão pode ser relacionada como a familiaridade do cliente com o produto do projeto, o que tem a ver com a clareza dos requisitos do cliente, que foram definidos de modo prévio.

Para Shenhar e Dvir (2010) a dimensão “Novidade” representa a incerteza da meta do projeto e/ou a incerteza no mercado. em derivativos. Para os autores, há três questões essenciais que permeiam essa dimensão:

- i. está relacionada com a confiabilidade das pesquisas de marketing;
- ii. está relacionada com o tempo que se leva para congelar os requisitos do cliente; e
- iii. trata-se da definição da estratégia de marketing.

Quanto mais intensa é a inovação, maior deve ser o esforço para controlar as incertezas decorrentes dessa mudança.

A segunda dimensão diz respeito à “Tecnologia”. Para Shenhar e Dvir (2010), a incerteza tecnológica pode ser encarada como uma questão fortemente voltada para

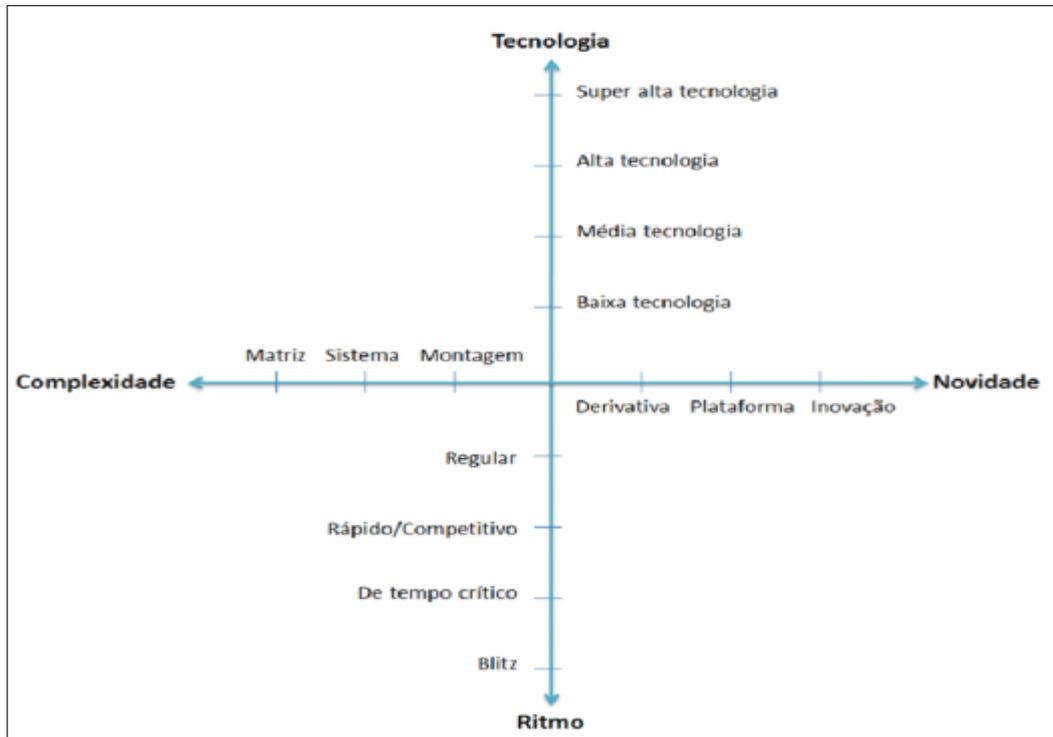
a equipe do projeto, e até mesmo para toda a sua cadeia de suprimentos. Suas classificações são: baixa, média, alta e super-alta tecnologia. Esta graduação procura medir o quanto a equipe está familiarizada com a tecnologia do projeto e o quanto ela está disponível no mercado. Até que ocorra seu domínio ou sua fluência, pode haver um impacto no tempo, o que requer um planejamento mais meticuloso e um processo vigoroso de comunicação e integração entre as equipes.

A terceira dimensão diz respeito a “Complexidade” e está intimamente ligada aos sistemas e subsistemas do projeto, e suas graduações são montagem, sistema e matriz. Um bom exemplo dessa dimensão se dá na construção civil, pois, em um edifício comercial, existem algumas instalações básicas, mas que pouco interferem umas nas outras, como, por exemplo, arquitetura, estrutura, acabamento, e sistemas hidráulico e elétrico. Já em uma construção comercial, há uma necessidade de integração entre esses elementos, pois existem sistemas de ar-condicionado, ou ainda de supervisão, que interdependem uns dos outros.

A quarta dimensão, que se denomina “Ritmo”, é bem conhecida pelos gerentes de projeto. Para Shenhar e Dvir (2010), o ritmo pode ser regular, rápido/competitivo, de tempo crítico e blitz. Ritmo representa a urgência do projeto.

Concluindo, o modelo Diamante permite ao gerente do projeto definir boas práticas, escolher a abordagem do projeto e selecionar melhor sua equipe. Além disso, o modelo torna possível identificar riscos e oportunidades ainda nas primeiras fases de um projeto, o que sempre enriquece o planejamento e dá ao gerente do projeto a possibilidade de tratar de forma mais parametrizada sua identificação, tornando a comunicação com a alta direção mais eficaz (SHENHAR; DVIR, 2010). Na Figura 11, apresenta-se o Modelo Diamante para tipificação de projetos.

Figura 11 – O Modelo Diamante



Fonte: Adaptado de Shenhar e Dvir (2010).

O conjunto das dimensões avalia a complexidade e incerteza das metas, das atividades e do ambiente onde o projeto está inserido. Cada dimensão compreende três ou quatro tipos de projetos e afeta a abordagem de gerenciamento de uma maneira específica. Os tipos do projeto são marcados nos semieixos de um plano cartesiano, cada um referente a uma dimensão, criando um gráfico em forma de diamante, que representa a categoria do projeto.

## 2.6 Regressão Linear

A análise de regressão linear estuda a relação entre a variável dependente ou variável resposta ( $Y$ ) e uma ou várias variáveis independentes ou regressoras ( $X_1, \dots, X_p$ ).

Esta relação representa-se por meio de um modelo matemático, ou seja, por uma equação que associa a variável dependente ( $Y$ ) com as variáveis independentes ( $X_1, \dots, X_p$ ).

O Modelo de Regressão Linear Simples define-se como a relação linear entre a variável dependente ( $Y$ ) e uma variável independente ( $X$ ).

A equação representativa do modelo de regressão linear simples é dada por:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n$$

onde:

- $y_i$  representa o valor da variável resposta ou dependente,  $Y$ , na observação  $i$ ,  $i=1, \dots, n$  (aleatória)
- $x_i$  representa o valor da variável independente,  $X$ , na observação  $i$ ,  $i=1, \dots, n$  (não aleatória)
- $\varepsilon_i$ ,  $i=1, \dots, n$  são variáveis aleatórias que correspondem ao erro (variável que permite explicar a variabilidade existente em  $Y$  e que não é explicada por  $X$ );
- $\beta_0$  e  $\beta_1$  correspondem aos parâmetros do modelo.

O parâmetro  $\beta_0$  representa o ponto em que a reta regressora corta o eixo dos  $yy$  quando  $x=0$  e é chamado de intercepto ou coeficiente linear.

O parâmetro  $\beta_1$  representa a inclinação da reta regressora, expressando a taxa de mudança em  $Y$ , ou seja, indica a mudança na média da distribuição de probabilidade de  $Y$  para um aumento de uma unidade na variável  $X$ .

## 2.7 K-médias

O K-médias é um dos algoritmos de clusterização não supervisionado, sendo o mais utilizado em razão do seu baixo custo computacional e simples implementação (KAUFMAN; ROUSSEEUW, 1990). Esse método é capaz de classificar uma massa de dados de acordo com seus valores numéricos (EVERITT *et al.*, 2001).

O K-médias é uma heurística de agrupamento não hierárquico que busca minimizar a distância dos elementos a um conjunto de  $k$  centro dado por  $\chi = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$  de forma iterativa. A distância entre um ponto  $p_i$  e um conjunto de *clusters*, dada por  $d(p_i, \chi)$ , é definida como sendo a distância do ponto ao centro mais próximo dele. A função a ser minimizada então é dada pela equação 1:

$$d(P, \chi) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d(p_i, \chi)^2$$

O algoritmo depende de um parâmetro ( $k$ =número de *clusters*) definido de forma ad hoc pelo usuário, o que costuma ser um problema, já que normalmente não se sabe quantos *clusters* existem a priori.

O K-médias é um algoritmo extremamente veloz, que geralmente converge em poucas iterações para uma configuração estável, na qual nenhum elemento está designado para um *cluster* cujo centro não seja o mais próximo.

## 2.8 Consolidado dos Eixos teóricos da pesquisa

Os principais eixos teóricos desta pesquisa serão apresentados no quadro 2.

Quadro 2 – Eixos teóricos da pesquisa

<b>Tópico</b>	<b>Conceito</b>	<b>Principais autores</b>
<b>Modelo Diamante</b>	Modelo de quadro dimensões para categorização de projetos	Shenhar e Dvir (2010)
<b>Métodos Tradicionais</b>	Os métodos de gerenciamento de projetos tradicionais têm como característica a divisão em fases e/ou etapas, os projetos bem planejados e um processo rigoroso e formal.	PMBok® Guide (2017), KERZNER (2003), Shenhar, e Dvir (2007), BOEHM E TURNER (2003)
<b>Métodos ágeis</b>	Os métodos ágeis garantem maior satisfação do cliente, menores taxas de defeitos, tempos de desenvolvimento mais rápidos e uma solução para requisitos que mudam rapidamente.	MANIFESTO ÁGIL (2001), Obrutsky (2016), (Mushtaq e Qureshi, 2012), (Landry e McDaniel, 2016), Shenhar e Dvir (2007), SCHWABER (2004), BOEHM E TURNER (2003)
<b>Métodos Híbridos</b>	Métodos híbrido é combinação das práticas tradicionais e ágeis, de modo que haja um meio termo que concilie as vantagens e corrija as deficiências de ambos os métodos.	Galal-edeem, Riad e Seyam (2007), Amaral (2011), Conforto et al. (2015), Silva (2015), Noureddine, Damodaram e Younes (2009)

Fonte: o autor (2019).

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Uma vez estabelecidos toda a problemática da pesquisa, os objetivos gerais e específicos, bem como o referencial teórico que suporta a resolução do problema de pesquisa, nesta seção, serão apresentados os procedimentos metodológicos empregados neste trabalho.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Collado, Sampieri e Lucio (2013), a pesquisa é definida como um conjunto de processos sistemáticos e empíricos, que se aplicam no estudo de um fenômeno, estabelecendo suposições ou ideias decorrentes das observações e avaliações desses processos. Tais ideias e suposições devem ser fundamentadas no conhecimento pré-existente, e essas demonstrações precisam ser revisadas por meio de provas e análise.

As provas e análises devem permitir a proposição de novas observações e avaliações que possibilitem esclarecer, fundamentar ou modificar as suposições ou ideias (COLLADO; SAMPIERI; LUCIO, 2013).

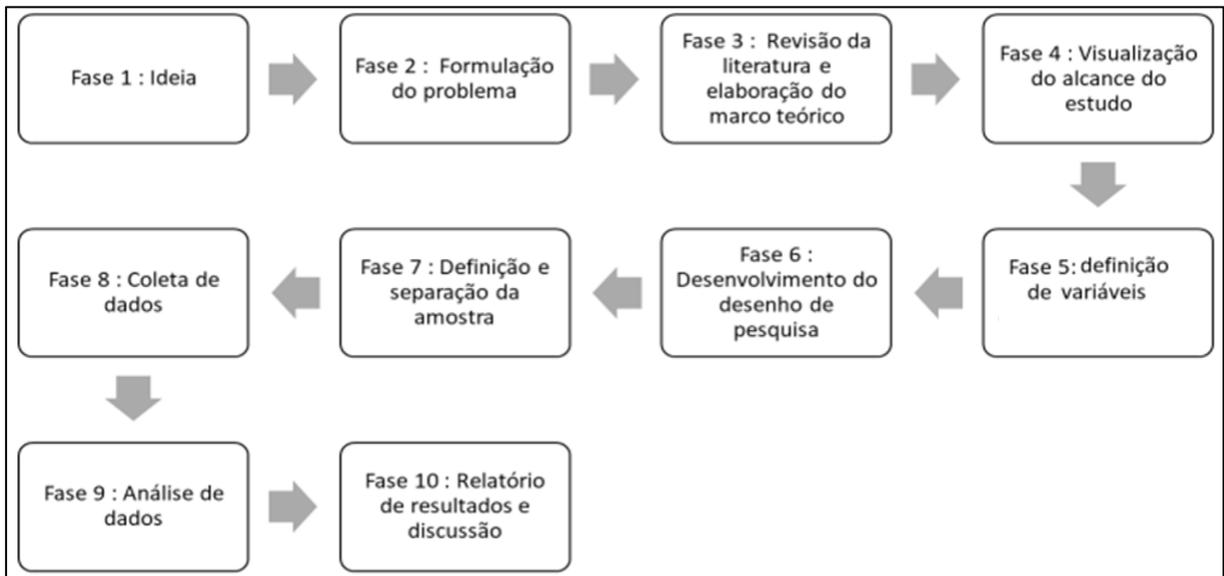
A abordagem metodológica desta pesquisa é quantitativa, qualitativa e exploratória. Tendo em vista que envolve um tema ainda pouco pesquisado, e diante do modelo conceitual desenvolvido, optou-se por um roteiro de entrevistas estruturado, com questões de escala numérica e com espaço para comentários, o que possibilitou a expansão da análise e das conclusões sobre o problema de pesquisa.

Segundo Marconi e Lakatos (2003), a metodologia de pesquisa descritiva é aquela que visa apenas observar, registrar e descrever as características de um determinado fenômeno ocorrido em uma amostra ou população, sem, no entanto, analisar o mérito de seu conteúdo. Geralmente, na pesquisa quantitativa do tipo descritiva, o delineamento escolhido pelo pesquisador não permite que os dados sejam utilizados para testes de hipóteses, embora elas possam ser formuladas a posteriori, uma vez que o objetivo do estudo é apenas descrever o fato em si.

No enfoque quantitativo, as análises são feitas de acordo com as previsões iniciais (hipóteses) e os estudos anteriores (marco teórico). A interpretação é uma explicação sobre como os resultados se encaixam no conhecimento existente (CRESWELL; CRESWELL; 2005).

O processo do enfoque quantitativo, segundo Collado, Sampieri e Lucio (2013), sugere as fases ilustradas na Figura 12, que serviram de base para a definição da metodologia empregada neste trabalho.

Figura 12 – As 12 fase do processo do enfoque quantitativo



Fonte: Adaptado de Collado, Sampieri e Lucio (2013).

Segundo Marconi e Lakatos (2003), a abordagem qualitativa oferece um entendimento mais profundo e detalhado sobre as investigações, os ambientes e os comportamentos, o que permite ao pesquisador investigar a complexidade do problema, ao invés de abstraí-lo.

No enfoque qualitativo, as etapas não são sequenciais, mas iterativas e baseadas em uma lógica de replicação. Isto é, o pesquisador pode estudar elementos diferentes, como organizações e indivíduos, que cada caso servirá como um experimento distinto que se mantém por si só como uma unidade analítica (COLLADO; SAMPIERI; LUCIO, 2013).

### 3.1.1 Construtos da pesquisa

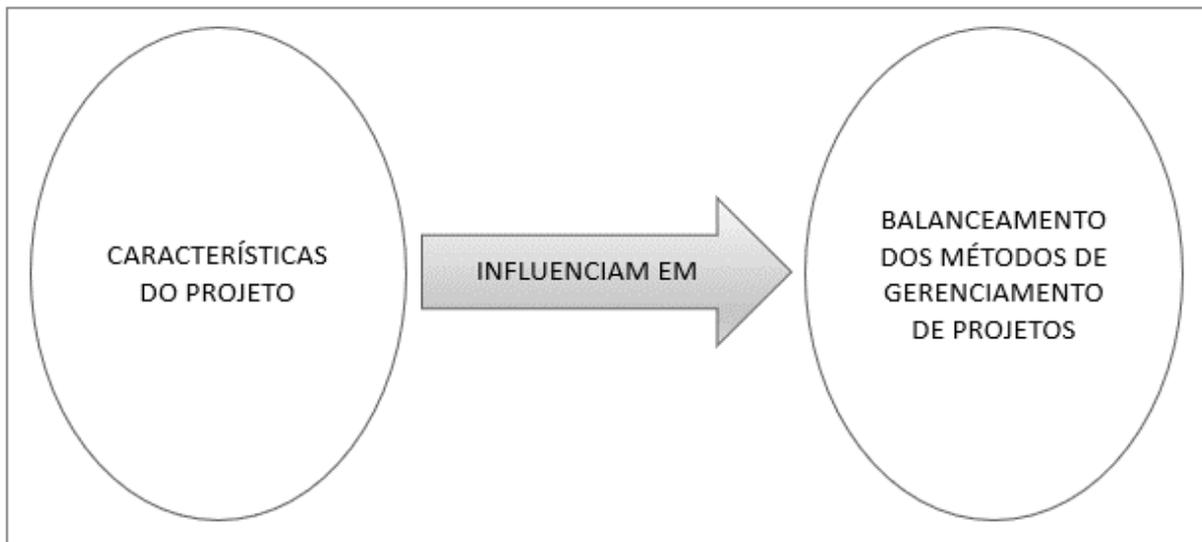
Um aspecto importante nesta pesquisa diz respeito à criação de um instrumento de mensuração baseado em construtos. Os construtos são variáveis complexas, operacionais e geralmente multidimensionais, mensuradas por índices ou indicadores (GIL, 2010; COLLADO; SAMPIERI; LUCIO, 2013). Os trabalhos de Nunnally e Bernstein (1994) e Jarvis, Mackenzie e Podsakoff (2003) abordam e esclarecem a importância desses procedimentos.

De acordo com Nunnally e Bernstein, existem três aspectos principais na validação de um construto: (1) especificar o domínio dos observáveis relacionados ao construto; (2) determinar em que medida os observáveis tendem a medir a mesma coisa – a partir de pesquisas empíricas e análises estatísticas; e (3) realizar estudos de diferenças individuais subsequentes e/ou experimentos para determinar até que ponto as supostas medidas do construto são consistentes (melhores suposições).

Jarvis, Mackenzie e Podsakoff (2003) propõem os seguintes fatores para definição dos construtos: (i) avaliar como o construto foi usado anteriormente; (ii) especificar a natureza do domínio conceitual do construto; (iii) determinar os atributos e as características do construto; e (iv) definir o constructo claramente e sem ambiguidade.

Assim, o planejamento da pesquisa deve definir em primeiro lugar quais áreas de conhecimento devem suportar essa avaliação. Os eixos teóricos desta pesquisa, estão ilustradas na Figura 13.

Figura 13 – Eixos teóricos da pesquisa



Fonte: o autor (2019).

A figura acima busca averiguar se as características do projeto que são mensuradas pelas variáveis do Modelo Diamante influenciam ou não no balanceamento das práticas tradicionais ou ágeis.

De acordo com Jarvis, Mackenzie e Podsakoff (2003), a construção de um modelo de mensuração que permita verificar a validade de uma pesquisa de caráter empírico inicia com a definição de um modelo conceitual. Tal modelo será desenvolvido aqui, neste estudo por meio de uma revisão de descobertas e dos

conhecimentos obtidos em pesquisa anteriores; esses conceitos devem permitir a definição de constructos. Constructos que são variáveis teóricas dependentes de variáveis latentes, características não observáveis empiricamente, e que, por sua vez, são mensuradas por características observáveis, os indicadores.

Um procedimento, para definir o modelo de mensuração em uma pesquisa, parte da formulação do problema e da definição dos seus objetivos. Jarvis, Mackenzie e Podsakoff (2003) propuseram tal procedimento, fundamentado em um processo de conceitualização do modelo, a fim de propiciar o desenvolvimento de escalas que permitissem comprovar sua validade por meio de conceitos, escalas e técnicas aportados por estudos prévios identificados na pesquisa bibliográfica.

A simulação é um importante instrumento que possibilita a geração de dados para a aplicação dos métodos e a análise. Denning *et al.* (1989) consideram a modelagem como um importante pilar da computação. Além disso, em suas pesquisas, os autores constataram que seus experimentos desempenhavam um papel semelhante tanto na computação como nas ciências naturais.

Deste modo, Denning *et al.* (1989) propuseram o ciclo de trabalho no lado da ciência da computação por meio de quatro etapas: (1) definição de variáveis; (2) construção dos métodos; (3) desenho dos experimentos e coleta de dados; e (4) análise dos resultados.

Tais elementos foram considerados na definição metodológica desta pesquisa e serão detalhados nos próximos tópicos.

### 3.2 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS E DESENHO DA PESQUISA

A formulação do problema, inicialmente apresentada no capítulo 1, foi refinada no tópico anterior por meio de premissas, de modo a permitir que seja definido um modelo conceitual que será a base para a definição das variáveis e formulação do desenho da pesquisa (conforme ilustrado na Figura 1), apresentada no capítulo de Introdução desta dissertação.

Para se chegar ao nível de observação, é necessário explorar os conceitos observados, com base nos conhecimentos pré-existentes e nos objetivos propostos da pesquisa. Além disso, é fundamental definir ambos os constructos em uma mesma base de entradas e saídas, de modo que se possa medir os erros encontrados e compará-los, a fim de analisar como as técnicas desenvolvidas influenciam nos resultados das decisões tomadas.

Uma das variáveis do projeto é observada aplicando o Modelo Diamante. O constructo é constituído dos elementos listados no Quadro 3.

Quadro 3 – Variáveis do Modelo Diamante

Dimensão	Pergunta	Autores
Tecnologia	Com relação à <b>TECNOLOGIA</b> empregada no projeto, como você a classificaria em uma escala de 1 a 5, sendo 5 para superalta tecnologia e 1 para baixa tecnologia.	Shenhar e Dvir (2010)
Complexidade	Com relação à <b>COMPLEXIDADE</b> do projeto, como você a classificaria em uma escala de 1 a 5, sendo 5 para um sistema de alta complexidade com várias interfaces com um sistema maior e 1 para um sistema simples sem interfaces com sistemas maiores.	Shenhar e Dvir (2010)
Novidade	Com relação à <b>NOVIDADE</b> do projeto, como você a classificaria em uma escala de 1 a 5, sendo 5 para um tipo de projeto nunca realizado no ramo e 1 para um tipo de projeto rotineiramente realizado pela organização.	Shenhar e Dvir (2010)
Ritmo	Com relação ao <b>RITMO</b> do projeto, como você a classificaria em uma escala de 1 a 5, sendo 5 para projeto em ritmo super acelerado (em comparação com os demais projetos realizados pela empresa) e 1 para projeto em ritmo abaixo do normal.	Shenhar e Dvir (2010)

Fonte: Shenhar e Dvir (2010).

Uma outra variável do modelo teórico trata das características do balanceamento das práticas dos métodos tradicional e ágil. O constructo é constituído dos elementos listados no Quadro 4:

Quadro 4 – Variáveis da característica do projeto

Disciplina	Gerenciamento tradicional	Gerenciamento ágil
Escopo	É bem definido nas fases iniciais do projeto, e sua formalização ocorre por meio da <b>WBS (Work Breakdown Structure)</b> .	Escopo é definido em alto nível, e os requisitos são priorizados e definidos de forma iterativa. <b>Necessita de maior controle de planejamento.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Tempo	<b>Cronograma detalhado para realização de todo o projeto.</b>	<b>Cronograma orientado ao produto com entregas incrementais de 2-4 semanas.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Custo	<b>Monitoração das alterações para que o custo planejado não seja alterado.</b>	<b>Maior controle do custo em função da rapidez na incorporação de alterações.</b>

	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Qualidade	<b>Processos de verificação, validação e plano de testes.</b>	<b>Programação em pares, testes incrementais e refatoração.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Comunicação - Documentação	<b>Documentação e comunicação formal.</b>	<b>Implícita, Interpessoal e colaborativa.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Comunicação - Frequência de reuniões de status	<b>Dependendo da complexidade/necessidade do projeto, a frequência é alinhada.</b>	<b>Reuniões diárias.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Recursos Humanos	<b>Papéis claros e bem definidos.</b>	<b>Confiança nos membros da equipe e no ambiente colaborativo.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Aquisições	<b>Controle por contrato e escopo bem definido e documentado.</b>	<b>Presença do cliente, volatilidade de requisitos e pouca documentação.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Responsável pelo planejamento	<b>Gerente de projeto - Plano do projeto detalhado e controle total do projeto pelo gerente.</b>	<b>Scrum Master - Plano do projeto evolutivo, e gerente do projeto como facilitador.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Execução	<b>Previsível, mensurável, linear e simples.</b>	<b>Imprevisível, não-mensurável, não-linear e complexo.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
Estilo e abordagem gerencial	<b>O estilo de gestão atende a todos os tipos de projeto; é rígido e tem foco no plano inicial.</b>	<b>Abordagem adaptativa (um único método não atende a todos os tipos de projeto); é flexível e variável.</b>

	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
<b>Influência organizacional</b>	<b>Mínima, imparcial, a partir do Kick-off do projeto.</b>	<b>Afeta o projeto ao longo da sua execução.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
<b>Participação do cliente</b>	<b>Pouco envolvido.</b>	<b>Comprometido.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)
<b>Encerramento</b>	<b>Aceite formal no fim do projeto.</b>	<b>Aceite do cliente a cada interação.</b>
	PMI (2017), KERZNER (2003), SHENHAR; DVIR (2007), BOEHM; TURNER, (2003)	MANIFESTO ÁGIL (2001), OBRUTSKY (2016), MUSHTAQ; QURESHI (2012), LANDRY; MCDANIEL, (2016), SHENHAR; DVIR (2007), SCHWABER (2004)

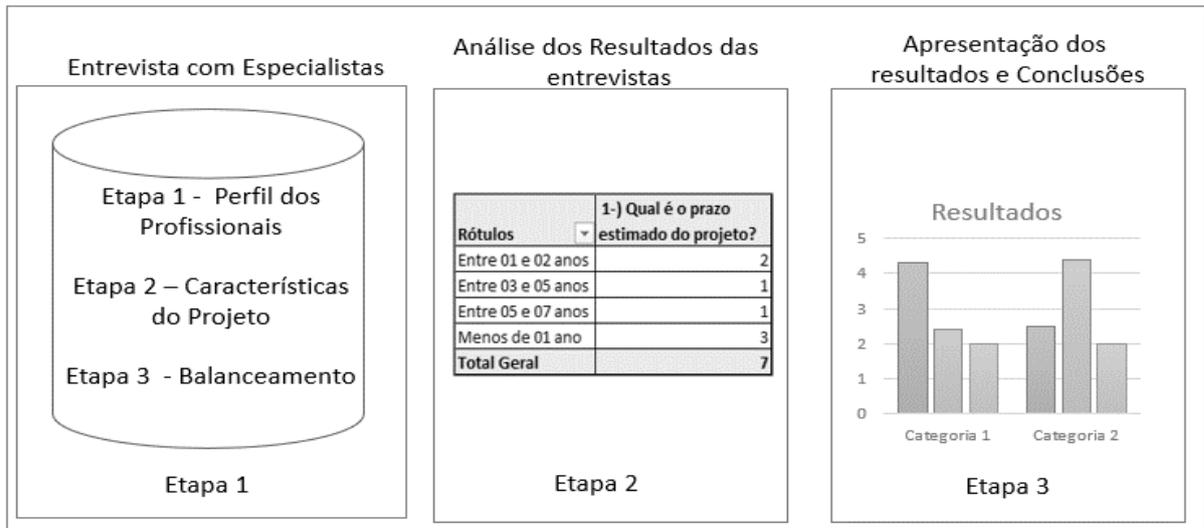
Fonte: o autor (2019).

### 3.2.1 Roteiro de entrevistas

O roteiro de entrevista é um guia estruturado de perguntas pré-definidas que utilizaremos para entrevistar os especialistas e coletarmos os dados que serão analisados posteriormente para chegarmos as conclusões desta pesquisa.

O roteiro de entrevista desta dissertação ele está dividido em três fases, sendo que a primeira fase se destina a conhecer o perfil do profissional entrevistado, a segunda fase, a coletar as características do projeto do modelo Diamante, e a terceira fase, coletar dados sobre o balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil. Na figura 14, as três fases da pesquisa são ilustradas.

Figura 14 – Etapas do roteiro de entrevistas



Fonte: o autor.

A primeira etapa do roteiro de entrevista é composta por 09 perguntas relacionadas às características do projeto, tais como: estimativa de duração do projeto, investimento previsto, quantidade de pessoas envolvidas, cargo e tempo de experiência do profissional e projetos tradicionais e ágeis.

A segunda etapa do roteiro de entrevistas é composta por 04 perguntas relativas ao modelo Diamante conforme indicado no quadro 3. Já a terceira fase apresenta 15 questões sobre o balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil conforme indicado no quadro 4.

Para a primeira etapa de validação do questionário, foi realizada uma entrevista pessoal com 07 especialistas em projetos de desenvolvimento de software de empresas diferentes, de modo a coletar informações sobre os projetos e validar o roteiro de entrevistas.

Após a validação do roteiro de entrevistas, foram entrevistados 56 especialistas em projetos de desenvolvimento de software de empresas e os dados coletados foram analisados.

Por fim, na terceira etapa, os resultados e as conclusões a partir dos dados coletados foram apresentados.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Neste tópico, são expostos os aspectos associados à coleta dos dados que foram capturados na pesquisa, a fim de promover uma discussão dos resultados encontrados frente à literatura existente.

Uma etapa importante da coleta foi a realização de um teste piloto (também conhecido como teste de face). Para Yin (2005, p. 104), “o estudo de caso piloto auxilia-o na hora de aprimorar os planos para a coleta de dados tanto em relação ao conteúdo dos dados quanto aos procedimentos que devem ser seguidos”.

De acordo com Forza (2002), o objetivo do teste piloto é identificar e validar a qualidade dos dados coletados na etapa da pesquisa bibliográfica, bem como processar adequações necessárias para conduzir a aplicação de um instrumento de pesquisa em campo.

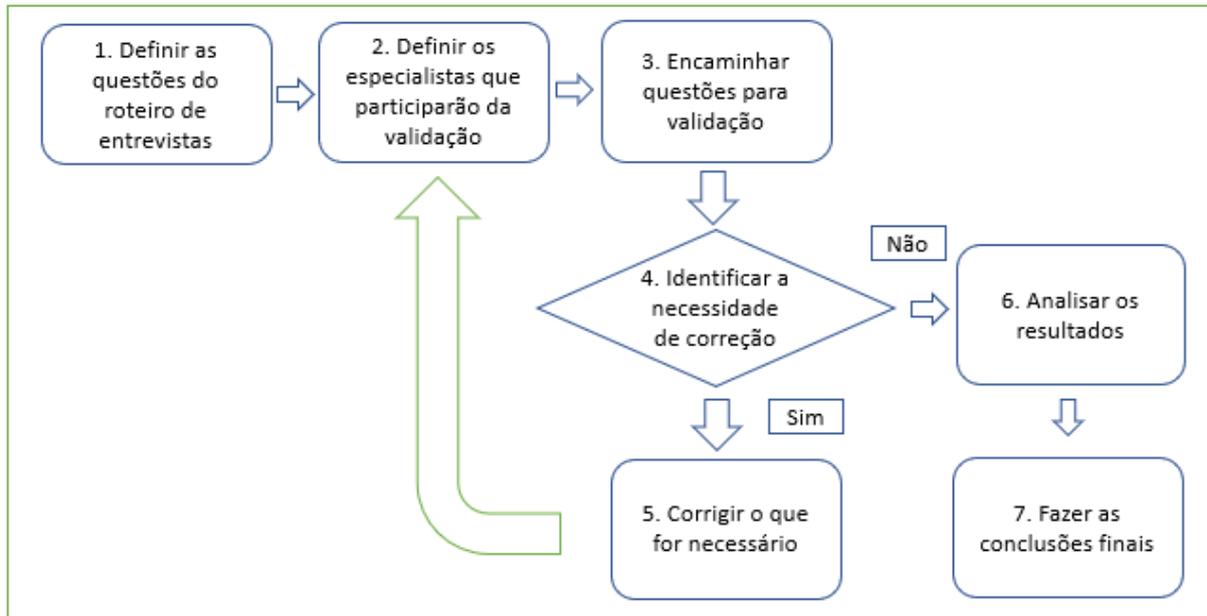
No que se refere a este trabalho, o teste piloto foi realizado com sete especialistas que possuíam experiência em projetos de desenvolvimento de software. Com o teste, foram coletados os dados sobre os projetos em que eles atuaram, além de feedbacks sobre o roteiro de entrevistas para possíveis ajustes e correções no questionário.

O teste piloto é um momento em que o pesquisador consegue vivenciar como será a coleta de dados e o diálogo com os sujeitos de sua pesquisa, permitindo-se, dessa forma, discutir se o entendimento e relevância do tema estão suficientemente evidenciados por si só (BOWLING, 1997).

A aplicação do teste piloto aos especialistas teve como objetivo verificar através de entrevistas pessoais com especialistas e validar a aderência das respostas do balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil na gestão de projetos de desenvolvimento de software e também melhorar o instrumento de pesquisa (roteiro de entrevistas) para posterior aplicação aos demais profissionais de projetos de software.

As etapas que foram seguidas para realizar o teste piloto estão ilustradas na Figura 15.

Figura 15 – Fluxo das etapas do teste piloto



Fonte: o autor (2019).

Na etapa 1 será definido o questionário da pesquisa que foi criado a partir do quadro 3 e 4. A ferramenta utilizada para criar o formulário será o *google forms*.

Na etapa 2 serão definidos os perfis dos especialistas de gerenciamento de projetos de softwares que serão entrevistados.

Na etapa 3 o questionário de pesquisa será enviado por e-mail para os especialistas responderem a pesquisa.

As etapas 4 e 5 serve como *feedback* dos 7 entrevistados para ajustar e melhorar o questionário de pesquisa.

Na etapa 6 é realizado a análise das respostas dos entrevistados.

Na etapa 7 serão feitas as conclusões da pesquisa.

As sete etapas do teste piloto, ilustradas na figura 15, são:

- 1 – Definir as questões do roteiro de entrevistas.
- 2 – Definir os especialistas que participarão da validação.
- 3 - Encaminhar as questões para validação.
- 4 – Identificar a necessidade de correção.
- 5 – Corrigir o que for necessário.
- 6 – Analisar os resultados.
- 7 – Fazer as conclusões finais.

### 3.3.1 Instrumento de Pesquisa

O instrumento de pesquisa, utilizado como base para a criação das perguntas apresentadas nos Quadro 3 e 4, foi criado levando em consideração o material selecionado durante a etapa de pesquisa bibliográfica. Tal instrumento foi elaborado por meio do *Google Forms* e do *Microsoft Excel*.

O instrumento de pesquisa se encontra disponível no seguinte link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdduWnkYCJkPwDAIEp3REmNF19Z8XYKuJEAict8Mqq0x1QYLA/viewform>

## 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Após o processo de coleta, foi realizada a análise dos dados, a fim de atingir o objetivo geral desta pesquisa, ou seja, de descrever como ocorre o balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil no gerenciamento de projeto de software.

A partir do objetivo geral, foram definidos os objetivos específicos que foram listados no tópico 1.3.3.2.

O processo de análise dos dados se deu dentro das seguintes etapas:

- A. Organização dos dados coletados.
- B. Análise descritiva dos dados coletados.
- C. Análise de regressão entre os scores das características do projeto (modelo Diamante) e os scores de práticas aplicadas.
- D. Análise dos agrupamentos.
- E. Avaliação dos comentários.

Na etapa A, os dados foram avaliados e separados em quatro grandes grupos. No primeiro grupo, estão as variáveis qualitativas para descrição da amostra, ou seja, os dados do perfil dos profissionais respondentes e de projetos.

No segundo grupo, estão as variáveis referentes à caracterização do projeto, cujos valores são os scores relativos ao modelo Diamante.

No terceiro grupo, estão as variáveis referentes ao balanceamento com scores relativos às práticas de gerenciamento dos projetos.

No quarto e último grupo, estão os comentários coletados para cada uma das questões.

Na organização dos dados, cada uma das variáveis recebeu uma denominação para facilitar sua compreensão e análise, o que pode ser observado no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 – Instrumento de pesquisa

GRUPO	QUESTÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	DENOMINAÇÃO DA VARIÁVEL	Valores de resposta
Variáveis perfil dos profissionais respondentes e de projetos	1-) Qual é o prazo estimado do projeto?	dm_prazo	Menos de 1 ano; de 1 a 2 anos; de 3 a 5 anos; de 5 a 7 anos; acima de 10 anos
	2-) Qual é o investimento total do projeto?	dm_investimento	Abaixo de 100 mil; entre 100 mil e 1 milhão; entre 1 milhão e 5 milhões; entre 5 milhões e 20 milhões; acima de 20 milhões
	3-) Quantos colaboradores estão envolvidos no projeto?	dm_recursos	Entre 1 e 10; 11 e 100; 100 e 500; 501 e 1000; acima de 1000
	4-) Você está alocado em algum projeto?	dm_alocacao	Sim ou Não
	5-) Qual é o seu cargo no projeto?	dm_cargo	Gerente de projetos; membro de equipe; <i>Scrum Master</i> ; gerente de sistemas / TI; <i>Product Owner</i> ; outros
	6-) Quanto tempo de experiência profissional atuando com projetos?	dm_experiencia	Menos de 1 ano; de 1 a 2 anos; de 3 a 5 anos; de 5 a 10 anos; acima de 10 anos
	7-) Quanto tempo de experiência atuando com guia PMBOK?	dm_experiencia_pmbook	Menos de 1 ano; de 1 a 2 anos; de 3 a 5 anos; de 5 a 10 anos; acima de 10 anos
	8-) Quanto tempo de experiência atuando com Métodos Ágeis (Scrum)?	dm_experiencia_scrum	Menos de 1 ano; de 1 a 2 anos; de 3 a 5 anos; de 5 a 10 anos; acima de 10 anos
Variáveis Características do projeto de acordo com o modelo Diamante	9-) Com relação à TECNOLOGIA utilizada no projeto, como você a classificaria numa escala de 1 a 5, sendo 5 para superalta tecnologia e 1 para baixa tecnologia?	md_tecnologia	5 – Super-alta; 4 – Alta; 3 – Média; 2 – Baixa; 01 – Superbaixa
	Score Tecnologia	md_score_tecnologia	
	10-) Com relação à COMPLEXIDADE do projeto, como você a classificaria numa escala de 1 a 5, sendo 5 para um sistema de alta complexidade com várias interfaces com um sistema maior e 1 para um sistema simples sem interfaces com sistemas menores?	md_complexidade	5 – Super-alta; 4 – Alta; 3 – Média; 2 – Baixa; 01 – Superbaixa
	Score Complexidade	md_score_complexidade	
	Comentário 10:	md_comentarios_complexidade	
	11-) Com relação à NOVIDADE do projeto, como você a classificaria numa escala de 1 a 5, sendo 5 para um tipo de projeto nunca realizado	md_novidade	5 – Super-alta; 4 – Alta; 3 – Média; 2 – Baixa; 01 – Superbaixa

GRUPO	QUESTÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	DENOMINAÇÃO DA VARIÁVEL	Valores de resposta
Variáveis descritivas do balanceamento do projeto	no ramo e 1 para um tipo de projeto rotineiramente realizado pela organização?		
	Score Novidade	md_score_novidade	
	Comentário 11:	md_comentarios_novidade	
	12-) Com relação ao RITMO do projeto como, você o classificaria numa escala de 1 a 5, sendo 5 para projeto em ritmo superacelerado (em relação aos demais projetos realizados pela empresa) e 1 para projeto em ritmo abaixo do normal?	md_ritmo	5 – Super-alta; 4 – Alta; 3 – Média; 2 – Baixa; 01 – Superbaixa
	Score Ritmo	md_score_ritmo	
	Total MD	md_score_total	
	Comentário 12:	md_comentarios_ritmo	
	13-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - ESCOPO	bl_escopo	(-5) Concordo totalmente com a afirmação A; (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A; (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A; (-2) Concordo com a afirmação A, mas não discordo de B; (-1) Não concordo com A e não discordo de B; (1) Não concordo com B e não discordo de A; (2) Concordo com a afirmação B, mas não discordo de A; (3) Concordo parcialmente com a afirmação B; (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B; (5) Concordo totalmente com a afirmação B
	Score 13	bl_score_escopo	
	Comentário 13:	bl_comentarios_escopo	
	14-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - TEMPO	bl_tempo	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 14	bl_score_tempo	
	Comentário 14:	bl_comentarios_tempo	
15-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - CUSTO	bl_custo	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)	
Score 15	bl_score_custo		
Comentário 15:	bl_comentarios_custo		
16-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - QUALIDADE	bl_qualidade	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)	
Score 16	bl_score_qualidade		
Comentário 16:	bl_comentarios_qualidade		

GRUPO	QUESTÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	DENOMINAÇÃO DA VARIÁVEL	Valores de resposta
	17-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Comunicação/Documentação	bl_documentacao	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 17	bl_score_documentacao	
	Comentário 17:	bl_comentarios_documentacao	
	18-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Comunicação/Frequência de reuniões de status	bl_reuniao	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 18	bl_score_reuniao	
	Comentário 18:	bl_comentarios_reuniao	
	19-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - RH	bl_rh	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 19	bl_score_rh	
	Comentário 19:	bl_comentarios_rh	
	20-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - AQUISIÇÕES/COMPRAS	bl_aquisicoes	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 20	bl_score_aquisicoes	
	Comentário 20:	bl_comentarios_aquisicoes	
	21-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Responsável pelo planejamento e plano do projeto	bl_planejamento	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 21	bl_score_planejamento	
	Comentário 21:	bl_comentarios_planejamento	
	22-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - EXECUÇÃO DO PROJETO	bl_execucao	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 22	bl_score_execucao	
	Comentário 22:	bl_comentarios_execucao	
	23-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Estilo e abordagem gerencial	bl_gestao	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 23	bl_score_gestao	
	Comentário 23	bl_comentarios_gestao	
	24-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Influência organizacional	bl_influencia	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 24	bl_score_influencia	
	Comentário 24:	bl_comentarios_influencia	
	25-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Participação do cliente	bl_cliente	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 25	bl_score_cliente	
	Comentário 25:	bl_comentarios_cliente	
	26-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Encerramento do projeto	bl_encerramento	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 26	bl_score_encerramento	

GRUPO	QUESTÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	DENOMINAÇÃO DA VARIÁVEL	Valores de resposta
	Comentário 26:	bl_comentarios_encerramento	
	27-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Conhecimento geral	bl_conhecimento	(-5); (-4); (-3); (-2); (-1); (1); (2); (3); (4); (5)
	Score 27	bl_score_conhecimento	
	Total BL	bl_score_total	
	Comentário 27:	bl_comentarios_conhecimento	
	28-) Possui alguma certificação?	dm_certificacoes	<i>Scrum Master; PMI; Product Owner; SAFe; outras</i>
	Comentário geral da pesquisa:	dm_comentarios_gerais	

Fonte: o autor.

Na etapa B, os dados foram sumarizados por meio de uma estatística descritiva. As variáveis demográficas, por serem categóricas, foram descritas com histogramas e analisadas com apoio dos comentários coletados.

As variáveis de caracterização do projeto, segundo o modelo Diamante (MD) e o Balanceamento (BL), tiveram suas respostas convertidas em scores.

Os valores do modelo Diamante são determinados pela própria técnica, que define 5 para uma nota superalta e 1 para uma nota superbaixa. A somatória máxima do score do modelo Diamante é 25 e a mínima é 5.

Os valores do balanceamento seguem a regra da nota, que, por sua vez, parte do valor mais aderente ao menos aderente da prática. No caso das práticas tradicionais, a nota máxima é -5 e a nota mínima é -1, com score máximo de -75 e mínimo de -15; já nas práticas ágeis, a nota máxima é 5 e a nota mínima é 1, com score máximo (das práticas ágeis) de 75 e mínimo de 15.

Na análise dos scores, foram construídos histogramas e análises descritivas, com medidas de posição como média quartis e desvio padrão.

As variáveis md\_scores\_total e bl\_scores\_total, utilizadas nas etapas C, D e E, são a somatória dos respectivos scores do modelo Diamante e do balanceamento de práticas.

Na etapa C, foi feita uma análise de regressão linear simples para avaliar se os dados coletados suportam a hipótese de que as características do projeto influenciam na escolha de práticas tradicionais ou ágeis. O modelo de regressão linear foi utilizado devido a sua possibilidade de testar as relações entre uma variável independente e uma dependente.

Dados  $n$  pares de valores de duas variáveis,  $X_i$ ,  $Y_i$  (com  $i = 1, 2, \dots, n$ ), se admitirmos que  $Y$  é função linear de  $X$ , podemos estabelecer uma regressão linear simples, cujo modelo estatístico é a equação  $Y = \alpha + \beta X + u$ , onde  $\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros,  $X$  é a variável explanatória e  $Y$  é a variável dependente.

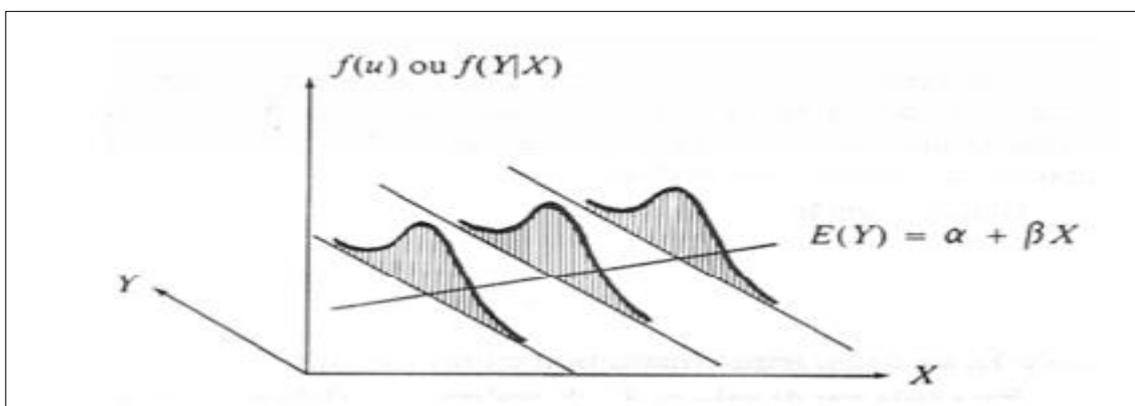
O coeficiente angular da reta ( $\beta$ ) é também denominado coeficiente de regressão; já o coeficiente linear da reta ( $\alpha$ ) é também conhecido como termo constante da equação de regressão.

Ao estabelecer o modelo de regressão linear simples, pressupõe-se que:

- I. A relação entre  $X$  e  $Y$  é linear.
- II. Os valores de  $X$  são fixos, isto é,  $X$  não é uma variável aleatória.
- III. A média do erro é nula, isto é,  $E(u_i) = 0$ .
- IV. Para um dado valor de  $X$ , a variância do erro  $u$  é sempre  $2\sigma$ , denominada variância residual, isto é,  $E(u_i^2) = \sigma^2$  ou  $E[Y_i - E(Y_i | X_i)]^2 = \sigma^2$ .

Na figura 17, está representado o modelo estatístico de uma regressão linear simples, considerando as pressuposições de I a IV. As pressuposições I, II e III permitem escrever ou  $E(Y_i) = \alpha + \beta X_i$ , ou seja, as médias das distribuições de  $Y | X$  estão sobre a reta  $\alpha + \beta X$ . A pressuposição IV indica, o fato de as distribuições de  $Y$ , para diferentes valores de  $X$ , apresentarem uma mesma dispersão, conforme representado na Figura 17.

Figura 16 – Representação do modelo estatístico da regressão linear



Fonte: Hoffmann (2006).

O segundo ponto levantado na fundamentação teórica é o de que muitas vezes os projetos usam de forma predominante práticas ágeis, como o *Scrum*, ou práticas

tradicionais baseadas no PMBOK, porém, há gerentes que preferem fazer o balanceamento entre esses dois grupos, usando um método denominado híbrido. Sendo assim, para verificar esse fundamento teórico de forma empírica, torna-se necessário agrupar os dados coletados por meio de técnicas de análise de agrupamentos.

A análise de agrupamentos é uma técnica utilizada para a formação de grupos de dados similares baseada em diferentes variáveis (SHMUELI; PATEL; BRUCE, 2010). Com a formação desses agrupamentos com dados similares, pode-se realizar a sua análise para identificar padrões consistentes na amostra.

Nas etapas D e E, foi empregada uma técnica de aprendizado não supervisionado denominada K-médias, a fim de agrupar respostas similares e estudar cada um dos grupos, de modo a identificar os padrões entre as escolhas das práticas por parte dos entrevistados.

O K-médias é uma heurística de agrupamento não hierárquico que busca minimizar a distância dos elementos a um conjunto de  $k$  centro dado por  $\chi = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$  de forma iterativa.

O algoritmo K-médias segue os seguintes passos:

1. Escolher  $k$  distintos valores para centros dos grupos (possivelmente, de forma aleatória).
2. Associar cada ponto ao centro mais próximo.
3. Recalcular o centro de cada grupo.
4. Repetir os passos 2-3 até nenhum elemento mudar de grupo.

#### 3.4.1 Ferramentas utilizadas

Para a realização das análises dos dados foram empregadas diversas ferramentas que serão apresentadas no quadro 6.

Quadro 6 – Ferramentas de Pesquisa

Ferramenta	Descrição
Google Forms	É uma ferramenta para implementação do instrumento de pesquisa e coleta de dados por meio de questionários on-line, mas que pode ser usada pelo pesquisador para preenchimentos de entrevistas e possibilita a organização dos dados coletados em planilhas que foram usadas nas etapas subsequentes. Disponível em <a href="https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/">https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/</a>
Excel	Planilha eletrônica utilizada para armazenar e pré-processar dados coletados.
Python 3.6	Linguagem de programação que possui diversas bibliotecas de terceiros, principalmente para análise de dados. Disponível em <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a>

Jupyter Notebook	Funciona como uma Interface de Desenvolvimento que pode ser acessada e compartilhada por meio de web <i>browser</i> . Disponível em <a href="https://jupyter.org/">https://jupyter.org/</a>
Pandas	Biblioteca para análise de dados em Python, usada para manipulação e visualização dos dados. Disponível em: <a href="https://pandas.pydata.org">https://pandas.pydata.org</a>
Numpy	Biblioteca para computação científica em Python. Usada para calculados matriciais e pelas bibliotecas panda e scikit learn para processamento dos dados Disponível em : <a href="https://numpy.org/">https://numpy.org/</a> .
Scikit Learn	Biblioteca de aprendizado de máquina que foi usada para aplicação do algoritmo K-Médias. Disponível em: <a href="https://scikit-learn.org/stable/">https://scikit-learn.org/stable/</a>
Scipy	Biblioteca de computação científica e estatística usada para Regressão Linear. Disponível em: <a href="https://www.scipy.org/">https://www.scipy.org/</a>
Matplotlib	Biblioteca para geração de gráficos utilizada na etapa de visualização dos dados Disponível em: <a href="https://matplotlib.org/">https://matplotlib.org/</a>
Seaborn	Biblioteca para geração de gráficos utilizada na etapa de visualização dos dados. Disponível em: <a href="https://seaborn.pydata.org/index.html">https://seaborn.pydata.org/index.html</a>

Fonte: o autor.

### 3.4.2 Escolha das técnicas empregadas na análise dos dados

Para a análise dos dados forma empregadas medidas estatísticas como média, desvio padrão e quartis, que são apresentados na forma de histogramas e boxplots.

Num primeiro momento procura-se caracterizar a amostra coletada, empregando histogramas para visualizar as proporções de cada alternativa escolhida pelos respondentes. A seguir as análises focam a identificação de como o balanceamento é feito pelos entrevistados, observando como as frequências dos scores obtidos na fase de coleta.

A regressão linear é empregada para avaliar se existe uma relação entre o balanceamento e as características do projeto mensurada pelas escalas do modelo diamante. A regressão linear é outra análise a ser realizada é a separação em três sub-amostras, com base na média dos scores de cada grupo conforme se declararam. A seguir o K-médias foi aplicado de modo que verificar se as sub-amostras coincidem com os clusters criados pelo K-médias, demonstrando que há similaridades entre os grupos de respondentes. Diante deste cenário o algoritmo K-médias foi ajustado para criar apenas três clusters.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos com a coleta e análise dos dados e que foram divididos de forma a cobrir os principais tópicos deste estudo: a pesquisa bibliográfica e a análise dos dados coletados.

### 4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Durante a pesquisa bibliográfica, foram utilizados os seguintes descritores oriundos da língua inglesa: Project Management, Agile Method, Tradicional Method, Hybrid Method, Software Development, e oriundos da língua portuguesa: Gerenciamento de Projetos, Método Ágil, Método Tradicional, Métodos Híbridos e Desenvolvimento de Software.

Para a pesquisa, além do português, o idioma escolhido foi o inglês, por se tratar de uma língua adotada pela maioria das conferências e dos periódicos nacionais e internacionais relacionados ao tema de pesquisa.

O critério usado para definir quais fontes de pesquisa seriam utilizadas foi sua disponibilidade via web, preferencialmente em bases científicas da área de computação, tais como: bibliotecas digitais on-line, bases eletrônicas indexadas, anais de eventos da área, periódicos e revisões sistemáticas anteriores. Tendo esse critério definido, as seguintes bases de dados foram utilizadas:

F1: *IEEE Xplore Digital Library*;

F2: *ScienceDirect*;

F3: *ProQuest*;

F4: *Google/Google Scholar*.

Ademais, também foram considerados alguns critérios de inclusão (4) e exclusão (7).

- Critérios de inclusão:

C11: Publicações que apresentem alguma proposta, experimento ou aplicação com gerenciamento de projetos de software tradicionais, ágeis ou híbridos.

C12: Idioma inglês e/ou português.

C13: Tipos de publicações: artigos, monografias, dissertações de mestrado, sites especializados, teses de doutorado e livros.

C14: Recorte temporal de 01 de jan. de 2007 a 31 de dez. de 2019.

- Critérios de exclusão:

CE1: Não serão aceitas publicações que não atendam a nenhum critério de inclusão.

CE2: Não serão aceitas publicações que não tenham disponibilidade de conteúdo para leitura e análise dos dados em versão completa.

CE3: Não serão aceitas publicações que claramente não atendam à questão de pesquisa.

CE4: Não serão aceitas publicações repetidas

CE5: Em artigos duplicados, apenas sua versão mais recente ou mais completa deve ser utilizada, salvo haja informações complementares a serem consideradas.

CE6: Não serão aceitos estudos enquadrados como resumos, *keynote speeches*, cursos, tutoriais, workshops e afins.

CE7: Não serão aceitas publicações que não mencionem as palavras-chave da pesquisa no título, no resumo ou nas palavras-chave do artigo.

Para cada fonte, foi aplicada uma *string* de busca em função da palavra-chave. Com isso, foram identificados 85 estudos nas fontes IEEE, *ProQuest* e *Science Direct*. Em relação à fonte *Google Scholar*, foram identificados 357 estudos, porém, a maioria se enquadrou nos critérios de exclusão CE5 e CE7 (na etapa de seleção dos estudos). Em seguida, na etapa de seleção, um primeiro filtro foi realizado por meio dos critérios de inclusão e exclusão, em função do título e resumo. Desta forma, foram selecionados 57 estudos para a próxima etapa, conforme ilustrado no Quadro 7.

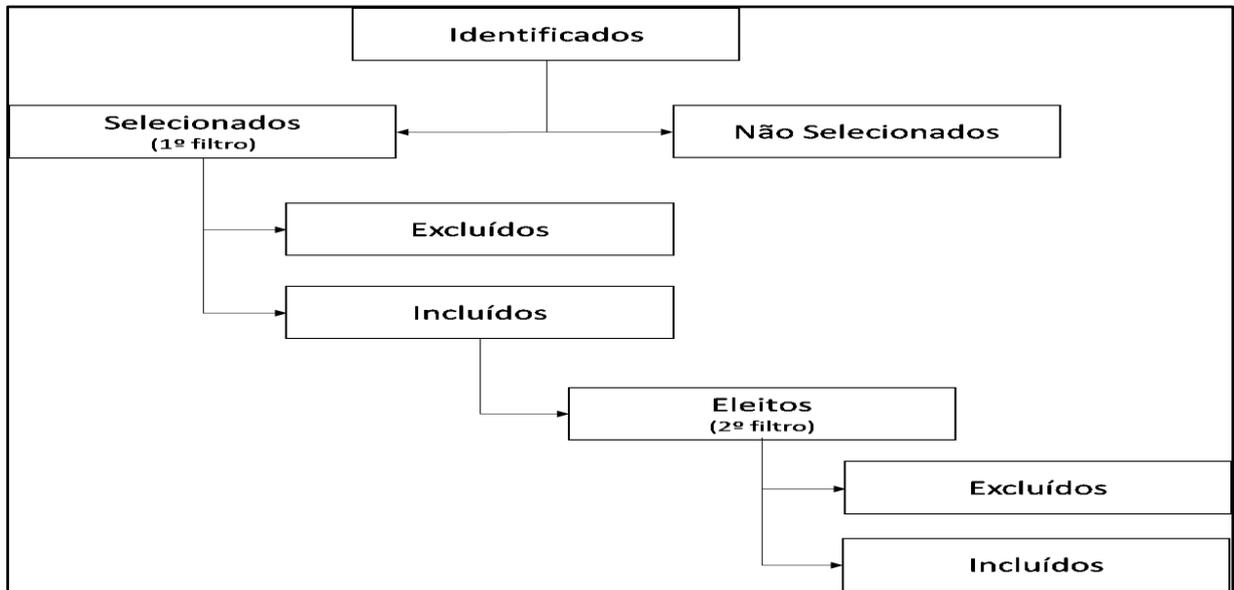
Quadro 7 – Bases de dados consultadas

Bases de pesquisa	Total de artigos	Artigos selecionados
IEEE	8	8
<i>ProQuest</i>	4	4
<i>ScienceDirect</i>	73	24
Google acadêmico	357	21
<b>Total</b>	<b>442</b>	<b>57</b>

Fonte: o autor.

A etapa de elegibilidade (segundo filtro) constou de leitura na íntegra do material selecionado na etapa anterior, em busca de evidências que atendessem à questão de pesquisa. O fluxo da presente revisão está ilustrado na Figura 16 a seguir.

Figura 17 – Etapas de elegibilidades



Fonte: o autor (2019).

#### 4.2 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Após o processo de coleta, foi realizada a análise dos dados, a fim de atingir o objetivo geral desta pesquisa, ou seja, de descrever como ocorre o balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil no gerenciamento de projeto de software.

A partir do objetivo geral, foram definidos os objetivos específicos que foram listados no tópico 1.3.3.2. e detalhados no tópico 3.4.

#### 4.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram coletados por meio de uma entrevista feita com profissionais que atuam com gerenciamento de projetos de software de forma a manter o padrão do termo em sua dissertação. Em seguida, eles foram organizados em uma tabela do Excel, que pode ser vista no Apêndice deste trabalho.

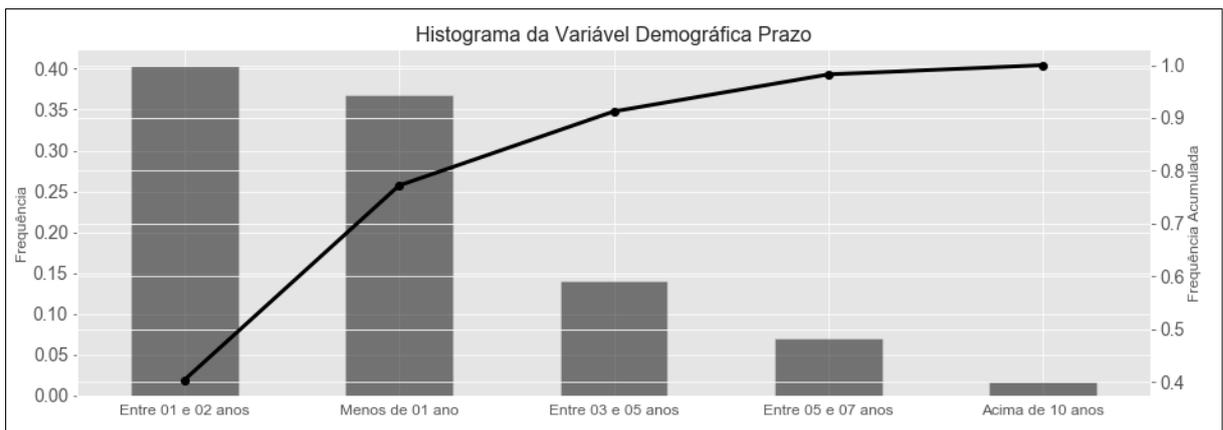
#### 4.3.1 Análise Descritiva dos Dados Coletados

O período de coleta dos dados ocorreu entre 19 de novembro de 2019 e 18 de janeiro de 2020. Os dados foram coletados por meio de uma roteiro de entrevista formulada em uma ferramenta da internet chamada *Google Forms*. Desta forma, os 56 profissionais entrevistados podiam responder às questões conforme seu conhecimento sobre o tema.

##### - Perfil dos respondentes

O perfil dos respondentes são os dados que possibilitam a caracterização da amostra, possibilitando sua compreensão. Além disso, eles descrevem características gerais dos entrevistados e dos projetos analisados. Os resultados encontrados neste estudo estão sumarizados nos histogramas apresentados a seguir. Na Figura 18, apresentam-se os resultados referentes ao prazo dos projetos

Figura 18 – Histograma da variável demográfica “Prazo”

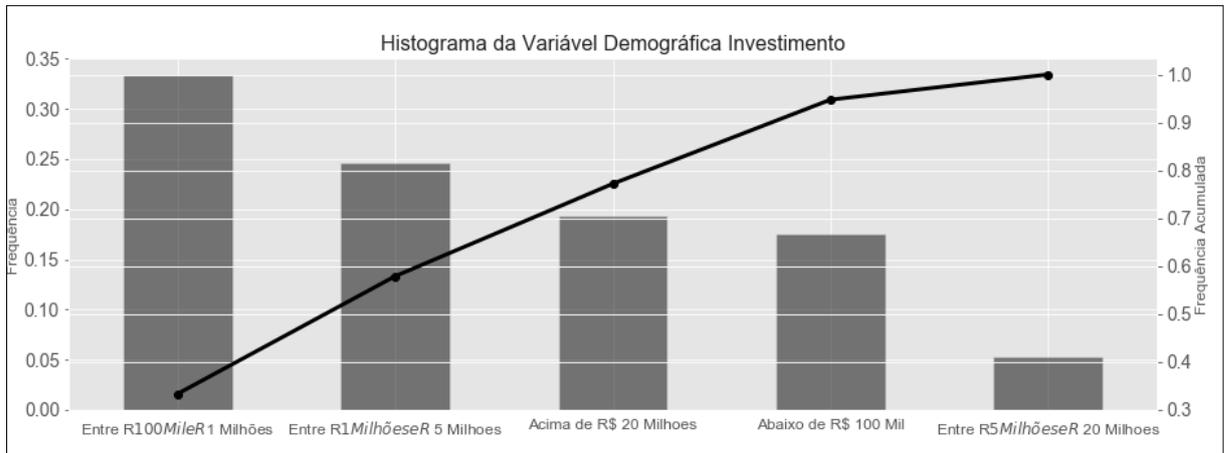


Fonte: o autor (2020).

Os resultados da amostra dos dados coletados mostraram que 91% (51) dos projetos, aproximadamente, possuem prazos com conclusão estimada para até 5 anos; isso significa que a maioria dos projetos desta pesquisa pode ser considerada como de curto ou médio prazo, haja vista que uma parte pequena dos projetos teve seu prazo estendido para mais de 5 anos.

Na Figura 19, apresentam-se os resultados referentes ao investimento.

Figura 19 – Histograma da variável demográfica “Investimento”

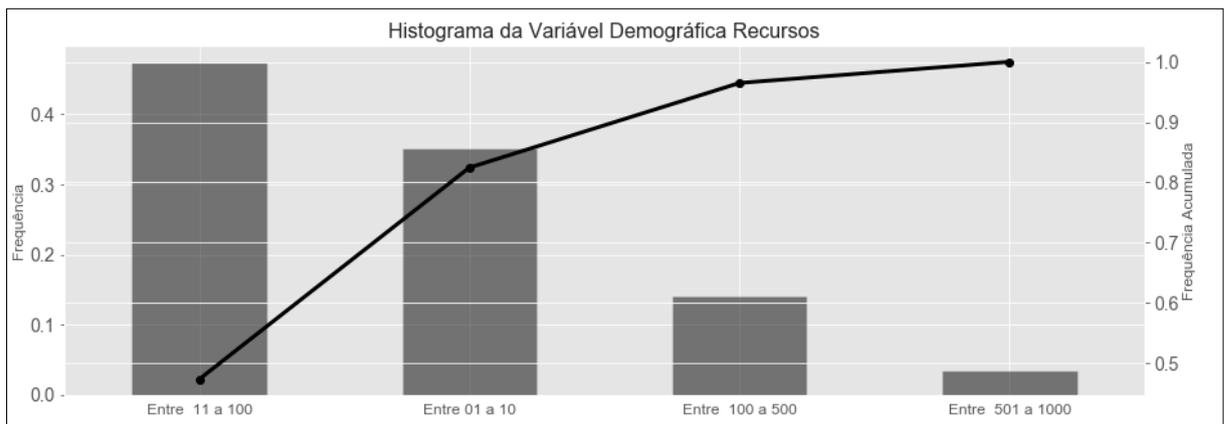


Fonte: o autor (2020).

Os resultados da amostra dos dados coletados mostraram que 82% (46) dos projetos têm investimentos estimados entre 100 mil e 20 milhões de reais (R\$); isso significa que a maioria dos projetos possui um valor de investimento alto, indicando assim a importância desses projetos para as organizações. Tal resultado demonstra ainda que a gestão de tais projetos é considerada importante para o sucesso da empresa.

A seguir, na Figura 20, apresentam-se os resultados referentes aos recursos.

Figura 20 – Histograma da variável demográfica “Recursos”

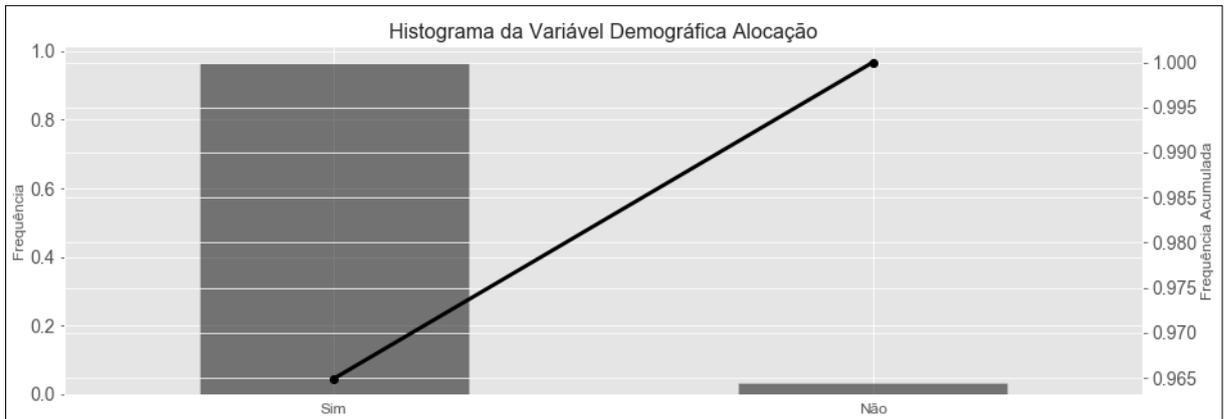


Fonte: o autor (2020).

Os resultados da amostra dos dados coletados mostraram que 84% (47) dos projetos possuem alocação entre 1 e 100 profissionais, ou seja, os projetos têm características de pequeno a médio porte.

Na Figura 21, apresentam-se os resultados referentes à alocação.

Figura 21 – Histograma da variável demográfica “Alocação”

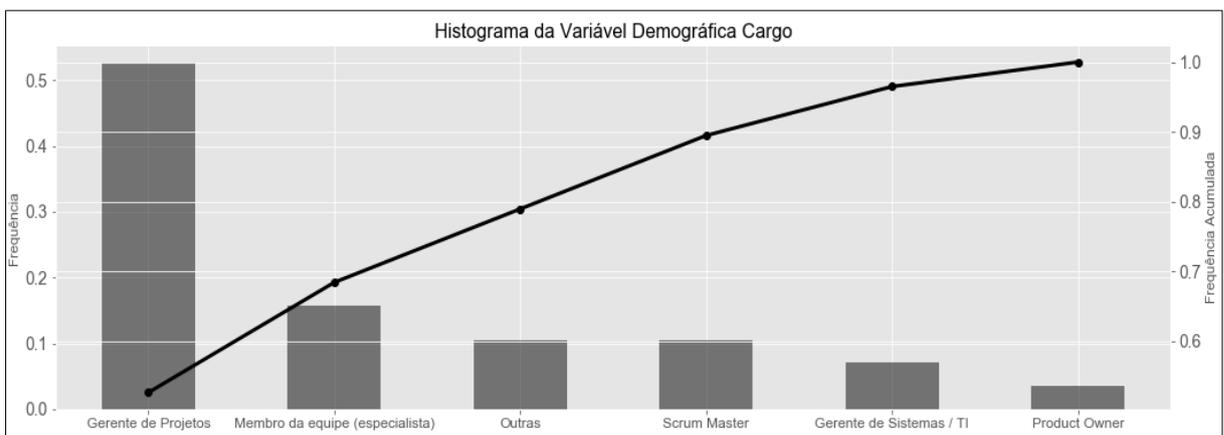


Fonte: o autor (2020).

Segundo os dados da amostra coletados, 98,2% (55) dos profissionais estavam alocados em algum projeto no momento da pesquisa. Vale ressaltar que todos possuem experiências com gestão de projetos, o que favorece esta pesquisa, garantindo a atualidade das informações coletadas.

Na Figura 22 a seguir, apresentam-se os resultados referentes aos cargos dos profissionais desta pesquisa.

Figura 22 – Histograma da variável demográfica “Cargo”

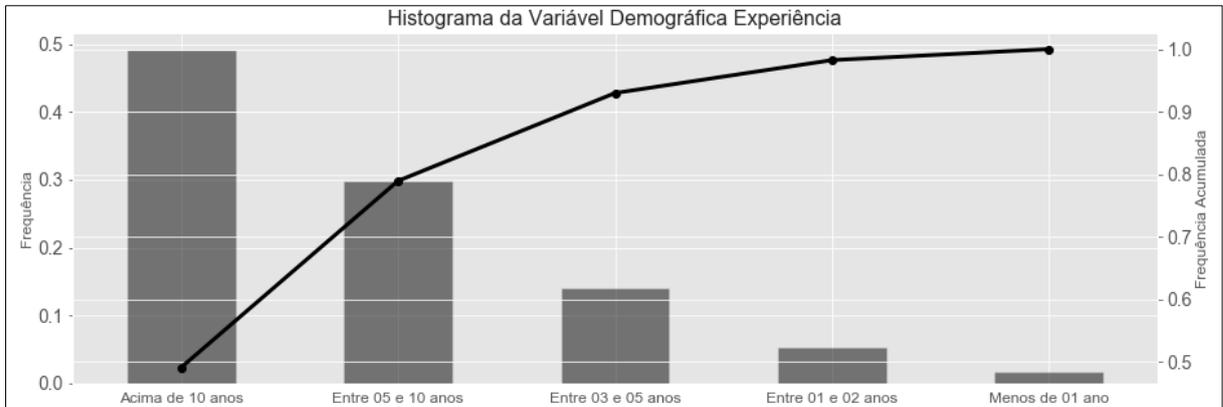


Fonte: o autor (2020).

Segundo os dados da amostra coletados, 100% (56) dos profissionais possuem experiência nas práticas de gestão de projetos, sejam tradicionais ou ágeis. Além disso, mais de 65% (36) possuem cargos de gerente de projetos e/ou *Scrum Master*, ou seja, trata-se de uma amostra com uma parcela significativa de profissionais com senioridade e experiência no tema pesquisado.

Na Figura 23, apresentam-se os resultados referentes à experiência dos profissionais desta pesquisa.

Figura 23 – Histograma da variável demográfica “Experiência”

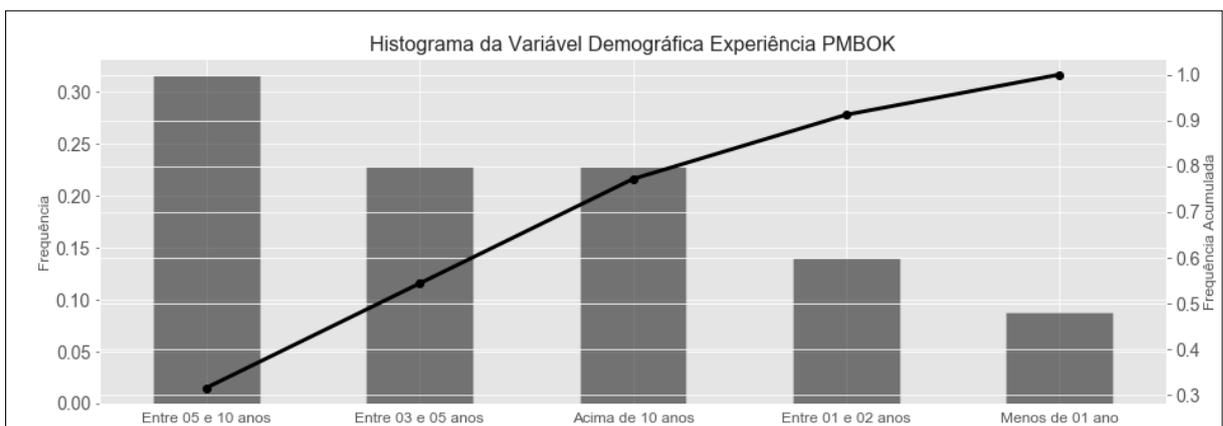


Fonte: o autor (2020).

Segundo os dados da amostra coletados, no que se refere à atuação com gestão de projetos, 85% (47) dos profissionais possuem experiência acima de 2 anos, e 50% (28), acima de 10 anos. Ademais, todos os entrevistados atuaram com gestão de projetos e possuem senioridade e experiência no tema pesquisado.

Na Figura 24, apresentam-se os resultados referentes à experiência dos profissionais desta pesquisa com o guia PMBOK.

Figura 24 – Histograma da variável demográfica “Experiência PMBOK”



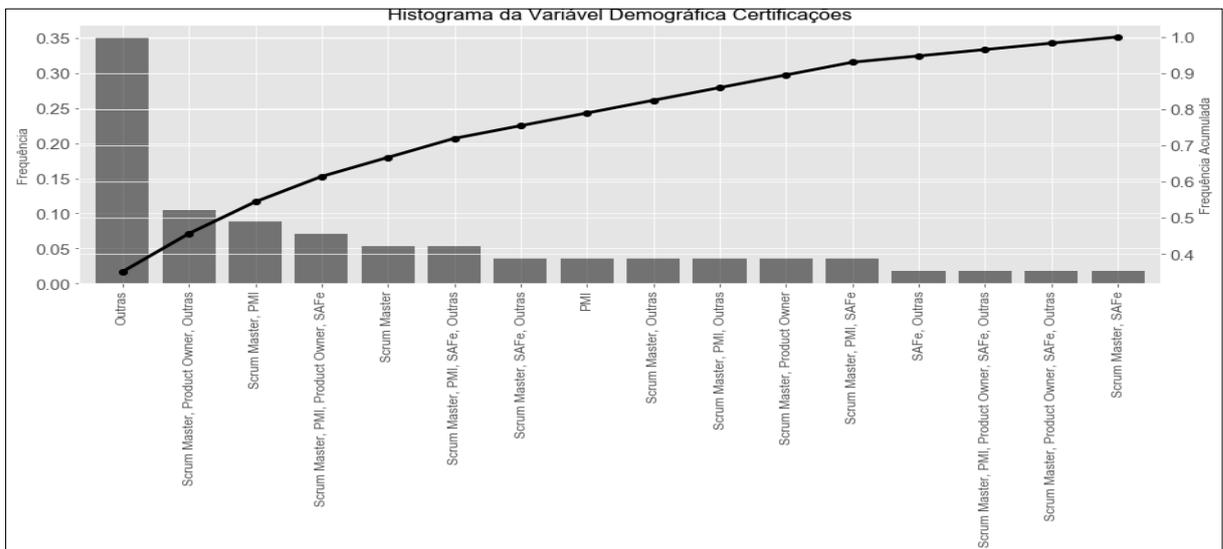
Fonte: o autor (2020).

Segundo os dados da amostra coletados, mais de 75% (42) dos profissionais têm experiência de mais de 3 anos com práticas de gestão de projetos tradicionais (PMBOK). Considerando um período menor, todos possuem experiência com o

gerenciamento do método tradicional, o que favorece esta pesquisa, garantindo a atualidade das informações coletadas.

Na Figura 25, apresentam-se os resultados referentes às certificações dos profissionais desta pesquisa.

Figura 25 – Histograma da variável demográfica “Certificações”



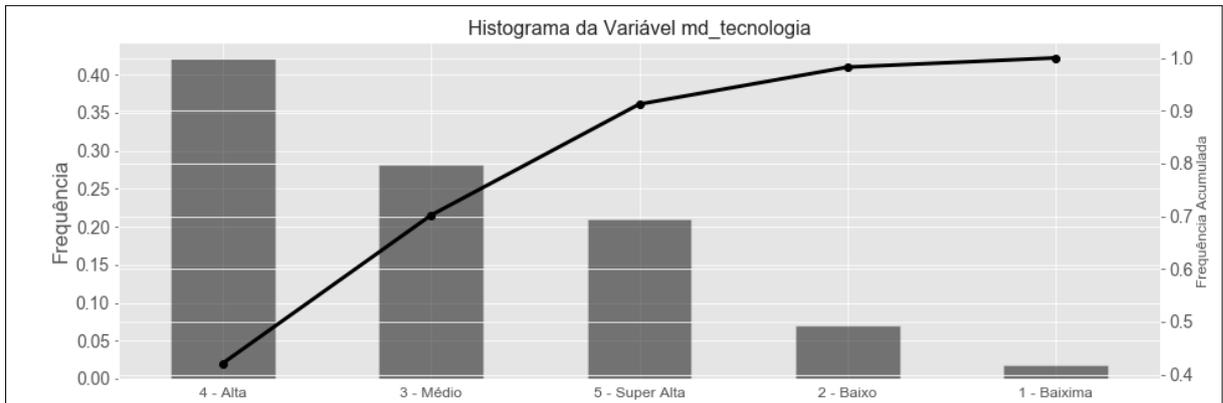
Fonte: o autor (2020).

Segundo os dados da amostra coletados, 100% (56) dos profissionais possuem certificações associadas às práticas de gestão de projetos tradicionais (PMBOK) e/ou ágeis (*Scrum*). Além disso, por meio da análise das respostas dos entrevistados, foi possível observar que o mercado de TI tem exigido dos profissionais uma imersão nas práticas ágeis, pois as empresas de Tecnologia da Informação vêm mostrando interesse em utilizá-las na gestão de projetos.

#### - Variáveis das características do Modelo Diamante (MD) – Respostas qualitativas

O modelo Diamante define 4 variáveis (Tecnologia, Complexidade, Novidade e Ritmo), as quais foram descritas no instrumento de pesquisa e apresentadas no Quadro 2 na seção de metodologia. Os resultados da pesquisa relativos à variável “Tecnologia” são apresentados na Figura 26.

Figura 26 – Histograma da variável “md\_tecnologia”

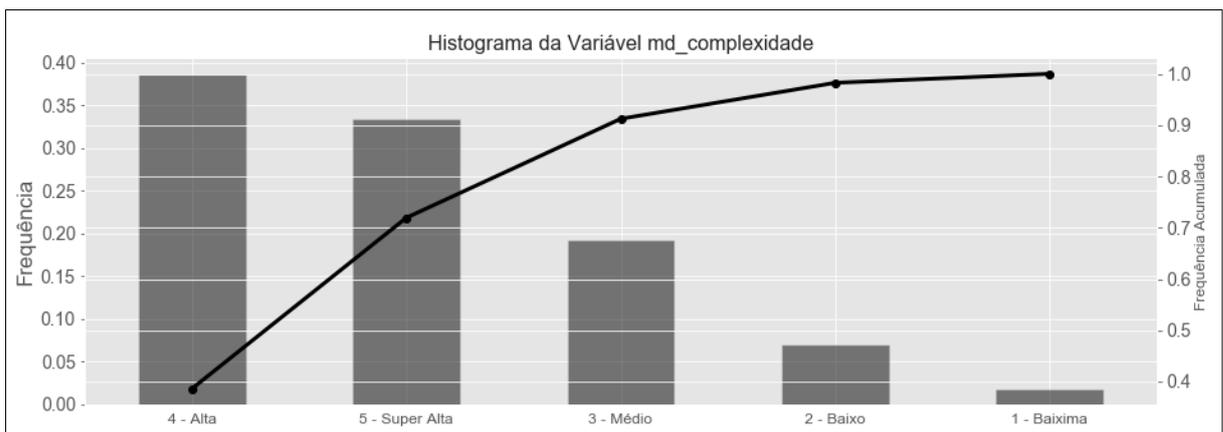


Fonte: o autor (2020).

Segundo os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “Tecnologia”, 60% (34) dos projetos utilizam algum tipo de tecnologia alta ou super alta, ao menos na percepção dos respondentes. Para alguns dos entrevistados, tal escolha tem como motivação um dos seguintes argumentos: (1) a tecnologia é inovadora, e os times técnicos possuem pouca experiência; e (2) a tecnologia é complexa e, por isso, foi necessária a contratação de consultoria externa para auxiliar na implantação do projeto.

Os resultados da pesquisa relativos à variável “Complexidade” são apresentados na Figura 27.

Figura 27 – Histograma da variável “md\_complexidade”



Fonte: o autor (2020).

Segundo os resultados dos dados da amostra, relativos à variável “Complexidade”, 75% (42) dos projetos apresentaram um grau de complexidade alta e super alta, e isso está associado ao tipo de tecnologia utilizada. Para alguns dos

entrevistados, essa escolha foi motivada pelos seguintes argumentos (extraídos dos comentários dos próprios respondentes):

(1) “O projeto de software possui muitas interfaces e integrações entre o novo sistema e os sistemas legados da empresa, o que torna o projeto complexo”.

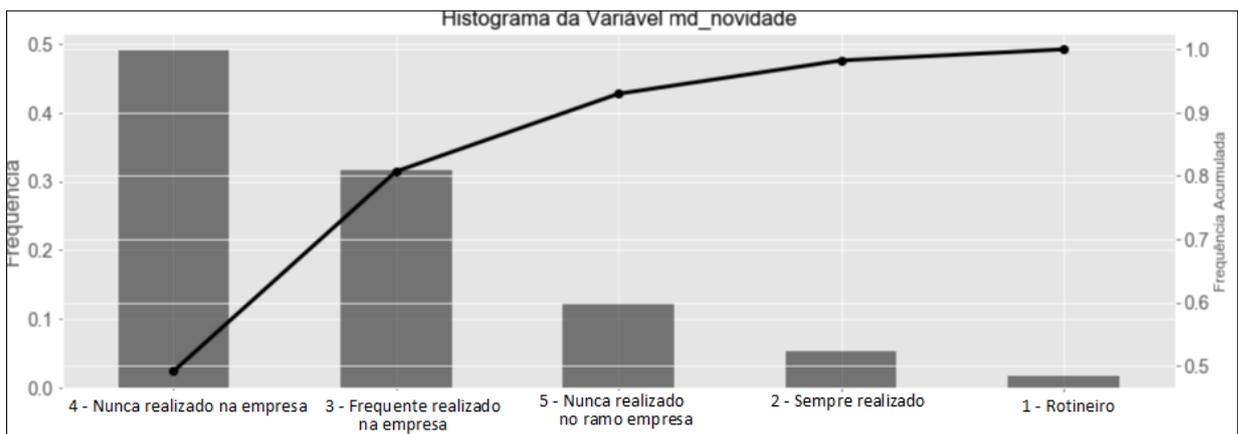
(2) “A falta de conhecimento técnico das tecnologias dificulta a realização do projeto por parte dos times no dia a dia”.

(3) “O projeto foi gerenciado com práticas de gestão de projetos distintas (tradicionais e ágeis), e não existia sinergia entre alguns times”.

As respostas acima denotam uma certa falta de clareza dos profissionais sobre o conceito de complexidade. Embora, no primeiro argumento, o conceito tenha sido abordado corretamente, e de acordo com as definições de Shenhar e Dvir (2010), as demais respostas demonstram que há uma certa confusão entre o que é tecnologia, novidade e complexidade, e até mesmo sobre o padrão de gestão empregado. Tais aspectos podem indicar que não houve uma clara compreensão, ao menos para o respondente, da natureza do projeto, o que pode tornar as decisões sobre a forma de gerenciá-lo menos acuradas.

Os resultados da pesquisa relativos à variável “Novidade” são apresentados na Figura 28.

Figura 28 – Histograma da variável “md\_novidade”



Fonte: o autor (2020).

Segundo os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “Novidade”, 50% (28) dos projetos nunca foram implementados na empresa, e 30% (17) são realizados frequentemente. Para alguns entrevistados, tal escolha reflete os seguintes argumentos (extraídos dos comentários dos próprios respondentes):

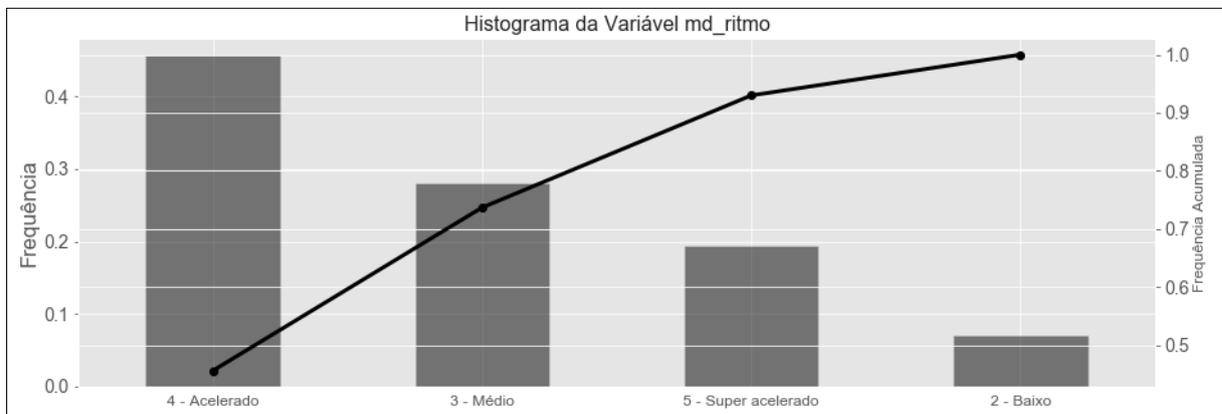
(1) “O projeto se trata de uma nova tecnologia que a empresa está implantando. Embora seja nova, a tecnologia é utilizada pelos concorrentes da empresa”.

(2) “Quando se trata dos projetos realizados frequentemente, a maioria diz respeito às atualizações sistêmicas ou aos ajustes de sistemas legados da empresa”.

Em contraste com a variável anterior, a ideia de novidade parece clara para os profissionais, ou seja, a novidade do projeto é percebida tal como Shenhar e Dvir (2010) a definem.

Os resultados da pesquisa relativos à variável “Ritmo” são apresentados na Figura 29.

Figura 29 – Histograma da variável “md\_ritmo”



Fonte: o autor (2020).

Segundo os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “Ritmo”, 70% (39) dos projetos possuem um ritmo acelerado ou super acelerado, uma vez que precisam cumprir os prazos de entrega do software. Para alguns dos entrevistados, essa escolha foi motivada pelos seguintes argumentos:

(1) “Os prazos originais são diminuídos por causa dos problemas do projeto, e não existe readequação no planejamento das entregas”.

(2) “Os prazos foram mal planejados”.

(3) “Alguns projetos são estratégicos, e os prazos de entrega não podem sofrer alteração”.

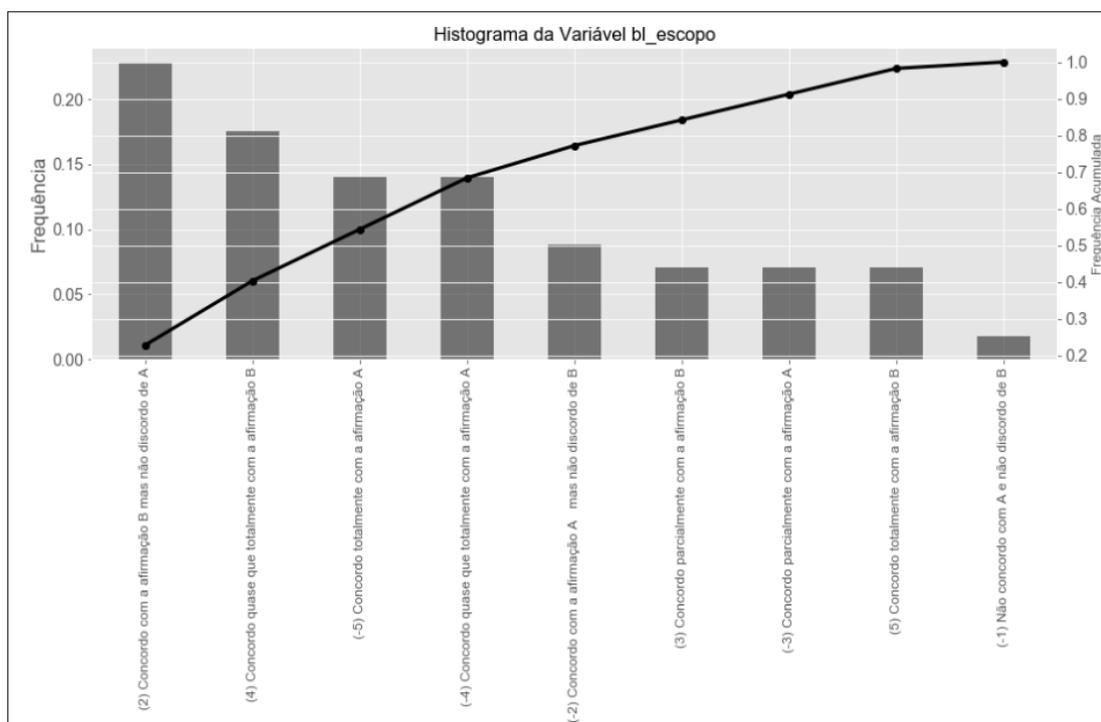
Um ponto interessante constatado por meio dos comentários dos entrevistados é que os prazos de projetos anteriores não costumam ser usados para estabelecer uma linha de base comparativa, ainda que ao ritmo seja alto na maioria dos projetos. Por isso, os respondentes tenderam a responder sobre as dificuldades em cumprir o prazo em vez de estabelecerem bases comparativas.

### - Variáveis do balanceamento do projeto (BL) – Respostas qualitativas

As variáveis do balanceamento foram definidas a partir de uma pesquisa na literatura, na qual foi possível identificar os autores que apresentaram práticas de gestão de projetos tradicionais e ágeis. As práticas de gestão de projeto utilizadas para desenvolvimento deste trabalho foram descritas no instrumento de pesquisa e apresentadas no Quadro 3 na seção de metodologia.

Os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_escopo” são apresentados na Figura 30.

Figura 30 – Histograma da variável “bl\_escopo”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_escopo”, 66%(37) dos projetos apresentam práticas de gestão tradicionais e, 34% (33), práticas de gestão ágeis.

Para alguns dos entrevistados, o escopo era bem definido nas fases iniciais do projeto e formalizado por meio de WBS (*Work Breakdown Structure*). Os argumentos utilizados pelos entrevistados para explicar a escolha e aceitação da gestão de projetos tradicional foram:

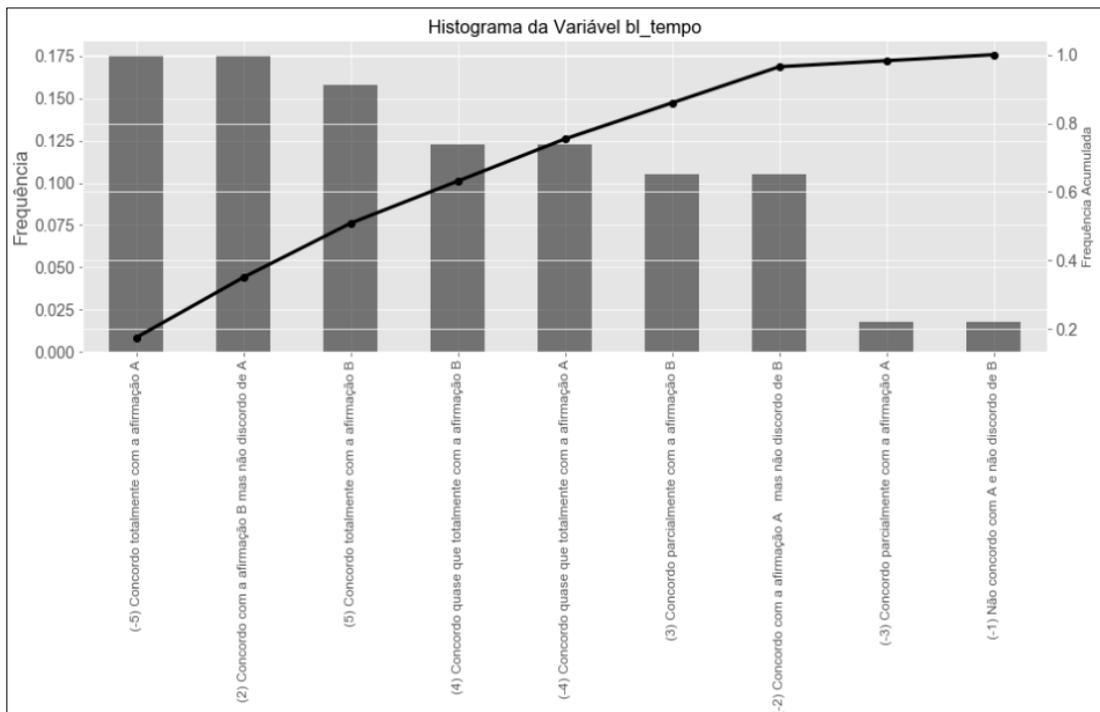
(1) “Aplicamos práticas ágeis, mas o pensamento da alta diretoria é tradicional; ocorreram mudanças no custo do projeto devido à alteração do escopo; neste caso,

tivemos que deixar de utilizar as práticas ágeis para seguir o método tradicional. Além disso, por se tratar de um projeto regulatório, foi recomendado o uso da gestão tradicional”.

(2) “O escopo do projeto foi mal definido, e existia muita burocracia na tomada de decisão”.

A seguir, os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_tempo” são apresentados na Figura 31.

Figura 31 – Histograma da variável “bl\_tempo”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_tempo”, 50% (28) das práticas de gestão são tradicionais, e 50% (28), ágeis. Desta forma, constata-se que a escolha da melhor prática para determinado projeto será decidida pelo gestor.

Os projetos que possuem um cronograma detalhado para sua realização são de características tradicionais. Já os projetos que têm um cronograma orientado ao produto, com entregas incrementais de 2-4 semanas, são de características ágeis. No que se refere à gestão do tempo do projeto, os argumentos de alguns entrevistados foram:

(1) “O projeto utiliza método híbrido, pois, em alguns momentos, precisamos utilizar ambas as práticas de gestão”.

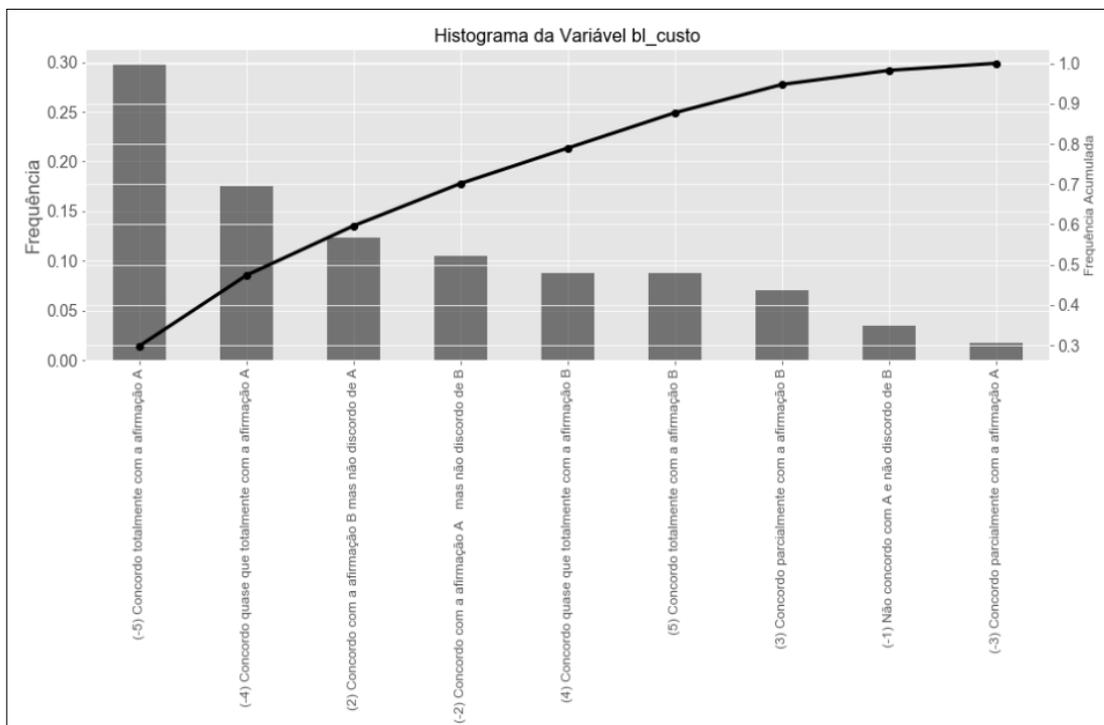
(2) “Por se tratar de um projeto do governo, foi necessário utilizar práticas híbridas na gestão do tempo”.

(3) “Alguns projetos utilizavam um cronograma detalhado e *sprints* curtas de 15 dias ao mesmo tempo”.

Os comentários indicam que a adoção de práticas de gestão de projetos híbridas pode surgir de questões internas ou externas, como é o caso da situação evidenciada no segundo argumento, em que o cliente, ou seja, o governo, possuía regras bem definidas por editais.

A seguir, os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_custo” são apresentados na Figura 32.

Figura 32 – Histograma da variável “bl\_custo”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_custo”, 63% (35) dos entrevistados utilizam práticas de gestão de projetos tradicionais, e 37% (21), de gestão de projetos ágeis. O custo, por ser uma variável sensível, costuma ser menos flexível a práticas ágeis, além de exigir um controle maior do gestor que está à frente do projeto.

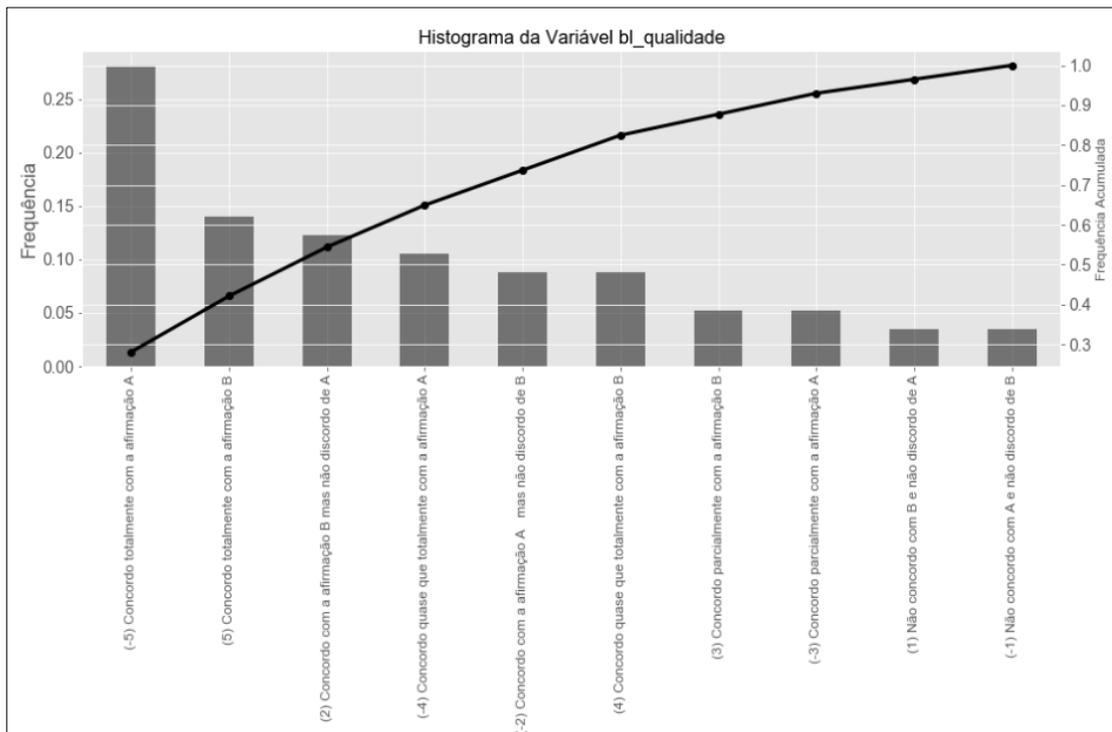
Os argumentos utilizados pelos entrevistados para explicar a escolha e aceitação da gestão tradicional foram:

- (1) “Projetos que sofrem alteração no escopo e afetam o custo planejado”.
- (2) “A autorização e aprovação da diretoria são necessárias”.
- (3) “A premissa do projeto é que o custo não pode ser alterado”.
- (4) “O projeto é de escopo fechado, então o custo não poderá sofrer alterações; o orçamento do projeto é fixo”.

Com base nos comentários, foi possível verificar que o custo de fato não é muito flexível e que a monitoração das alterações é constante, para que não haja mudança do custo planejado para o projeto.

À continuação, são apresentados na Figura 33 os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_qualidade”.

Figura 33 – Histograma da variável “bl\_qualidade”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_qualidade”, 55% (31) das práticas de gestão de projetos são tradicionais, e 45% (25) ágeis.

Os argumentos utilizados por alguns entrevistados para explicar a escolha e aceitação das práticas de gestão tradicionais, que possuem processos de verificação, validação e plano de testes, foram:

(1) “O projeto não tem maturidade e conhecimento técnico para realizar automação nos testes de software. Por isso, o teste manual ainda é muito aplicado”.

(2) “Primeiramente, construía-se o código-fonte do software e, após várias entregas, planejavam-se os testes funcionais”.

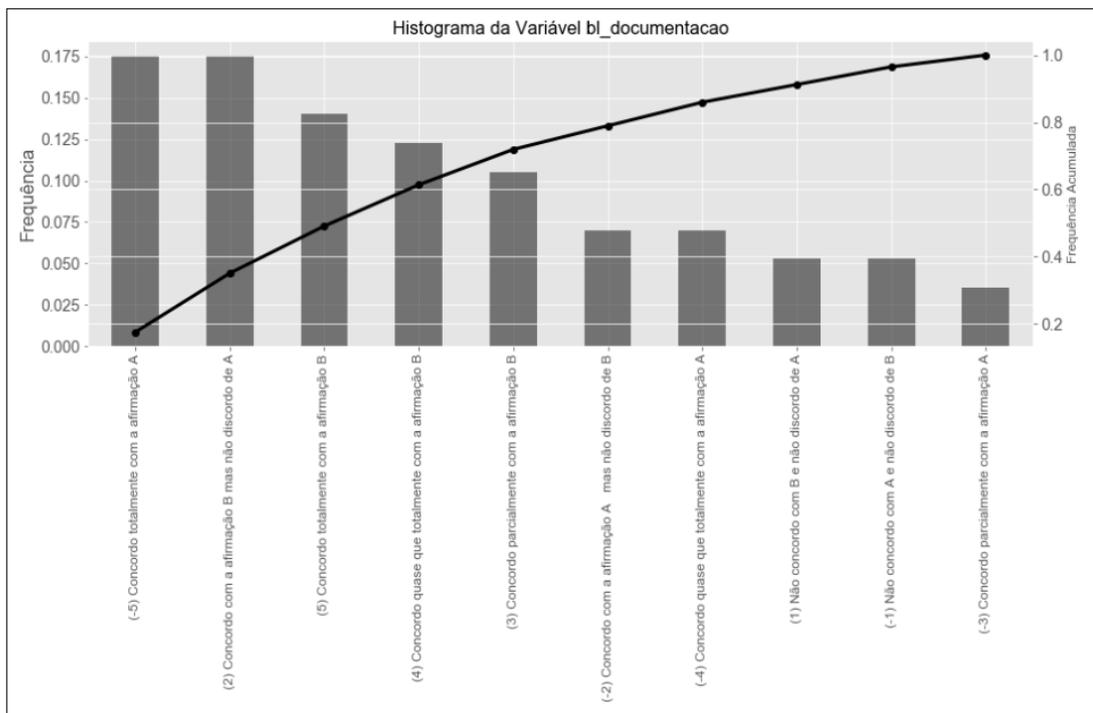
Em relação aos entrevistados que optaram por práticas ágeis, tais como programação em pares, testes incrementais e refatoração, os argumentos foram:

(1) “Os testes do software eram automatizados. Testava-se o código e colocava-o em produção”.

(2) “A coleta de feedback do cliente sobre as entregas do software era constante, e existia o ciclo de melhoria contínua”.

Na Figura 34, são apresentados os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_documentação”.

Figura 34 – Histograma da variável “bl\_documentação”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_documentação”, 61% (34) dos entrevistados utilizam práticas de gestão de projetos ágeis, e 39% (22), de práticas de gestão de projetos tradicionais.

Os argumentos utilizados por alguns dos entrevistados para explicar a escolha e aceitação das práticas de gestão ágeis, em que a documentação é implícita, interpessoal e colaborativa, foram:

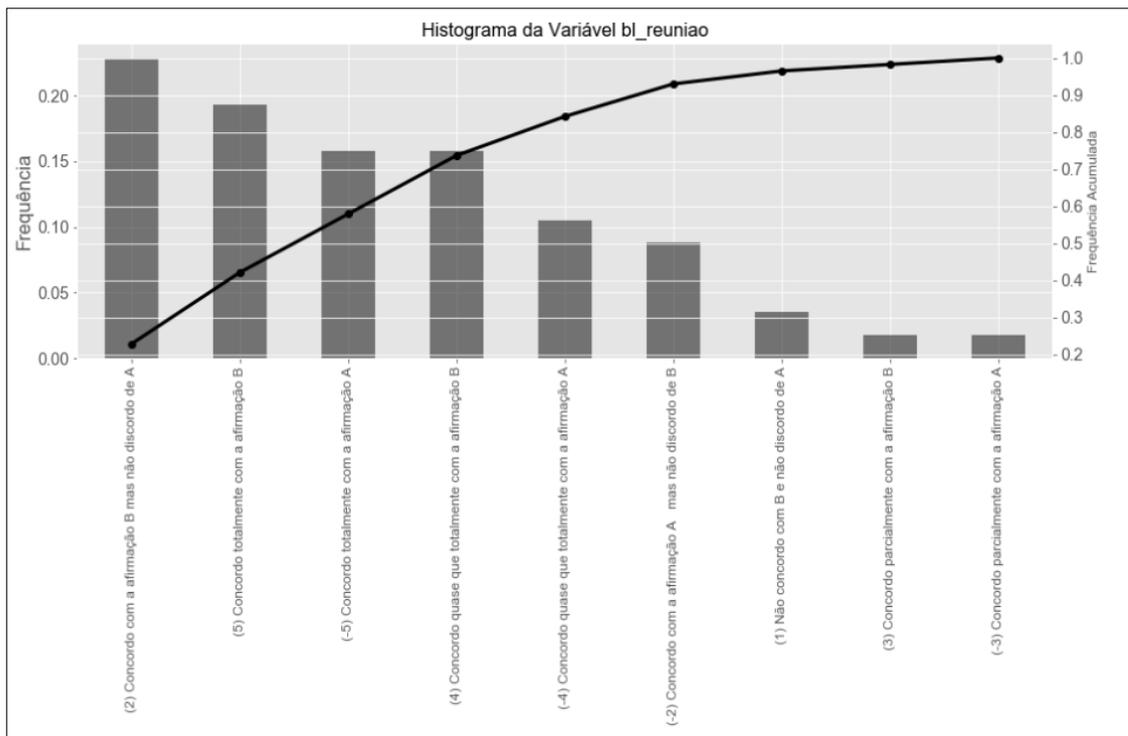
(1) “A documentação do projeto era feita de forma colaborativa entre os times do projeto”.

(2) “O time utilizava uma ferramenta de projetos que possibilitava o desenvolvimento do código e a documentação de forma paralela”.

(3) “Existia baixa exigência burocrática da empresa em relação à documentação do código que estava sendo desenvolvido”.

A seguir, na Figura 35, são apresentados os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_reunião”.

Figura 35 – Histograma da variável “bl\_reunião”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_reunião”, 51% (29) dos entrevistados utilizam práticas de gestão de projetos tradicionais, e 49% (27), práticas de gestão de projetos ágeis.

Para alguns entrevistados, tais práticas podem ser utilizadas em conjunto para uma melhor gestão do projeto. Além disso, muitos acreditam que a escolha da prática a ser utilizada depende do estágio no qual o projeto se encontra, pois, desta forma,

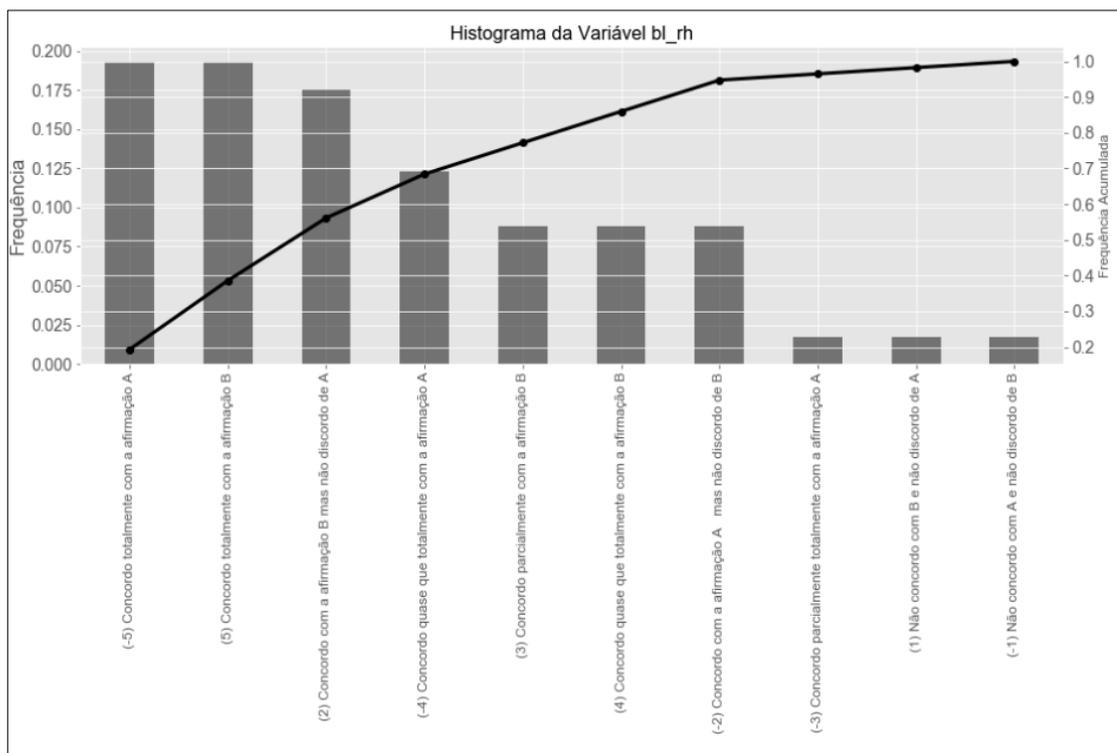
pode-se definir uma frequência de reuniões, que é uma característica do método tradicional, ou manter reuniões diárias, que é uma característica do método ágil. Ainda de acordo com alguns entrevistados, tanto as práticas tradicionais quanto as ágeis podem ser combinadas para uma gestão mais eficiente do projeto. Como exemplo disso, seguem dois argumentos dos entrevistados:

(1) “A prática de reuniões diárias (do método *Scrum*) era realizada, mas existiam muitas reuniões de apresentação de status, o que faz parte das práticas tradicionais”.

(2) “Dependendo da fase do projeto, práticas de gestão híbridas eram utilizadas”.

À continuação, na Figura 36, são apresentados os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_rh”.

Figura 36 – Histograma da variável “bl\_rh”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_rh”, 57% (32) dos entrevistados utilizam práticas de gestão de projetos ágeis, e 43% (24), de gestão de projetos tradicionais. Os argumentos utilizados por alguns dos entrevistados para explicar a escolha e aceitação das práticas de gestão ágeis, cujas características refletem um ambiente mais colaborativo, foram:

(1) “Os times do projeto são multifuncionais e revezam-se em várias atividades”.

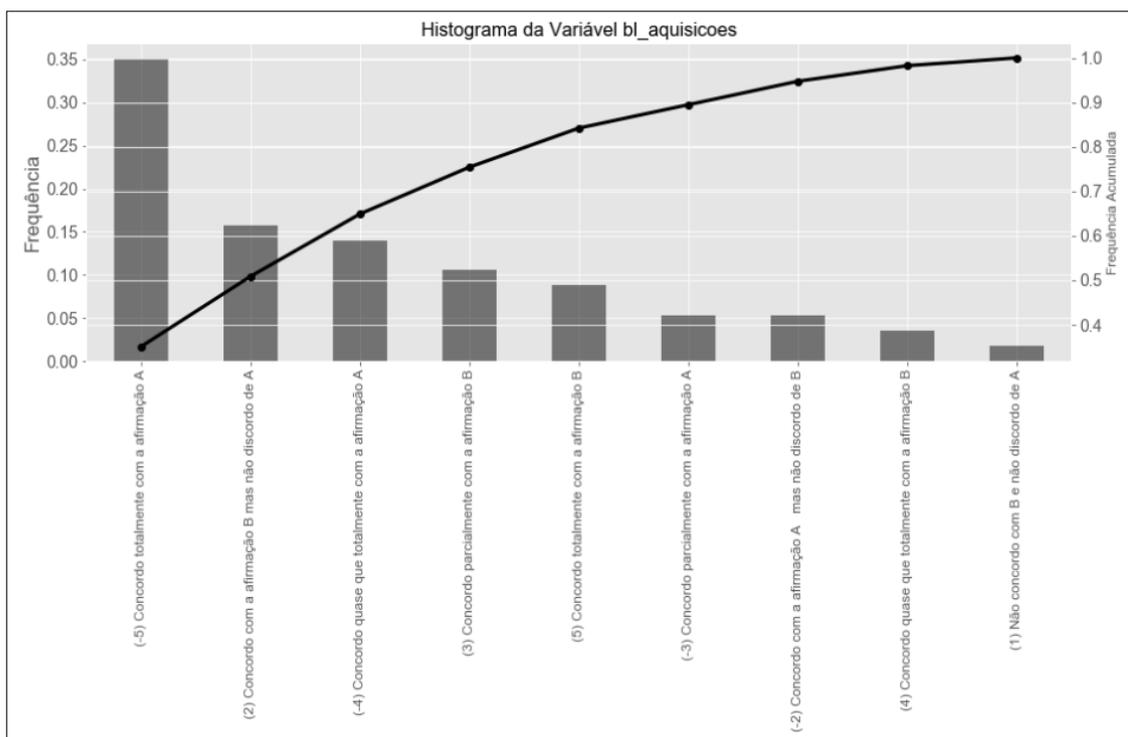
(2) “As equipes são multidisciplinares e auto gerenciáveis, e têm a opção de atuarem remotamente”.

(3) “O time ágil pode trocar de funções, deste que a entrega seja feita com qualidade”.

As respostas dos entrevistados denotam que a flexibilidade na alocação dos recursos é um tema importante, e que a maioria dos comentários se alinha com os métodos ágeis.

Na Figura 37, são apresentados os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_aquisições”.

Figura 37 – Histograma da variável “bl\_aquisições”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_aquisições”, 62% (35) dos entrevistados utilizam práticas de gestão de projetos tradicionais, e 38% (21), de gestão de projetos ágeis.

As práticas de aquisições de gestão de projetos tradicionais possuem contrato e escopo bem definidos. No entanto, para alguns entrevistados, as empresas ainda não entenderam como trabalhar com as práticas ágeis, pois há uma burocracia

imensa e processos complexos quando se fala em aquisições na empresa. Os argumentos utilizados por alguns entrevistados para explicar a escolha e aceitação das práticas de gestão de projetos tradicionais foram:

(1) “É necessário seguir os processos de aquisição do governo, que são claros e objetivos”.

(2) “A empresa quer ter controle de todas as aquisições, e trabalha com regras de compras de menor preço”.

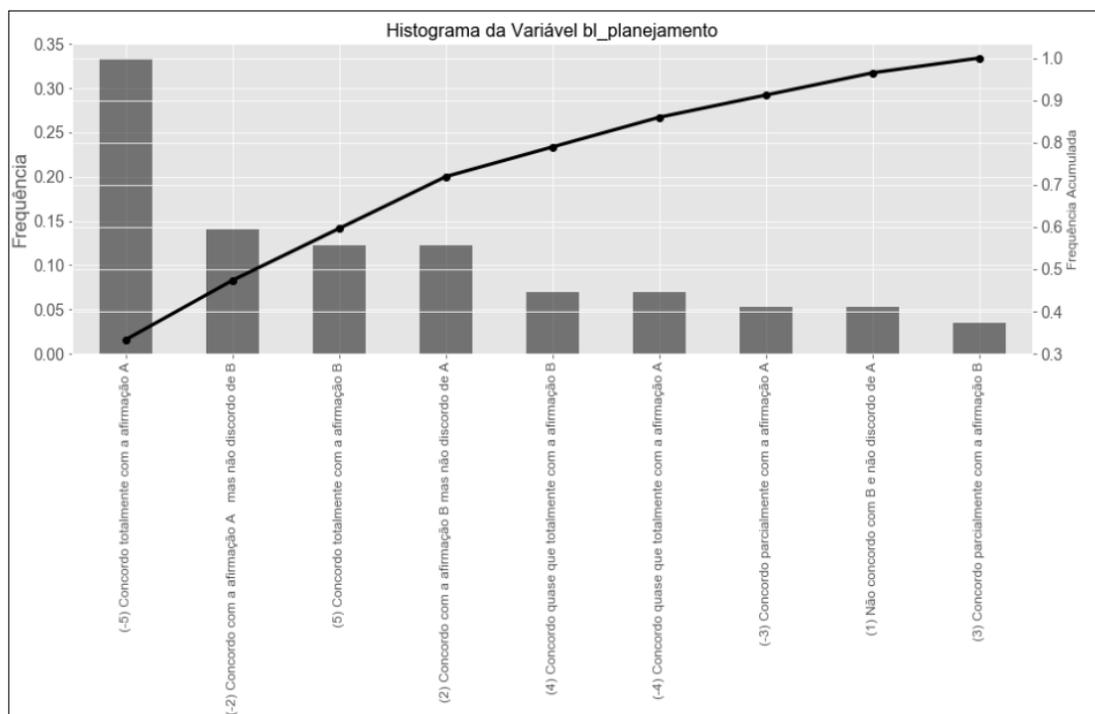
(3) “O time global exige a entrega de toda a documentação de compras para depois iniciar o fluxo de aquisições”.

(4) “A empresa exige que seja entregue ao menos três orçamentos de fornecedores distintos”.

Em algumas empresas, as práticas de aquisições devem seguir padrões corporativos que são aplicáveis a toda a organização. A necessidade de uma governança torna-se um aspecto preponderante, e faz com que as equipes do projeto abram mão da agilidade em detrimento das práticas corporativas que não estão alinhadas com os aspectos de agilidade.

Na Figura 38, são apresentados os resultados da pesquisa relativos à variável “bl\_planejamento”.

Figura 38 – Histograma da variável “bl\_planejamento”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_planejamento”, 59% (33) dos entrevistados utilizam as práticas de gestão de projetos tradicionais, e 41% (23), práticas de gestão de projetos ágeis.

Para alguns entrevistados, as práticas utilizadas estão associadas ao cargo do profissional que faz o planejamento do projeto (gerente de projetos ou *Scrum Master*). Isso significa que não há uma decisão padronizada para a escolha das práticas, sendo, portanto, uma opção que depende do gerente, o que pode ser enviesado pelo tipo de capacitação que ele possui e não pelas características do projeto.

Neste ponto, há um aspecto importante a considerar: enquanto a organização e até mesmo o cliente aparecerem como as forças que definem as práticas de custo e aquisição, a questão do planejamento parece ser delegada ao gerente.

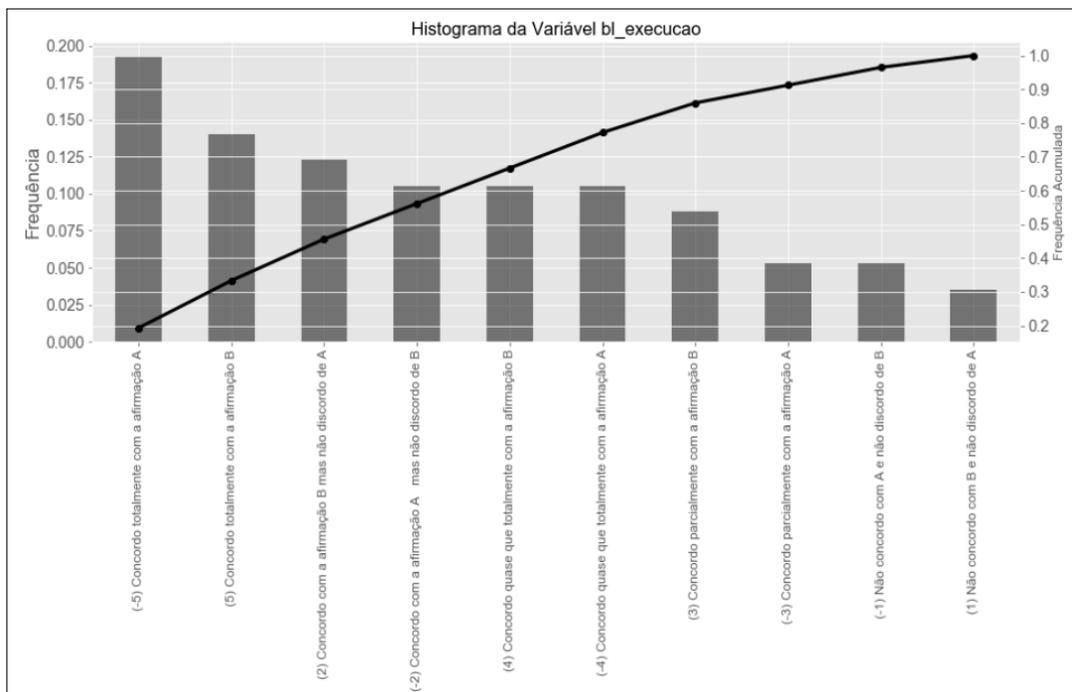
Os argumentos utilizados por alguns dos entrevistados que utilizam práticas de gestão de projetos tradicionais foram:

(1) “A responsabilidade pela entrega do planejamento era de um gerente de projetos, cujos planos estavam relacionados às práticas tradicionais”.

(2) “Em alguns projetos, o profissional tinha a função de *Scrum Master* (que pertence às metodologias ágeis), mas utilizava práticas de gestão tradicionais”.

Na Figura 39, são apresentados os resultados da variável “bl\_execução”.

Figura 39 – Histograma da variável “bl\_execução”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_execução”, 52% (29) dos entrevistados utilizam as práticas gestão de projetos tradicionais, que têm características previsíveis, mensuráveis e lineares. Os demais, 48% (27), utilizam as práticas de gestão de projetos ágeis, cujas características são imprevisíveis, não-mensuráveis e não-lineares. Por meio desse levantamento, ficou evidente que a escolha da prática depende muito do momento do projeto, bem como do gestor que o comanda, e que a execução do projeto deve ser feita para atender às entregas planejadas no tempo acordado.

Os argumentos utilizados por alguns dos entrevistados que utilizam práticas de gestão de projetos tradicionais e ágeis foram:

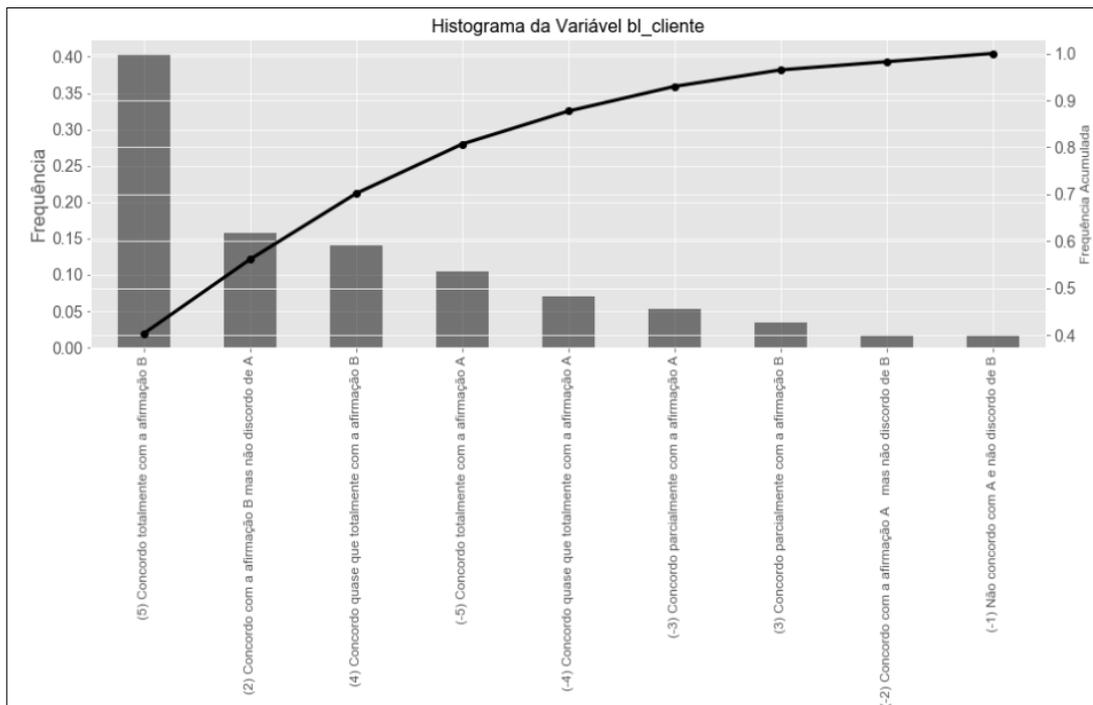
(1) “Na gestão de projetos tradicional, o produto do software é conhecido no início do projeto; já na gestão ágil, o produto do software é desenvolvido de forma incremental, o que o torna complexo devido às alterações necessárias para entregar um produto de valor ao cliente”.

(2) “Dependendo do estágio da execução projeto, as decisões tomadas eram complexas e imprevisíveis”.

(3) “A execução do projeto é sempre imprevisível e complexa, características estas que pertencem às práticas ágeis”.

Na Figura 40, são apresentados os resultados da variável “bl\_cliente”.

Figura 40 – Histograma da variável “bl\_cliente”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_cliente”, 79% (44) dos entrevistados utilizam as práticas de gestão de projetos ágeis, e 21% (12), as práticas de gestão tradicionais. Para esta prática de gestão ágil, percebe-se que o cliente, ou dono do projeto, está inserido e comprometido com o time, a fim de ajudá-lo a tomar as decisões necessárias durante o planejamento e a execução do projeto.

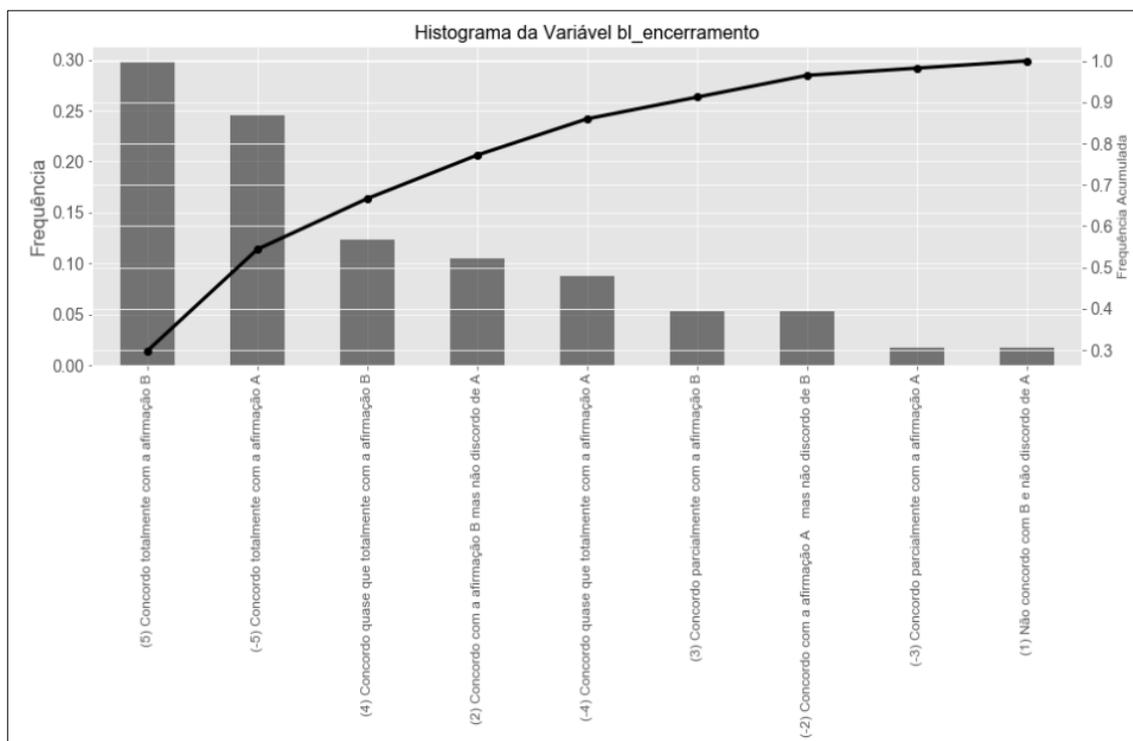
Os argumentos utilizados por alguns dos entrevistados que utilizam práticas de gestão de projetos ágeis foram:

- (1) “O cliente é envolvido em todo o ciclo de vida do projeto”.
- (2) “Existe alguém, na figura do *Product Owner* (PO), que toma as decisões pelo time de negócios com mais rapidez”.

O fato de que a maioria dos projetos conta com uma participação maior do cliente, o que é algo comum nas práticas ágeis, mostra que, mesmo em projetos com um viés mais tradicional, o envolvimento do cliente tende a ser uma prática que transcende a opção global entre práticas tradicionais e ágeis.

Na Figura 41, são apresentados os resultados da variável “bl\_encerramento”.

Figura 41 – Histograma da variável “bl\_encerramento”



Fonte: o autor (2020).

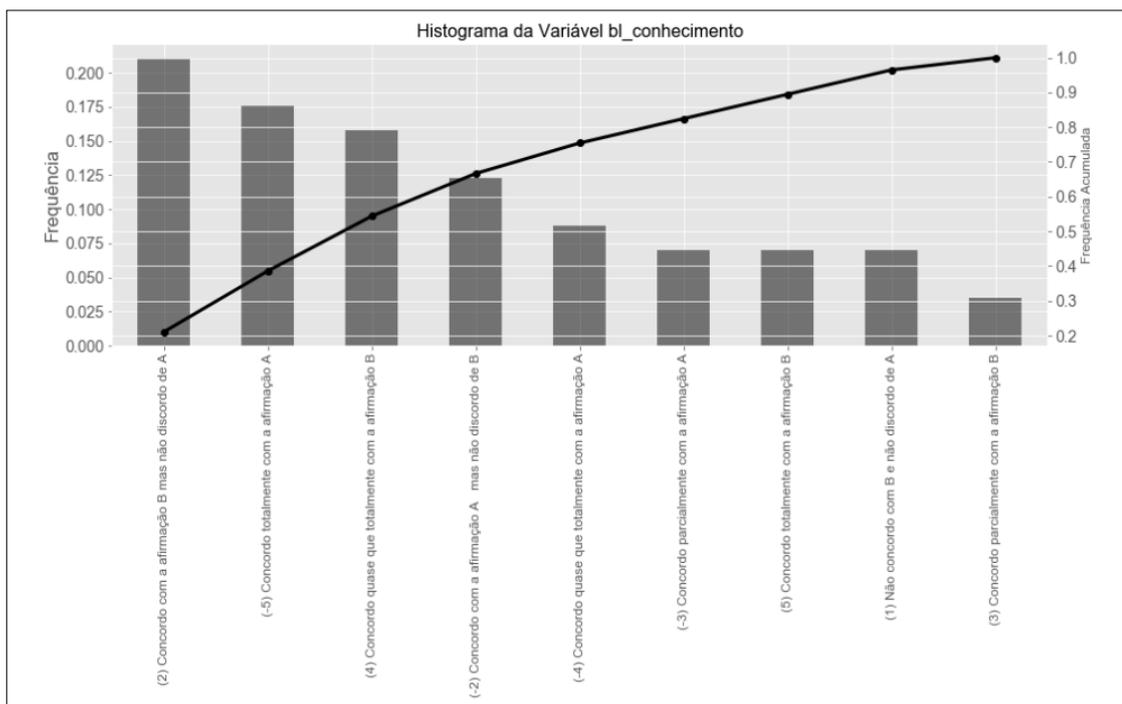
De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_encerramento”, 61% (34) dos entrevistados utilizam as práticas de gestão de projetos ágeis, em que há um aceite a cada entrega do software. Os demais, 39% (22), utilizam as práticas de gestão de projetos tradicionais.

Com isso, percebe-se que os gestores de projetos estão aderindo à ideia de entregar os projetos em ciclos menores, formalizando a entrega assim que um ciclo ou uma *sprint* é concluída.

Segundo alguns dos entrevistados que utilizam práticas de gestão de projetos ágeis, o aceite da entrega do software é realizado a cada conclusão de ciclo de iteração, bem como ao final do projeto (quando concluído totalmente).

A seguir, na Figura 42, são apresentados os resultados da variável “bl\_conhecimento”.

Figura 42 – Histograma da variável “bl\_conhecimento”



Fonte: o autor (2020).

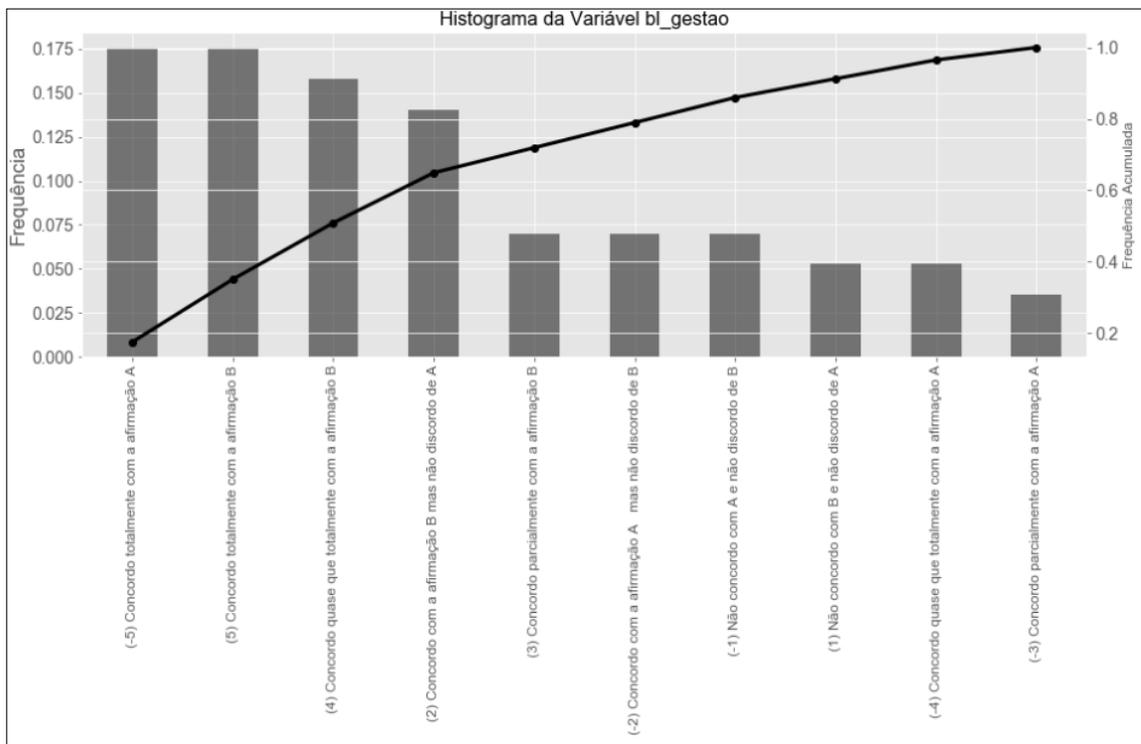
De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_conhecimento”, 51% (29) dos entrevistados utilizam práticas de gestão de projetos ágeis, e 49% (27) utilizam práticas de gestão projetos tradicionais.

Essa variável diz respeito a como o entrevistado classifica o projeto de uma forma geral, ou seja, como tradicional (PMBOK) ou ágil (*Scrum*). Nesse ponto da entrevista, ficou perceptível que os respondentes não tinham dúvidas sobre qual das

práticas se encaixava melhor ao projeto. Aliás, em alguns casos, eram as diretrizes da empresa, as quais optavam por uma prática mais tradicional ou ágil, que influenciavam na decisão dos entrevistados.

Na Figura 43, são apresentados os resultados da variável “bl\_gestão”.

Figura 43 – Histograma da variável “bl\_gestão”



Fonte: o autor (2020).

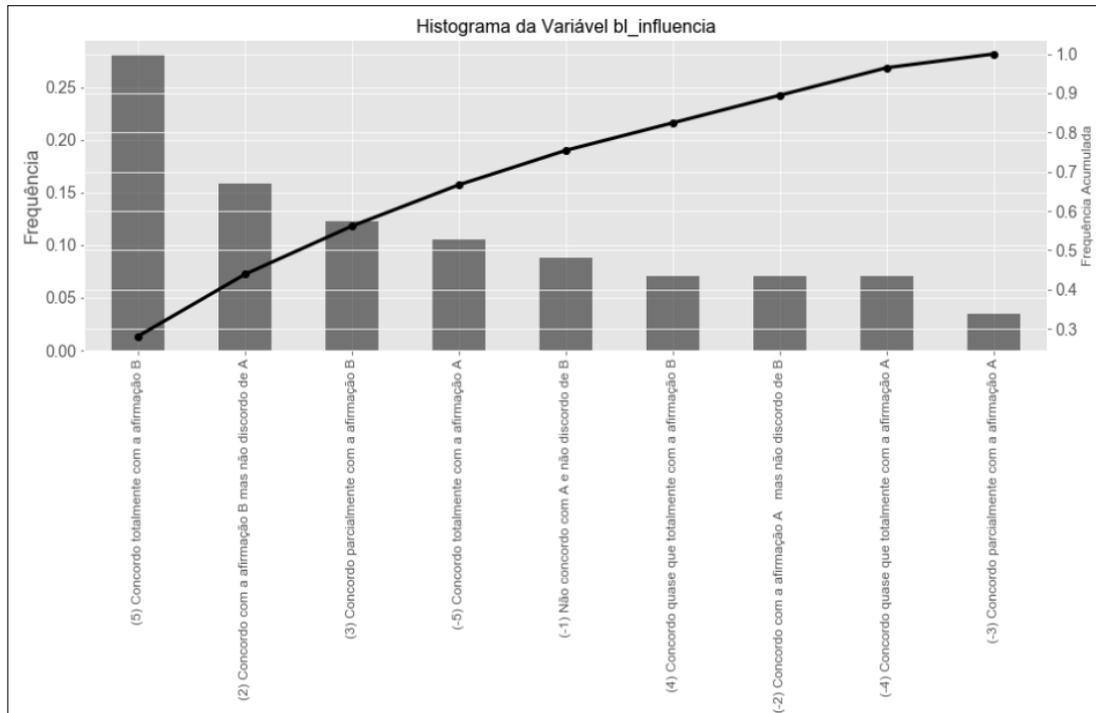
De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_gestão”, 61% (34) dos entrevistados utilizavam as práticas de gestão de projetos ágeis, e 39% (22) utilizavam práticas de gestão de projetos tradicionais.

A gestão de projetos tradicional aborda um estilo de gerenciamento que é rígido, focado no plano inicial e que atende a todos os tipos de projeto; já a gestão ágil tem uma abordagem adaptativa (um único método não atende a todos os tipos de projeto), flexível e variável.

Alguns dos entrevistados argumentam que seus projetos utilizam 100% das práticas de gestão de projetos ágeis, e que, além disso, as equipes são autogerenciáveis e orientadas a entregas.

A seguir, na Figura 44, são apresentados os resultados da variável “bl\_influencia”.

Figura 44 – Histograma da variável “bl\_influencia”



Fonte: o autor (2020).

De acordo com os resultados dos dados da amostra, referentes à variável “bl\_influencia”, 64% (36) dos entrevistados utilizam práticas de gestão de projetos ágeis, e 36% (20) utilizam as práticas de gestão de projetos tradicionais.

A questão da influência organizacional nas práticas de gestão tradicionais é mínima e imparcial a partir do Kick-off do projeto; já no caso da gestão ágil, a influência da empresa afeta o projeto ao longo da sua execução.

Nesse sentido, um dos argumentos utilizados, por alguns dos entrevistados que aplicam práticas de gestão de projetos ágeis, foi que o cliente, na figura do *Product Owner* (PO), esteve alocado integralmente desde o início do projeto, tendo autonomia para a tomada de decisão.

#### 4.3.2 Análise de Regressão entre os Scores das Características do Projeto (Modelo Diamante) e os Scores de Práticas de Gestão de Projetos Aplicadas

No quadro 8 a seguir, destacam-se os resultados do modelo Diamante coletados nesta pesquisa. Os valores apresentados são: contagem dos valores máximos, médias, valores mínimos, porcentagens acumuladas de 25%, 50% e 75% e valor máximo.

Quadro 8 – Resultado do modelo Diamante

	md_score_	md_score_	md_score_	md_score_	md_score_total
	tecnologia	complexidade	novidade	ritmo	
<b>quantidade</b>	57	57	57	57	57
<b>média</b>	3,74	3,95	3,65	3,77	15,11
<b>desvio padrão</b>	0,94	0,99	0,83	0,85	2,4
<b>min</b>	1	1	1	2	9
<b>25%</b>	3	3	3	3	14
<b>50%</b>	4	4	4	4	15
<b>75%</b>	4	5	4	4	17
<b>max</b>	5	5	5	5	20

Fonte: o autor (2020).

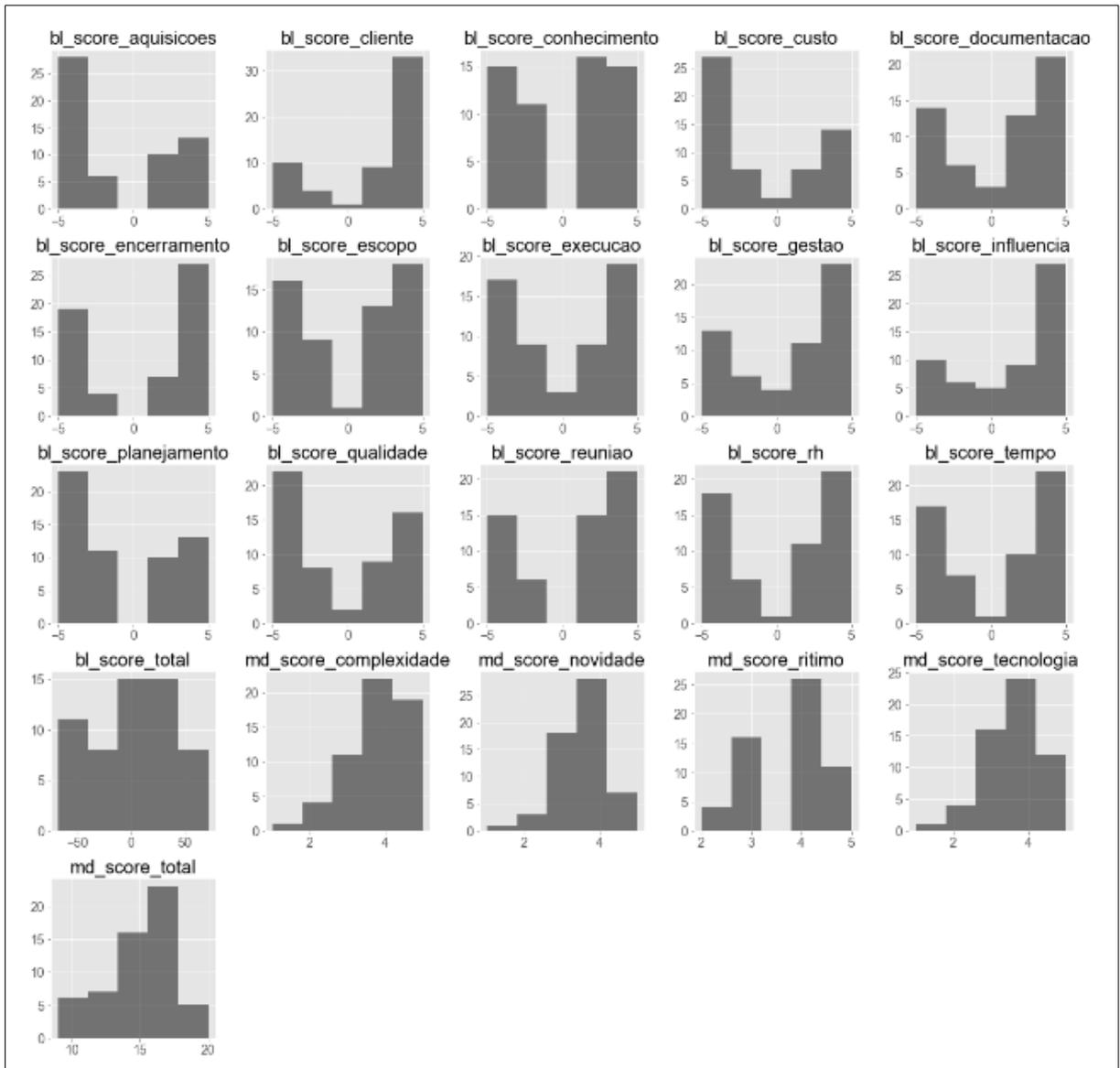
Conforme Quadro 8, no que se refere aos resultados das variáveis “md\_score\_tecnologia”, “md\_score\_complexidade”, “md\_score\_novidade” e “md\_score\_ritmo”, nota-se que a média dos valores coletados ficou próximo de 4 (média considerada alta).

Com base no estudo de Shenhar e Dvir (2007), isso significa que a tecnologia é alta e pode trazer certa incerteza para o projeto; que a complexidade de se implantar o projeto é alta e pode indicar a existência de muitos sistemas interligados; que o projeto é novo e pode trazer certa incerteza para o mercado ou para quem está atuando no projeto; e que o ritmo é acelerado, o que indica a urgência do projeto.

O md\_score\_total mínimo foi 9 que representa que os profissionais ao menos estavam atuando em projetos de média complexidade, ou seja, os projetos pesquisados possuem um grau médio de relevância para as empresas.

Na figura 45, apresenta-se, em uma visão geral, o resultado consolidado do modelo Diamante, bem como de todas as práticas de gestão de projetos pesquisadas.

Figura 45 – Visão geral dos histogramas



Fonte: o autor (2020).

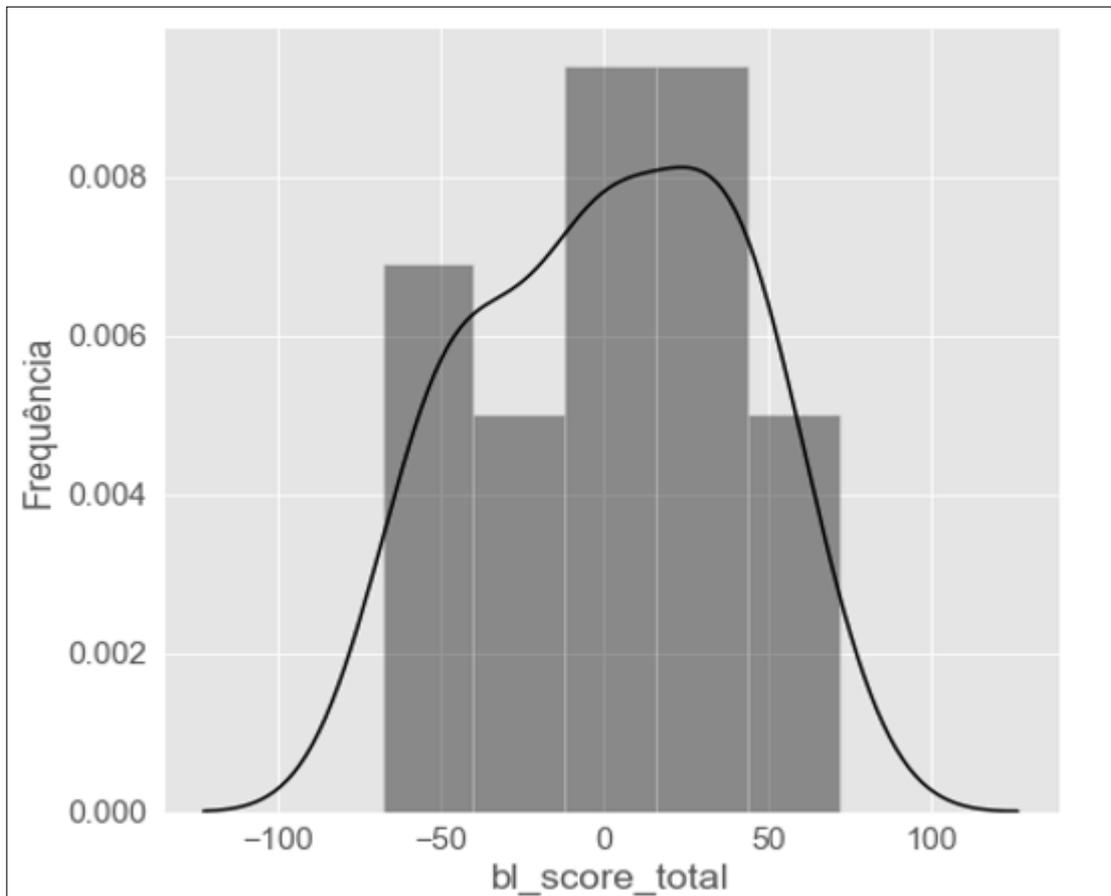
Para Galal-edeem, Riad e Seyam (2007), a combinação das práticas tradicional e ágil, a fim de encontrar um meio termo entre elas, gera vantagens e corrige as deficiências de cada uma, trazendo assim mais eficiência para a gestão do projeto.

As práticas de gestão de projetos como aquisições, custo, planejamento e qualidade apresentaram um resultado maior de notas, tendendo assim para o método tradicional. Já as práticas de gestão de projetos como cliente, documentação, encerramento, gestão, influência e reunião apresentaram uma tendência para a metodologia ágil. Em relação às práticas conhecimento, escopo, execução, RH e

tempo, todas se encaixaram na metodologia híbrida. Isso significa que a aplicação de uma prática ou outra depende do tipo de projeto do momento

Na figura 46, exemplifica-se como foi o agrupamento dos scores totais do balanceamento.

Figura 46 – Agrupamento dos scores das variáveis do balanceamento



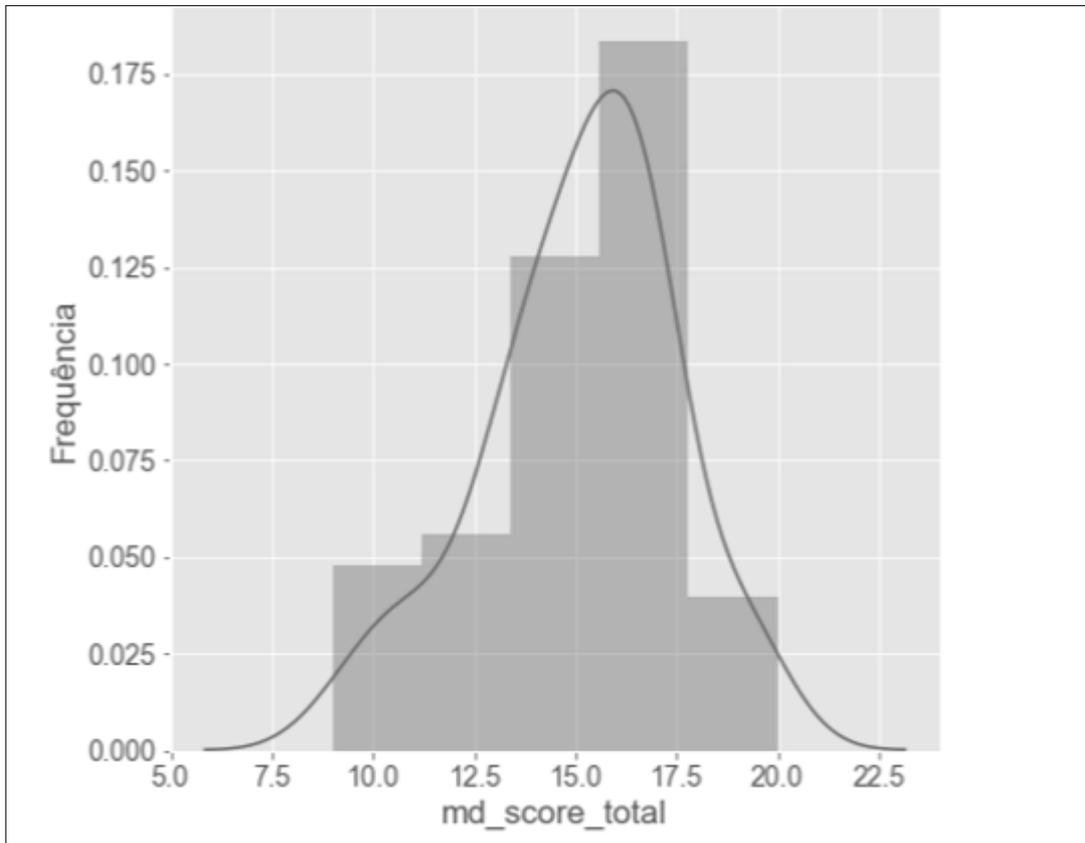
Fonte: o autor (2020).

Conforme figura apresentada, percebe-se que o agrupamento da soma dos scores tende para a média 0, o que significa que, em alguns casos, ocorre a soma de escores positivos e negativos. Isto é, há o balanceamento entre as práticas tradicional e ágil.

Os resultados demonstrados na Figura 46 confirmam o que foi atestado por Amaral (2011), ou seja, que a questão principal não está em escolher uma prática ou outra, como é proposto por alguns autores, mas sim em ter um equilíbrio entre os diferentes tipos de práticas, conforme as características específicas do projeto e da organização.

Na figura 47, exemplifica-se como foi a agrupamento dos scores totais do MD.

Figura 47 – Agrupamento dos scores das variáveis do modelo Diamante

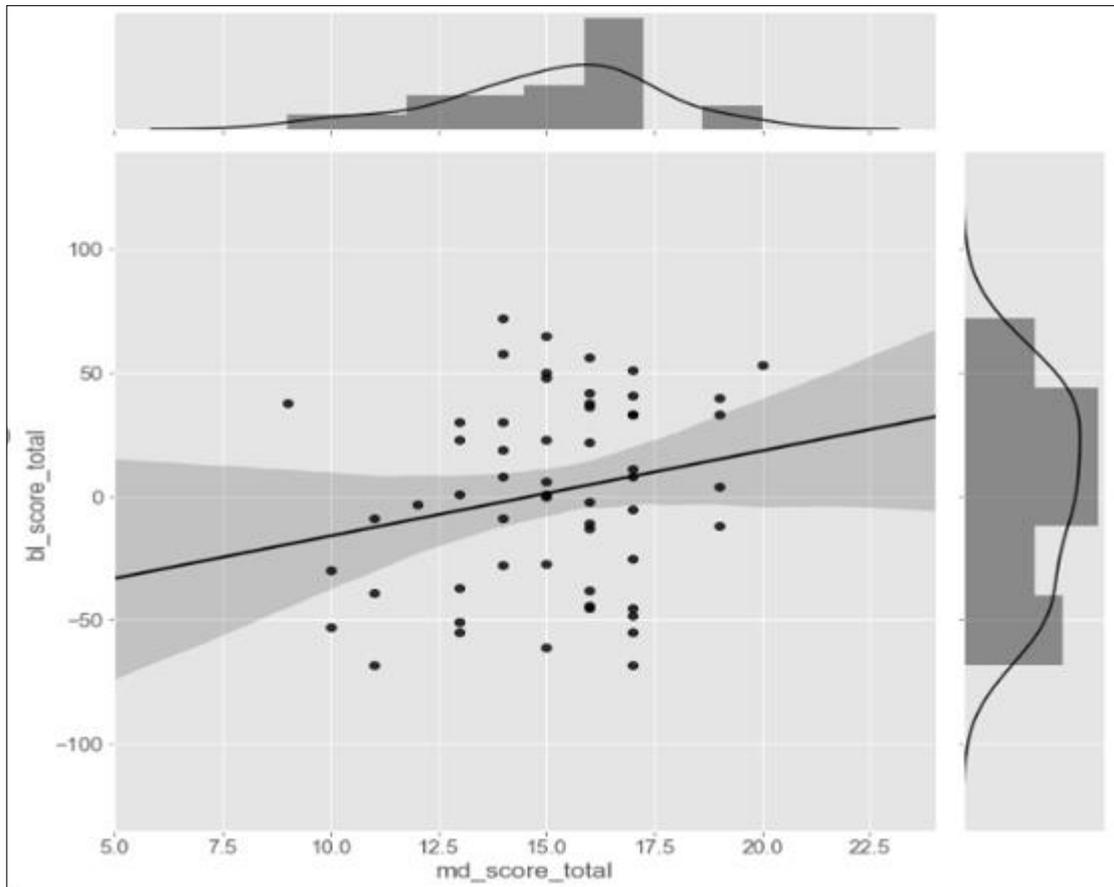


Fonte: o autor (2020).

Conforme figura apresentada, percebe-se que o agrupamento da soma dos scores vai de 9 a 20, ou seja, nenhum dos projetos recebeu a nota mínima 4, o que representaria baixa complexidade, novidade, tecnologia e ritmo. Uma justificativa desse resultado, de acordo com a maioria dos entrevistados, é que o projeto representava muito para a empresa e, portanto, deveria ser gerido com as melhores práticas de gestão de projetos.

A título de comparação, na Figura 48 a seguir, é ilustrado o agrupamento dos scores totais das variáveis do modelo Diamante e do Balanceamento.

Figura 48 – Agrupamento dos scores totais das variáveis do MD e do BL



Fonte: o autor (2020).

Os dados da amostra coletada durante as pesquisas evidenciaram que houve uma baixa correlação entre as variáveis do modelo Diamante e as práticas (tradicional e ágil) de gestão de projetos.

Ao se fazer a regressão desses dados, a seguinte reta foi encontrada:

$$bl_{score_{total}} = 3,44 * md_{score_{total}} - 50,37$$

Sendo que: o valor de R<sup>2</sup> é de 0,046 e a correlação R é de 0,214 com um *p-value* de 0,11.

Tais valores indicam uma correlação baixa entre os valores de caracterização do projeto e de balanceamento, ou seja, as características do projeto não explicam as variações no balanceamento.

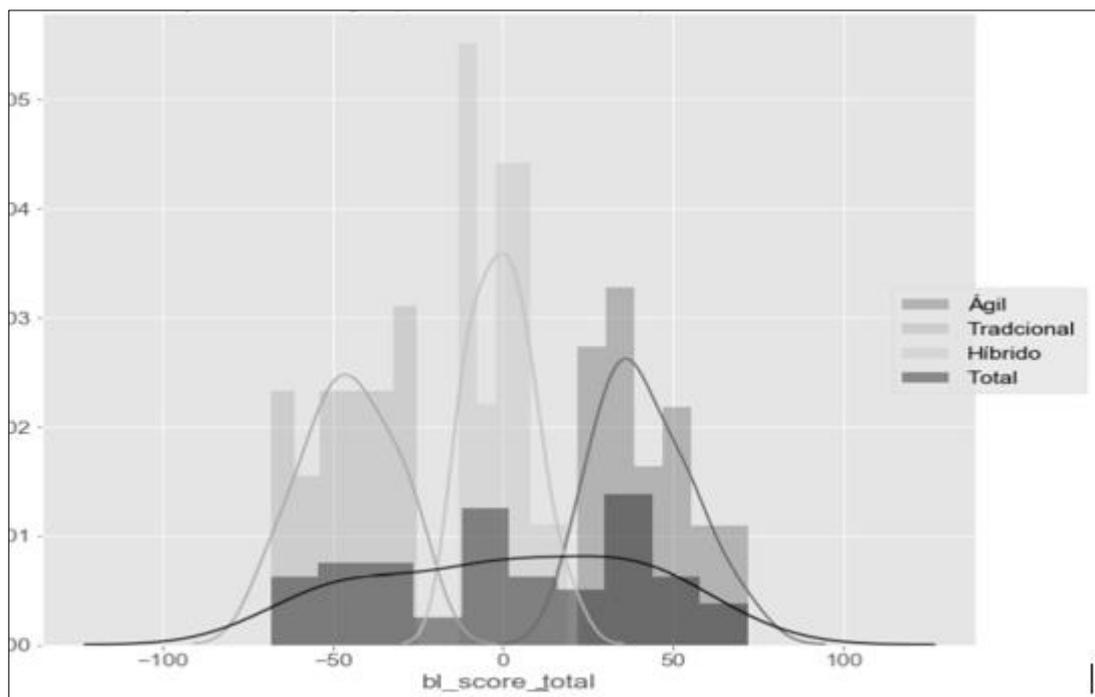
#### 4.3.3 Análise dos Agrupamentos

A motivação da análise de agrupamentos é separar os dados comentados em grupos construídos com base na sua relação de similaridades, ou seja, cada uma das variáveis contribui para a construção de agrupamentos ou *clusters* de acordo com

seus valores. Nesta pesquisa, foi empregado o método K-médias, que estabelece centroides para cada uma das variáveis usadas e que permite identificar grupos com similaridades entre os projetos.

Não foram empregados os valores de *md\_total\_score* e *bl\_total\_score*, mas apenas seus componentes. Portanto, o agrupamento considerou somente a similaridade entre os scores das repostas coletadas. Além disso, antes de realizar a análise de agrupamentos aplicando o método K-médias, foi realizada uma avaliação arbitrando um valor limite de *bl\_total\_score* para cada agrupamento previsto na teoria. Deste modo, para valores menores que -20,00, o projeto foi definido como ágil; para valores entre -20,00 e 20,00, o projeto foi considerado como híbrido; e para valores maiores que 20,00, os resultados foram arbitrados como projetos tradicionais. O agrupamento dos valores de cada subamostra é apresentada na Figura 49.

Figura 49 – Agrupamento de subgrupos da amostra por valores arbitrados



Fonte: o autor (2020).

Conforme figura apresentada, percebe-se uma divisão das práticas tradicional e ágil, bem como uma mescla de ambas, que são chamadas de híbridas.

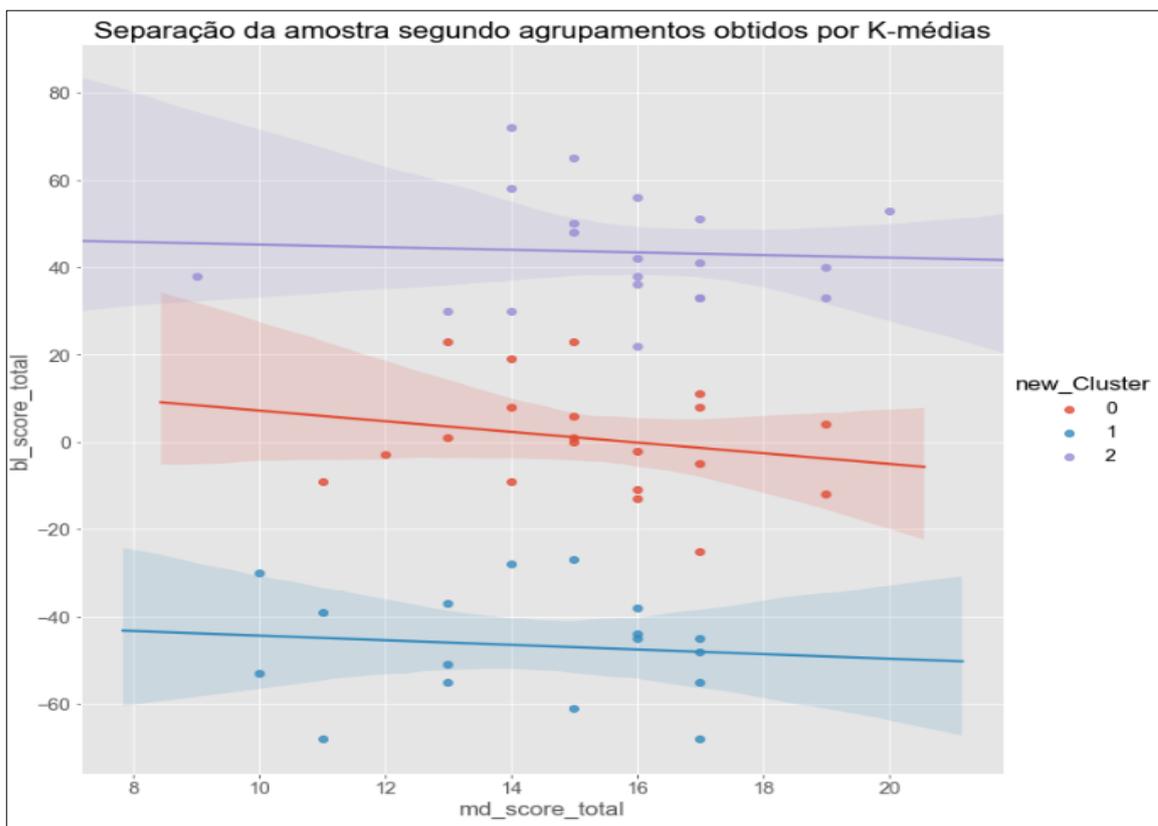
Segundo Conforto *et al.* (2015), a multiplicidade de atividades delegadas ao time de projetos define com maior assertividade as práticas, técnicas e ferramentas de gestão de projetos que serão usadas conforme a característica do projeto.

Percebe-se por meio da figura 49 que uma parte dos gestores entrevistados utilizaram apenas práticas tradicionais ou práticas ágeis sem combina-las, pois o gestor do projeto em questão foi orientado a utilizar apenas uma delas, porém, em alguns projetos, o gestor do projeto poderia fazer a escolha de quais práticas seriam mais adequadas para gerir o projeto. Desta forma, ele optava entre a prática mais adequada, seja a tradicional ou ágil, para este tipo de escolha definimos como híbridas.

A separação em sub-amostras com base nos scores e respostas das entrevistas permite identificar três grupos de acordo com as práticas declaradas no questionário. A seguir apresentam-se os resultados da aplicação do K-médias para um número de três agrupamentos a determinação deste número tem a ver com os grupos de práticas em gestão de projetos identificados na fundamentação teórica.

Os valores arbitrados permitem visualizar os dados coletados na forma de agrupamentos. Na figura 50, esses agrupamentos são ilustrados de modo que se possa compreender como os grupos se distribuem entre projetos tradicionais, ágeis e híbridos.

Figura 50 – Agrupamentos obtidos por K-médias

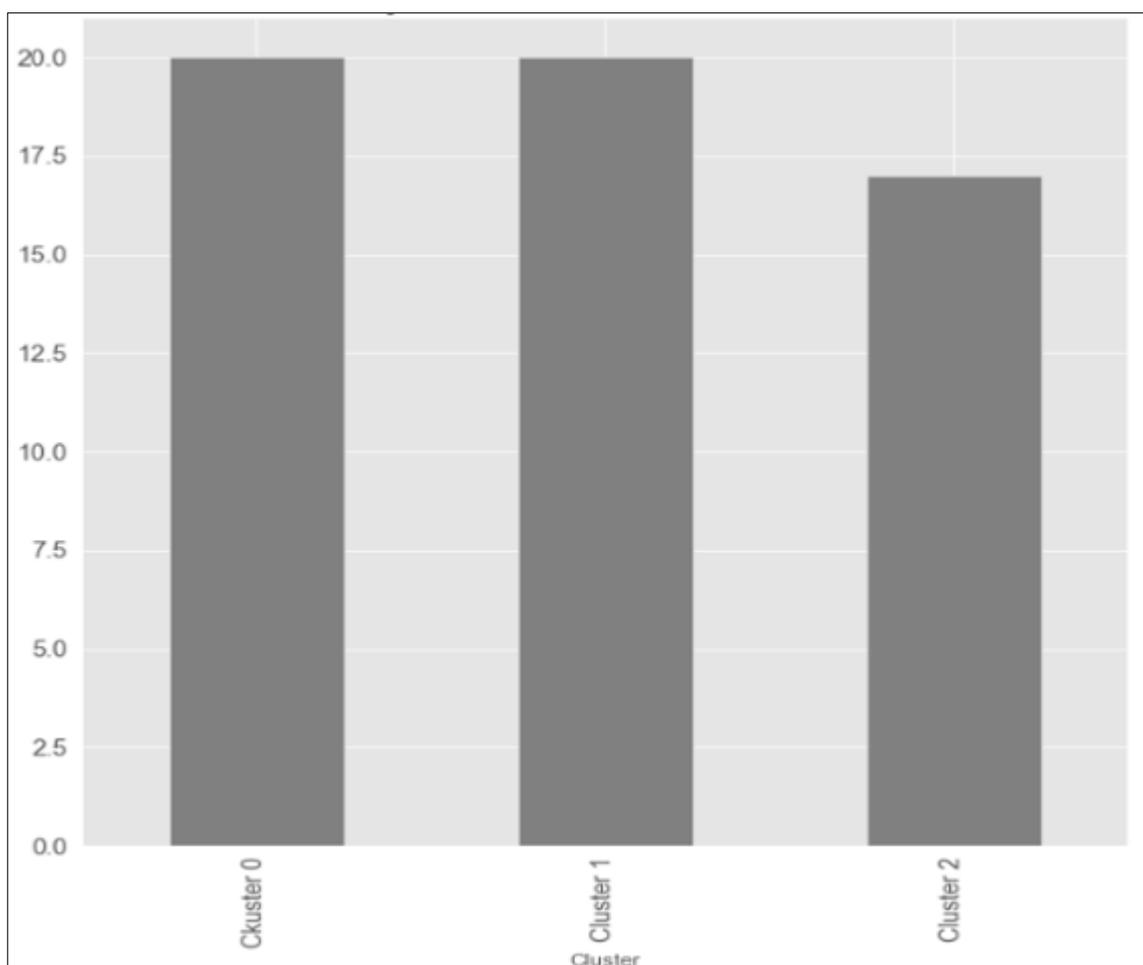


Fonte: o autor (2020).

Na Figura 50 apresentada, constam 3 agrupamentos: 0, que se assemelha ao grupo arbitrado como híbrido; 1, que se assemelha ao grupo tradicional; e 2, que se assemelha ao grupo ágil.

Classificados esses agrupamentos, foi realizado um estudo sobre sua caracterização. Para isso, em primeiro lugar, observou-se a quantidade de respondentes em cada agrupamento, o que pode ser visualizado na Figura 51.

Figura 51 – Agrupamento das classes do balanceamento

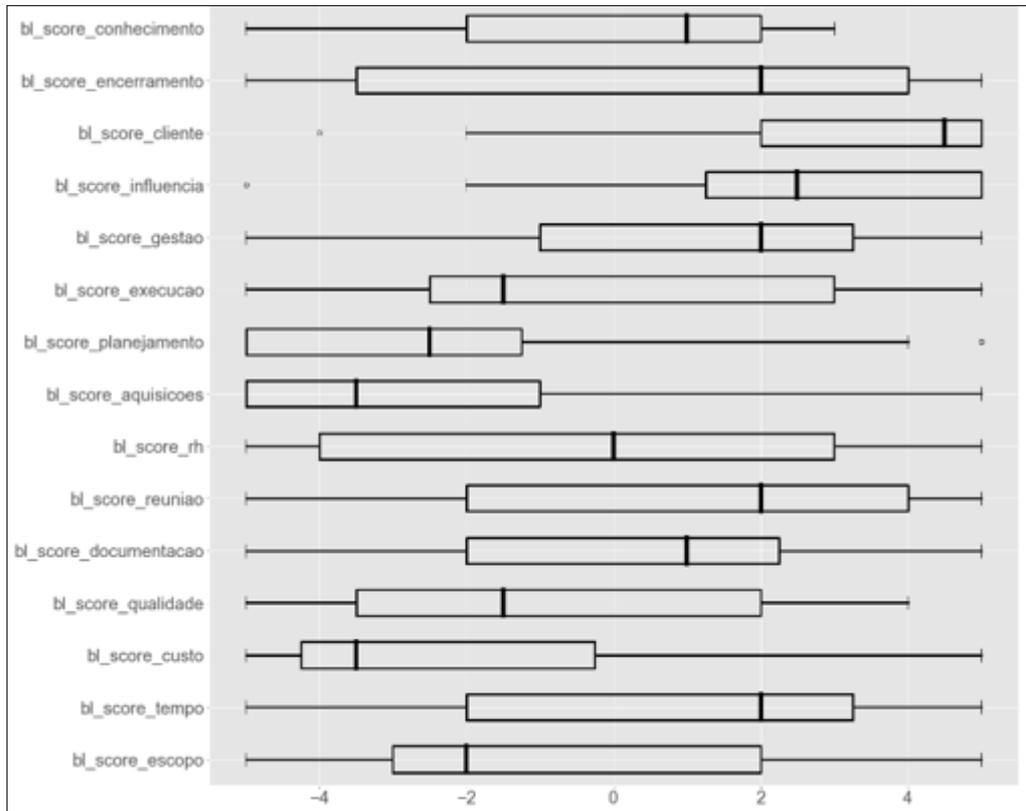


Fonte: o autor (2020).

Conforme distribuição apresentada na Figura 51, os seguintes pontos foram observados: 35,1% (20) refletem as classes 1 e 0, ou seja, dos projetos tradicional e híbrido, e 29,8% (16) à classe 2, que se refere aos projetos ágeis.

Uma melhor visualização dessa distribuição pode ser feita por meio dos gráficos de caixa, ou seja, do boxplot. Na Figura 52, por exemplo, apresenta-se a distribuição das variáveis do balanceamento no *cluster* 0 (híbrido).

Figura 52 – Agrupamento das variáveis do balanceamento no *cluster 0* (híbrido)



Fonte: o autor (2020).

Na figura apresentada, a distribuição das variáveis do balanceamento no *cluster 0* representa o agrupamento arbitrado dos respondentes que optaram pela gestão de projetos híbridos.

Em determinadas situações, nota-se uma certa preferência por uma prática ou outra, mas, em um contexto geral, é feito um balanceamento entre elas; balanceamento este que é uma forma de escolher qual prática se adequa melhor ao projeto e pode trazer um resultado satisfatório, sem se prender a um dos métodos específicos.

Segundo Boehm e Turn (2003), a natureza complexa do desenvolvimento de software e a ampla variedade de métodos tornam difícil e imprecisa a comparação entre as abordagens tradicional e ágil (orientadas à disciplina).

Com base na Figura 52, percebe-se a preferência do *cluster 0* em utilizar práticas tradicionais de aquisições, custo e escopo, que são menos flexíveis a mudanças, e práticas ágeis como cliente, gestão e influência. Quando comparadas as respostas dos histogramas da análise qualitativa, tal preferência se confirma, pois o resultado obtido foi de 62% (35) (aquisições), 63% (35) (custo) e 66% (37) (escopo)

em práticas tradicionais, e 61% (34) (cliente), 61% (34) (gestão) e 64% (36)(influência) em práticas ágeis.

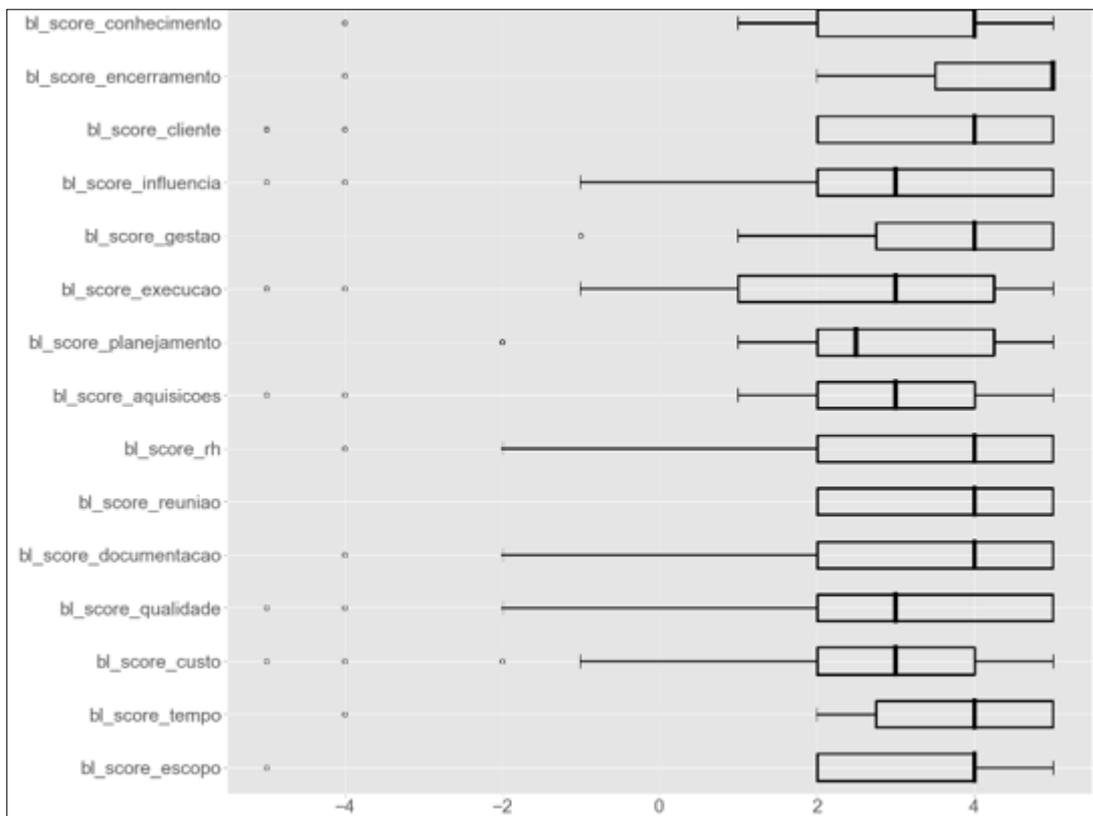
Segundo Conforto *et al.* (2015), enquanto o método tradicional foca no planejamento e na tríade escopo, custo e tempo, o método ágil focaliza o aumento no valor da entrega para o cliente.

Ainda por meio da figura apresentada, percebe-se que as práticas de custo e escopo tendem para a metodologia tradicional, e que as práticas relativas ao cliente e à influência tendem para o método ágil, o que confirma a teoria apontada acima.

Em relação aos demais agrupamentos, com base nos comentários realizados, foi possível constatar que a opção por uma ou outra prática pode estar relacionada ao contexto do projeto ou à organização em que ele está sendo gerenciado.

A seguir, na Figura 53, apresenta-se a distribuição das variáveis do balanceamento no *cluster 2* (ágil).

Figura 53 – Agrupamento das variáveis do balanceamento no *cluster 2* (ágil)



Fonte: o autor (2020).

Na Figura 53 apresentada, a distribuição das variáveis do balanceamento no *cluster 2* representa o agrupamento arbitrado dos respondentes que optaram pela gestão de projetos ágeis.

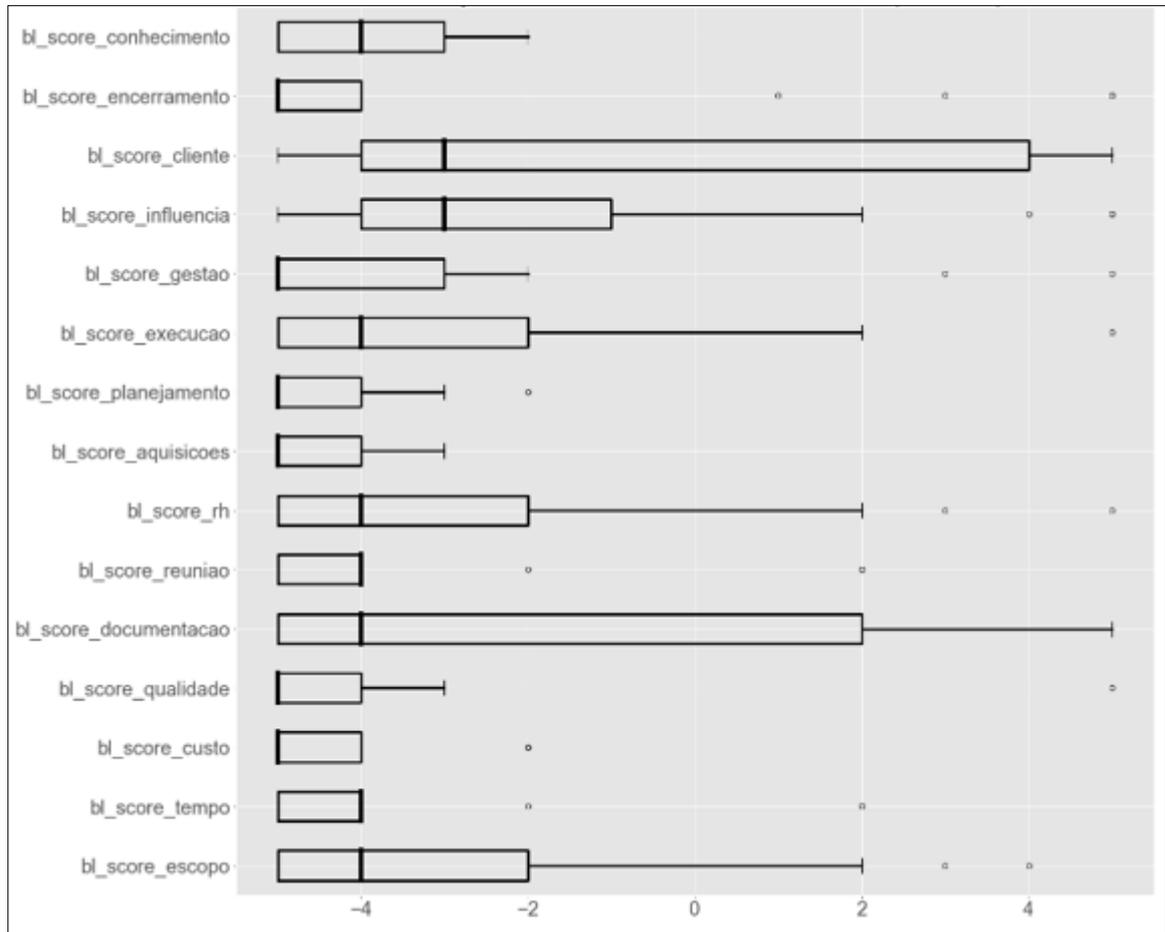
Nesse *cluster*, percebe-se que os respondentes tiveram poucas dúvidas em escolher as práticas de gestão de projetos ágeis, e que algumas exceções, denominadas *outliers*, ocorreram, o que representa alguns pontos fora da curva.

Em estatística um outlier é um valor atípico, é uma observação que apresenta um grande afastamento das demais da série (que está "fora" dela), ou que é inconsistente. Conforme Figura 53, nota-se que a única prática a obter 3 outliers foi a de custo, e quando comparamos este resultado com o resultado do histograma do balanceamento, percebe-se que 63% (35) dos entrevistados optaram por práticas tradicionais. Ou seja, mesmo o projeto tendo muitas características ágeis, a prática de custo tende a ser tradicional devido a uma necessidade de controle rigoroso do custo por parte do gestor do projeto.

Tal cenário corrobora o que foi apresentado no artigo de Boehm e Turner (2003), isto é, que não existe uma solução mágica na hora de escolher a prática tradicional ou ágil, mas cenários de projetos em que uma prática predomina sobre a outra. Ainda assim, exceções podem ocorrer, tornando necessária a aplicação dos métodos híbridos.

À continuação, na Figura 54, apresenta-se a distribuição das variáveis do balanceamento no *cluster* 1 (tradicional).

Figura 54 – Agrupamento das variáveis do balanceamento no *cluster 1* (tradicional)



Fonte: o autor (2020).

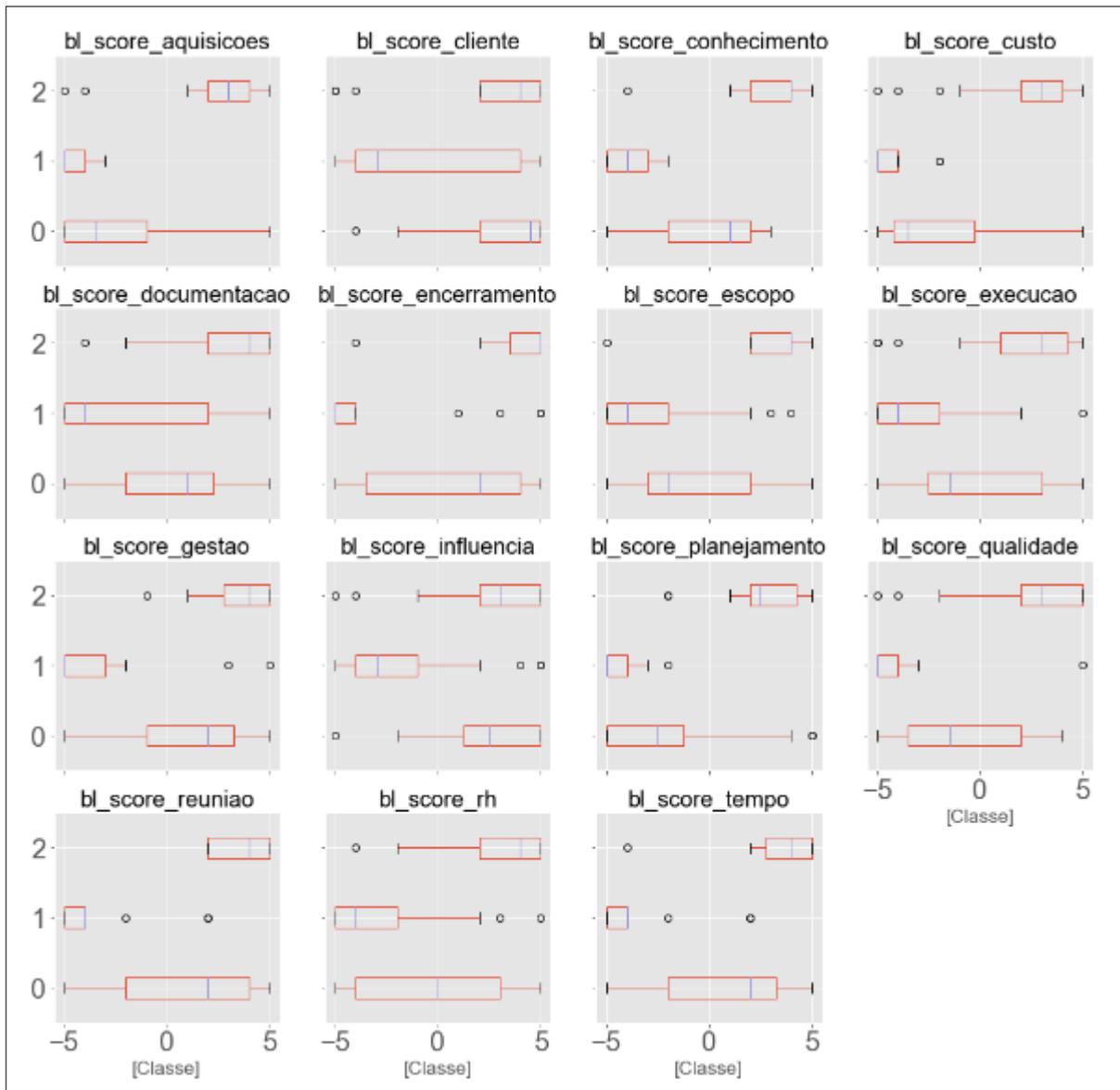
Na figura apresentada, a distribuição das variáveis do balanceamento no *cluster 1* representa o agrupamento arbitrado dos respondentes que optaram pela gestão de projetos tradicionais. Nesse *cluster*, percebe-se que a maioria dos respondentes opta por práticas de gestão de projetos tradicionais, mas que um grupo menor ainda escolhe utilizar algumas das práticas de gestão de projetos ágeis em projetos com características tradicionais.

O cenário apontado acima reflete o que foi apresentado no artigo de Boehm e Turner (2003), ou seja, que embora os métodos sejam importantes, é muito provável que a solução possa ser encontrada em áreas que lidam com pessoas, valores, comunicações e gerenciamento de expectativas. A exemplo disso, os resultados aqui observados mostraram que as práticas ágeis que mais se destacaram foram: cliente (pessoas) com 79% (44), que tem por característica uma pessoa participativa no projeto; e documentação (comunicação) com 61% (34), cuja característica é evitar uma documentação que não agrega valor ao projeto.

A utilização dessas práticas em projetos tradicionais tende a trazer ganhos consideráveis aos projetos e pode acarretar possíveis mudanças na cultura das empresas.

Por fim, na Figura 55, apresenta-se um agrupamento dos 3 *clusters* (0, 1 e 2).

Figura 55 – Agrupamento dos *clusters*



Fonte: o autor (2020).

Na figura apresentada, na qual se ilustra a distribuição das variáveis do balanceamento dos três *clusters*, observa-se que, conforme apresentado no artigo de Boehm e Turner (2003), não existe uma forma universalizada de escolher entre uma prática ou outra; o que existem são projetos em que uma prática pode se mostrar mais

adequada do que outra. Além disso, segundo os autores, tal decisão pode estar ligada à influência da empresa na escolha do gestor do projeto.

Com base no que foi exposto neste capítulo, ficou evidente que a prática “cliente” está se tornando universal, independentemente do método de gestão que a empresa utiliza. Um cliente participativo e envolvido no projeto cria sinergia entre os times, e pode gerar entrega de valor para a empresa e seus parceiros. Por essa razão, conforme constatado nas entrevistas, tal prática vem sendo adotada por grande parte das empresas de desenvolvimento de software.

No quadro 9 apresentaremos um consolidado das práticas que mais se destacaram entre os métodos tradicional, ágil e o híbrido.

Quadro 9 – Consolidado das práticas

Método de Gestão	Práticas
Tradicional	escopo, custo, aquisições, planejamento
Ágil	documentação, rh, encerramento, cliente, gestão, influência
Híbrido	tempo, qualidade, reunião, execução, conhecimento

Fonte: o autor.

## 5 CONCLUSÃO

As principais mudanças organizacionais e as iniciativas para gerar vantagens competitivas são executadas por meio de projetos e identificar as práticas mais adequadas para gestão de projetos é um assunto que vem sendo discutidos na atualidade. O objetivo desta pesquisa é identificar quais práticas devem ser consideradas para a análise de balanceamento entre o método tradicional e o método ágil no gerenciamento de projeto de software

Mediante ao objetivo e considerando o grupo entrevistado, bem como o modelo teórico verificado empiricamente, os resultados obtidos nos levaram à seguinte resposta: o balanceamento entre as práticas de gestão de projetos tradicional e ágil pode depender da empresa na qual o projeto está sendo realizado, como é o caso de um órgão do governo que possui regras e diretrizes previamente estabelecidas, ou somente da experiência do gestor do projeto.

A primeira conclusão a que se chegou neste estudo é que o balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil, no gerenciamento de projetos de software, ocorreu com todos os entrevistados, e que não existe uma forma única de se definir qual prática de gestão de projetos adotar, pois, em alguns casos, tal decisão depende do ambiente da empresa e das características do projeto. Ao se analisar os comentários dos respondentes ao longo das entrevistas realizadas, ficou evidente que balancear entre as práticas ágeis e as práticas tradicionais pode ter relação com um dos seguintes fatores de sucesso: políticas organizacionais, exigências dos clientes e competência e expertise dos gerentes.

A fim de responder à questão formulada, foram definidos quatro objetivos específicos para a realização desta pesquisa. A partir deles, foi possível chegar às seguintes conclusões:

(1) Em relação ao objetivo de propor um modelo para identificar características dos projetos de desenvolvimento de software, utilizando o Modelo Diamante, com base no referencial pesquisado: foi criado um modelo para identificar as características do projeto, porém, isso não evidenciou uma correlação significativa entre a tipologia do projeto e o balanceamento das características de métodos tradicional e ágil.

Um dos aspectos que certamente influenciou nesse resultado foi que os scores do modelo diamante apresentaram resultados tendendo para projetos complexo, a falta de entendimento da variáveis (Tecnologia, Inovação, Ritmo e Complexidade) por parte

dos gestores podem ter levado as resposta para um viés de que todos os projetos eram super complexo, quando na verdade poderia não ser. Desta forma, não encontramos uma correlação entre as características dos projetos representadas pelo modelo Diamante e o balanceamento da escolha das práticas de projetos.

(2) Em relação ao objetivo de propor um modelo para identificar o balanceamento entre as práticas dos métodos tradicional e ágil, com base no referencial pesquisado: um quadro foi criado (Quadro 3) para apresentar as variáveis do ponto de vista da gestão de projetos (tradicional e ágil).

Durante a etapa de entrevistas, os entrevistados apresentaram dúvidas sobre qual prática de gestão que estavam sendo adotadas em seu projeto, ou seja, alguns gestores tinham convicção de que a prática utilizada era tradicional e pela definição do quando 03 a prática se encaixava com ágil (vice-versa). Este tipo de cenário para mais de 50% dos entrevistados.

A fim de cumprir o segundo objetivo, foram elencadas quinze práticas de gestão de projetos que poderiam seguir uma abordagem de gestão tradicional ou ágil. Assim, a escolha por uma ou outra prática foi identificada durante as entrevistas. Aqui, notou-se também que os respondentes da pesquisa preferiam utilizar as práticas que já possuíam certo conhecimento ou diretriz da empresa em que atuava.

Por meio do referencial teórico pesquisado, foi possível verificar que os métodos tradicional e ágil possuem um campo em que um domina claramente o outro. A exemplo disso, nesta dissertação, constatou-se que algumas práticas, como as que se referem ao cliente e à documentação, tendem mais para a prática ágil, enquanto as práticas de escopo, custo e aquisições tendem para a abordagem tradicional. Por meio dos comentários, ficou claro que tais evidências se devem muitas vezes a fatores organizacionais. Por exemplo: uma preocupação elevada com a governança leva a um maior emprego de técnicas tradicionais; logo, questões como o foco no cliente, na comunicação e na documentação levam a abordagens ágeis.

(3) Em relação ao objetivo de validar o modelo a uma amostra de projetos de desenvolvimento de software por meio de uma pesquisa de campo: o resultado dessa aplicação foi discutido intensamente no capítulo 4.

Muitos dos entrevistados não tinham ciência de que estavam combinando as práticas dos métodos tradicional e ágil; além disso, em alguns casos, os gestores atuavam em empresas que orientavam o uso do método ágil, mas que permitiam que praticas método tradicional também fosse utilizada (e vice-versa).

(4) Por fim, em relação ao objetivo de identificar as características dos projetos de desenvolvimento de software que levam à escolha das práticas mais adequadas ao tipo de projeto específico utilizando estatística, Regressão linear e K-médias: aqui, percebeu-se que existe uma linha de pensamento divergente. Ao mesmo tempo em que se quer realizar entregas com mais flexibilidade e rapidez, a empresa também quer custos fixos e controles rígidos de processos.

Diante do exposto, é certo afirmar que algumas práticas estão se tornando universais, independentemente do método adotado, tais como: (1) redução da documentação de projeto; (2) existência de um cliente mais participativo durante o projeto; (3) controle estreito e rígido de custos; (4) flexibilização do escopo (desde que os custos não sejam muito afetados); e (5) aquisições (como equipamentos, licenças e software) que requerem uma certa agilidade, mas que não afetam o controle do que está sendo solicitado.

Este trabalho incorpora-se a um pequeno grupo de pesquisas empíricas sobre balanceamento entre as práticas de gestão de projetos, sobretudo no que se refere às pesquisas realizadas no Brasil.

De modo geral, conclui-se que este trabalho apresenta resultados que evidenciam que o balanceamento entre as práticas de gestão tradicional e ágil apresentam ser uma solução para projetos de desenvolvimento de softwares. Os objetivos propostos foram devidamente atendidos, uma vez que se confirmou o balanceamento entre as práticas (tradicional e ágil) na gestão de projetos de software.

Por fim, esta pesquisa evidencia que existe o balanceamento entre as práticas tradicionais e ágeis que levam ao método híbrido, e que este fenômeno ocorre em diferentes intensidades conforme o contexto de cada projeto. Ainda assim, verificaram-se alguns padrões na forma como o balanceamento é realizado. Ademais, os comentários dos entrevistados possibilitaram identificar possíveis fatores que estão relacionados à adoção de práticas ágeis ou tradicionais.

Como limitações deste trabalho apresentamos a falta de correlação entre o modelo Diamante e o balanceamento, a ampliação desta pesquisa para um grupo maior do que 56 entrevistados e um ampliação no número de empresas participantes neste tipo de pesquisa.

Como continuidade deste trabalho, há uma intenção em se realizar um estudo sobre os fatores que influenciam na escolha entre tais práticas, pois, embora seja um

tema pouco pesquisado, possibilitaria uma melhor compreensão do balanceamento entre as práticas tradicionais e ágeis.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Mestre, p. 377-381, 1970.

ABRAHAMSSON, P *et al.* - **Agile Software Development Methods: Review and Analysis**. 2002. VTT Publications: Finland. 3:2002.

AMARAL, D. C.; GARCIA, C. A.; SILVA, F. R. **Escritório de projetos em redes de pesquisa: o caso do Instituto Fábrica do Milênio**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS, 3., 2008, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: PMI-RS, 2008. 1 SITE [4.1.4.71]

AMARAL, D. C.; CONFORTO, E. D.; BENASSI, J.; ARAUJO, C. **Gerenciamento ágil de projetos: aplicações em projetos de produtos inovadores**. São Paulo: Saraiva, 2011

AMBLER, S. W. **Gerenciamento ágil de projetos: Colocando o desenvolvimento de software em ordem**. Mundo PM, Rio de Janeiro, v. 11, out/nov. 2006, p. 10-16.

ATKINSON, R. **Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria**. International Journal of Project Management, 17 (6), p. 337- 342, 1999.

BARLOW, J. B. *et al.* **Overview and Guidance on Agile Development in Large Organizations**. Communications of the Association for Information Systems, v. 29, n. July 2011, p. 25–44, 2011.

BARNETT, L. **Agile Survey Results: Widespread Adoption, Emphasis on Productivity and Quality**. Agile Journal, Volume 2, Number 7, 2007.

BARRETO, F.; CONFORTO, E.C.; AMARAL, D.C.; REBENTISCH, E. **Modelos Híbridos – Unindo complexidade, agilidade e Inovação**. Revista Mundo PM, ano 11, nº64 Ago&Set, 2015

BATRA, D. *et al.* - **Balancing agile and structured development approaches to successfully manage large distributed software projects: A case study from the cruise line industry**. CAIS. 27:2010) 21.

BRAGA, F. A. M. **Um panorama sobre o uso de práticas DevOps nas indústrias de software**. Recife, 2015. 124 p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2015.

BECK, K. **Embracing change with extreme programming**. Computer. 32:10 (1999) 70–77. - Extreme programming explained: embrace change. [S.I.] : addison-wesley professional, 2000

BECK, K. *et al.* **Manifesto for agile software development, 2001**. Disponível em: <http://agilemanifesto.org/> Acesso em 23 janeiro de 2019.

BECK, K.; ANDRES, C. **Extreme Programming Explained: Embrace Change**, (The XP Series). 2004).

BENTLEY, C. **PRINCE2: A practical handbook**. [s.l.] Butterworth-Heinemann, 2009.

BOEHM, B. **Get ready for agile methods, with care**. *Computer*, v. 35, n. 1, p. 64–69, 2002.

BOEHM, B.; TURNER, R. **Using risk to balance agile and plan-driven methods**. *Computer*, v. 36, n. 6, p. 57–66, 2003.

BOEHM, B.; TURNER, R. **Rebalancing your organization's agility and discipline**. In: *Conference on Extreme Programming and Agile Methods*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2003. p. 1-8.

BOEHM, B.; TURNER, R. **Balancing Agility and Discipline: a guide for the perplexed**. Addison-Wesley: Boston, 2004.

BOEHM, B.; TURNER, R. **Balancing agility and discipline: Evaluating and integrating agile and plan-driven methods**. In: *Proceedings. 26th International Conference on Software Engineering*. IEEE, 2004. p. 718-719.

BOYNTON, A. C. e ZMMUD, R. W. **An Assessment of Critical Success Factors**. *Sloan Management Review*, p. 17-27, 1984.

BOWLING, A. **Research Methods in Health**. 1997. Disponível em: <[http://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books\\_2615\\_0.pdf](http://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_2615_0.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2018.

BRYDE, D. J. **Modelling Project Management Performance**. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20 (2), p. 229-254, 2003.

BRYDE, D. J.; BROWN, D. **The Influence of a Project Performance Measurement System on the Success of a Contract for Maintaining Motorways and Trunk Roads**. *Project Management Journal*, 4 (35), 2004.

CARALLI, R. **The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management (CMU/SEI-2004-TR-010)**. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2004.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; CARPINETTI, L. C. R. **Sistema de medição de desempenho e gerenciamento ágil de projetos: uma análise das diferenças dos indicadores de desempenho para projetos de alta tecnologia**. In: *SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 14., 2007. Bauru. Anais... Bauru: UNESP, 2007.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. **Evaluating an agile method for planning and controlling innovative projects**. In: *PMI Global Congress Latin America, 2008*, São Paulo. *PMI Global Congress 2008 Proceedings - São Paulo Brazil*, 2008.

CONFORTO, E. C.; REBENTISCH, E.; AMARAL, D. C. **The Building Blocks of Agility as a Team's Competence**. *Project Management Agility Global Survey*, 2014.

CONFORTO, E. *et al.* **Modelos híbridos unindo complexidade, agilidade e inovação.** Revista Mundo PM, v. 64, p. 10–17, 2015.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. **Agile project management and stage-gate model - A hybrid framework for technology-based companies.** Journal of Engineering and Technology Management, v. 40, p. 1–14, 2016.

COOPER, R. G. **What's Next? After Stage-Gate.** Research-Technology Management, v. 57, n. 1, p. 20–31, 2014.

COOPER, R. G. **Agile-Stage-Gate Hybrids.** Research Technology Management, v. 59, n. 1, p. 21–29, 2016.

CRAWFORD, L.; POLLACK, J.; ENGLAND, D. **Uncovering the trends in project management: journal emphases over the last 10 years.** International Journal of Project Management, v.24, n.2, p.175-184, 2006.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Mixed methods research: Developments, debates, and dilemmas.** Research in organizations: Foundations and methods of inquiry, p. 315-326, 2005.

DE WIT, A. **Measurement of Project Success.** Journal of Project Management, 6 (3), 1988.

DENNING, P. J.; CORNER, D. E.; GRIES, D., **“Computing as a discipline,”** Communications of the ACM, vol. 32, no. 1, pp. 9–23, 1989.

DVIR, D.; LIPOVETSKY, S.; SHENHAR, A.; TISHLER, A. **In search of project classification: a non-universal approach to project success factors.** Research Policy, 27 (9), p. 915-935, 1998.

EVERITT, B.S.; LANDAU, S.; LESSE M. **Cluster Analysis.** Edward Arnold, Ed.Great Britain, 2001.

FORZA, C. **Survey research in operations management: a process-based perspective.** International Journal of Operations & Production Management. v. 22. n. 2. p. 152-194, 2002.

GALAL-EDEEN, G. H.; RIAD, A. M.; SEYAM, M. S. **Agility versus discipline: Is reconciliation possible?** ICCES'07 - 2007 International Conference on Computer Engineering and Systems, p. 331–337, 2007.

GANGULY, A.; NILCHIANI, R.; FARR. J.V. **Evaluating agility in corporate enterprise** international Journal Production Economics, v.118, p.410-423, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HIGHSMITH, J.; COCKBURN, A. **Agile software development: The business of innovation.** Computer, v. 34, n. 9, p. 120-127, 2001

HIGHSMITH, J. **Agile Project Management: creating innovative products.** Addison-Wesley: Boston, 2004.

HIGHSMITH, J. - **Adaptive software development: a collaborative approach to managing complex systems.** [S.l.]: Addison-Wesley, 2013

HYVÄRI, I. **Project Management Effectiveness in Project-Oriented Business Organizations.** International Journal of Project Management, 24 (3), p. 216-225, 2006.

HOFFMANN, Rodolfo. **Análise de regressão: uma introdução à econometria.** 2006.

JARVIS, C. B.; MACKENZIE, S. B.; PODSAKOFF, Ph. M. **A critical review of constructo indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research.** Journal of consumer research, v. 30, n. 2, p. 199-218, 2003.

KAUFMAN, L.; ROUSSEUW, P.J. **Introduction to Cluster Analysis.** Ed. John Wiley & Sons, California, USA, 1990.

KEELLING, R, **Gestão de projetos, uma abordagem global;** Tradução Cid Knipel Moreira; Saraiva, 2002. Título Original: "Project management: an international perspective.

KERZNER, H, **Gestão de Projetos, As Melhores práticas.** Tradução.: Marco Antonio Viana Borges, Marcelo Klippel e Gustavo Severo de Borba. – Porto Alegre: Bookman, 2003 Título Original "Applied project management: Best practices on implementation".

KERZNER, H. **Gestão de Projetos: as melhores práticas.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

KERZNER, H. **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling.** Wiley, 2009.

KRUCHTEN P. **The Rational Unified Process: An Introduction.** Addison- Wesley-Longman, Boston, 2000.

KTATA, O.; LÉVESQUE, G. **Agile development: Issues and avenues requiring a substantial enhancement of the business perspective in large projects.** ACM, p. 59–66, 2009.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1991.

LAFETÁ, F. *et al.* **Gestão de Projetos: da antiguidade às tendências do século XXI.** Rio de Janeiro, 2014.

LANDRY, J; MCDANIEL, R. - **Agile Preparation Within a Traditional Project Management Course.** Information Systems Education Journal. 14:6 (2016) 27.

LARSON, E.; GOBELI, D. **Significance of Project Management Structure on Development Success.** IEEE Transactions on Engineering Management, 36 (2), p. 119-125, 1989.

LEE, G.; DELONE, W.; ESPINOSA, J. A. **Ambidextrous coping strategies in globally distributed software development projects.** *Commun. ACM*, v. 49, n. 10, p. 35–40, 2006.

LEFFINGWELL, D. **Agile Software Requirements: Lean Requirements Practices for Teams, Programs, and the Enterprise.** 1. ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2011.

LEIDECKER, J. K.; BRUNO, A. V. **Identifying and Using Critical Success Factors.** *Long Range Planning*, 17 (1), p. 23-32, 1984.

MAFAKHERI, F.; NASIRI, F.; MOUSAVI, M. **Project Agility assessment: an integrated decision analysis approach.** *Production & Panning Control*, v.19, n.6, p.567-576, 2008.

MANIFESTO ÁGIL. Disponível em: <<http://www.manifestoagil.com.br/>>. Acesso em: 25/09/2019.

MARANTO-VARGAS, D; RANGEL, R. **Development of internal resources and capabilities as sources of differentiation of SME under increased global competition: A field study in Mexico.** *Technological Forecasting and Social Change*, v. 74, n. 1, p. 90-99, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas** São Paulo: Atlas, 2009.

MILOSEVIC, D. E PATANAKUL, P. **Standardized project management may increase development Project success.** *International Journal of Project Management*, p. 181-192, 2005.

MUNNS, A. E.; BJEIRMI, B. **The Role of Project Management in Achieving Project Success.** *International Journal of Project Management*, 14 (2), p. 81-87, 1996.

MUSHTAQ, Z; QURESHI, M. R. J. Novel hybrid model: Integrating Scrum and XP. *IJ Information Technology and Computer Science*. 6:2012) 39–44.

NAWROCKI, J. *et al.* **Balancing agility and discipline with XPrince.** *Lecture Notes in Computer Science*, p. 266–277, 2006.

NOUREDDINE, A. A.; DAMODARAN, M; YOUNES, S. **A framework for harnessing the best of both worlds in software project management: Agile and traditional.** In: *Information Systems Education Conference 2009*. 2009.

NUNNALLY, J. C.; BERNSTEIN, I. H. **Psychological Theory.** New York, NY: MacGraw-Hill, 1994.

OBRUTSKY, S. (2015). **Comparison and contrast of project management methodologies PMBOK and SCRUM.**

OCAMB, S. Scrum Alliance - **What Does the Agile Manifesto Mean?** atual. 2013. Disponível em <https://www.scrumalliance.org/community/articles/2013/april/what-does-the-agile-manifesto-mean>.

PALMER, S. R.; FELSING, M. **A Practical Guide to Feature Driven Development.** New York: Prentice Hall PTR, 2002.

PAPKE-SHIELDS, K.E.; BEISE, C. & QUAN, J., 2010. **Do project managers practice what they preach, and does it matter to project success?** International Journal of Project Management, 28(7), pp.650–662.

PRESSMAN, R. **Software engineering: a practitioner's approach.** [S.l.]: Palgrave Macmillan, 2005

PRESSMAN, R. **Engenharia de Software.** McGraw-Hill, 2011.

PHILLIPS, J. **CAPM/PMP Project Management All-in-One Exam Guide.** [S.l.] McGraw-Hill, Inc., 2007

PMI. **Um Guia do Conhecimento no Gerenciamento de Projetos – Guia PMBoK.** Sexta Edição em Português. Newton Square, PA, USA. Project Management Institute, Inc. 2017.

POLLACK, J. **The changing paradigms of project management.** International Journal of Project Management, v.25, n.3, p.266-274, 2007.

POPPENDIECK, M. **Principles of Lean Thinking.** Poppendieck LLC, 2002

PRIKLADNICKI, R.; ORTH, A.I. **Planejamento e Gerência de Projetos.** EDIPUCRS, PUC RS. 2014.

ROBILOLO, G.; GRANE, D. **Do agile methods increase productivity and quality?** American Journal of Software Engineering and Applications. 3:1 (2014) 1–11.

SAMPIERI, R; COLLADO, C; LUCIO, M. **Metodologia de Pesquisa,** 5ª ed. Porto Alegre, Bookman, 2013

SAUSER, B. J., REILLY, R. R., & SHENHAR, A. J. (2009). **Why projects fail? How contingency theory can provide new insights - a comparative analysis of NASA's Mars Climate Orbiter loss.** International Journal of Project Management, 27, 665-679. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.01.004>

SCHWABER, K.; BEEDLE, M. - **Agile Software Development with Scrum Agile Software Development.** Prentice Hall, 2002 Disponível em [www:<URL:https://books.google.pt/books?id=BpFYAAAAYAAJ>](http://books.google.pt/books?id=BpFYAAAAYAAJ). ISBN 978-0-13-067634-4.

SCHWABER, K. **Agile Project Management with SCRUM**. Microsoft Press: Washington, 2004.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **The Scrum Guide**. Disponível em <<http://www.scrum.org>> Acesso em 16 mai. 2018, 2011.

SHENHAR, A. J; DVIR, D. **Toward a typological theory of project management**. Research Policy, v.25, n.4, p.607-632, 1996.

SHENHAR, A. J.; LEVY, O.; DVIR, D. **Mapping the dimensions of project success**. The Professional Journal of the Project Management Institute, 28 (2), p. 5-13, 1997.

SHENHAR, A. J. **Strategic project leadership: toward a strategic approach to project management**. R&D Management, v.34, n.5, p.569-578, 2004.

SHENHAR, A. J; DVIR, D. **Project Management Research - the challenge and opportunity**. Project Management Journal, v.38, n.2, p.93-99, 2007.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. **Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation**. Harvard Business Review Press, 2007.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. (2010). **Reinventando o gerenciamento de projetos**. São Paulo: Makron Books, Havrad Business Books.

SHMUELI, G.; PATEL, N. R.; BRUCE, P. C. **Data Mining For Business Intelligence**. 2nd ed. Wiley, 2010.

SILVA, F. B. **Proposta e avaliação de um procedimento de planejamento de tempo combinado ágil e tradicional**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2015.

SINGH, R.; LANO, K. **Defining and formalising project management models and processes**. In: Science and Information Conference (SAI), 2014. IEEE, 2014. p. 720-731.

SOMMER, A. F. *et al.* **Improved Product Development Performance through Agile/Stage-Gate Hybrids: The Next-Generation Stage-Gate Process?** Research Technology Management, v. 58, n. 1, p. 34–44, 2015.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 6a. edição. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

SWEBOK: **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**. California: IEEE Computer Society, 2004.

SUTHERLAND, J.; SUTHERLAND, J. J. **Scrum: the art of doing twice the work in half the time**. Crown Business, 2014.

TELES, V.M. **Extreme Programming: aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade** 3. ed. São Paulo: Novatec, 2006.

UDO, N.; KOPPENSTEINER, S. **Will agile development change the way we manage software projects? Agile from a PMBOK Guide perspective**. Projectway, 2003.

VARGAS, R. **Manual Prático do Plano de Projeto** (4a. edição). Editora BRASPORT (2009).

VARGAS, L. M. **Gerenciamento Ágil de Projetos em Desenvolvimento de Software: Um Estudo Comparativo sobre a Aplicabilidade do Scrum em Conjunto com PMBoK e/ou PRINCE2**. Revista de Gestão e Projetos-GeP, v. 7, n. 3, p. 48-60, 2016.

VERSIONONE. **8th Annual State of Agile Survey**. VersionOne, Inc., 2014. Disponível em: <http://versionone.com/pdf/2013-state-of-agile.pdf>

WEBSTER, F. **Pm 101: according to the olde curmudgeon-an introduction to the basic concepts of modern project management.**: Project Management Institute, 2000

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5. ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.

## APÊNDICES

### A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO

---

# Dissertação de Mestrado 2019/20

PERFIL DO PROJETO

\*Obrigatório

---

1-) Qual é o prazo estimado do projeto? \*

- Menos de 01 ano
- Entre 01 e 02 anos
- Entre 03 e 05 anos
- Entre 05 e 07 anos
- Acima de 10 anos

2-) Qual é o investimento total do projeto? \*

- Abaixo de R\$ 100 Mil
- Entre R\$ 100 Mil e R\$1 Milhões
- Entre R\$ 1 Milhões e R\$ 5 Milhoes
- Entre R\$ 5 Milhões e R\$ 20 Milhoes
- Acima de R\$ 20 Milhoes

3-) Quantos colaboradores estão envolvidos no projeto? \*

- Entre 01 a 10
- Entre 11 a 100
- Entre 100 a 500
- Entre 501 a 1000
- Acima de 1000

4-) Você está alocado em algum projeto? \*

- Sim
- Não

---

5-) Qual é o seu cargo no projeto? \*

- Gerente de Projetos
- Membro da equipe (especialista)
- Scrum Master
- Gerente de Sistemas / TI
- Product Owner
- Outras

6-) Quanto tempo de experiência profissional atuando com projetos? \*

- Menos de 01 ano
  - Entre 01 e 02 anos
  - Entre 03 e 05 anos
  - Entre 05 e 10 anos
  - Acima de 10 anos
- 

7-) Quanto tempo de experiência atuando com Guia PMBOK? \*

- Menos de 01 ano
- Entre 01 e 02 anos
- Entre 03 e 05 anos
- Entre 05 e 10 anos
- Acima de 10 anos

8-) Quanto tempo de experiência atuando com o Métodos Ágeis (Scrum)? \*

- Menos de 01 ano
- Entre 01 e 02 anos
- Entre 03 e 05 anos
- Entre 05 e 10 anos
- Acima de 10 anos

9-) Com relação a TECNOLOGIA utilizada pelo projeto como você o classificaria numa escala de 1 a 5, sendo 5 para super-alta tecnologia e 1 para baixa tecnologia? \*

A Tecnologia se refere ao quanto ela é utilizada no projeto.

- 5 - Super Alta
- 4 - Alta
- 3 - Médio
- 2 - Baixo
- 1 - Baixima

10-) Com relação a COMPLEXIDADE do projeto, como você o classificaria numa escala de 1 a 5, sendo 5 para um sistema de alta complexidade com várias interfaces com um sistema maior e 1 para um sistema simples sem interfaces com sistemas menores? \*

Complexidade se refere ao quão difícil é a entrega do projeto.

- 5 - Super Alta
- 4 - Alta
- 3 - Médio
- 2 - Baixo
- 1 - Baixima

Comentário 10:

Sua resposta

---

11-) Com relação a NOVIDADE do projeto, como você o classificaria numa escala de 1 a 5, sendo 5 para um tipo de projeto nunca realizado no ramo e 1 para um tipo de projeto rotineiramente realizado pela organização? \*

Novidade de um projeto se refere ao quão novo o produto é visto pelo mercado e ao nível de certeza da meta.

- 5 - Nunca realizado no ramo empresa
- 4 - Nunca realizado na empresa
- 3 - Frequente realizado na empresa
- 2 - Sempre realizado
- 1 - Rotineiro

---

Comentário 11:

Sua resposta

---

12-) Com relação ao RITMO do projeto como, você o classificaria numa escala de 1 a 5, sendo 5 para projeto em ritmo super acelerado em relação aos demais projetos realizados pela empresa e 1 para projeto em ritmo abaixo do normal? \*

xxx

- 5 - Super acelerado
- 4 - Acelerado
- 3 - Médio
- 2 - Baixo
- 1 - Abaixo do normal

---

Comentário 12:

Sua resposta

---

**13-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - ESCOPO \***

( A - TRADICIONAL ) - Bem definido nas fases iniciais do projeto e formalização através da WBS (Work Breakdown Structure). ( B - ÁGIL ) - Escopo é definido em alto nível e os requisitos são priorizados e definidos de forma iterativa. Necessita de maior controle de planejamento.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

Comentário 13:

Sua resposta

---

**14-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - TEMPO \***

( A - TRADICIONAL ) - Cronograma detalhado para realização de todo o projeto. ( B - ÁGIL ) - Cronograma orientado a produto com entregas incrementais de 2-4 semanas.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 14:

Sua resposta

---

**15-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - CUSTO \***

( A - TRADICIONAL ) - Monitoração das alterações constante para que não alterar o custo planejado. ( B - ÁGIL ) - Maior controle em função da rapidez na incorporação de alterações.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 15:

Sua resposta

---

**16-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - QUALIDADE \***

( A - TRADICIONAL ) - Processos de verificação, validação e plano de testes. ( B - ÁGIL ) - Programação em pares, testes incrementais e refatoração.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 16:

Sua resposta

---

17-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Comunicação/Documentação \*

( A - TRADICIONAL ) - Documentação formal e muitas vezes extensa. ( B - ÁGIL ) - Implícita, Interpessoal e colaborativa.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
  - (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
  - (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
  - (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
  - (-1) Não concordo com A e não discordo de B
  - (1) Não concordo com B e não discordo de A
  - (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
  - (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
  - (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
  - (5) Concordo totalmente com a afirmação B
- 

Comentário 17:

Sua resposta

18-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Comunicação/Frequência de reuniões de status. \*

( A - TRADICIONAL ) - Dependendo da complexidade / necessidade do projeto, alinhar a frequência. ( B - ÁGIL ) - Diárias com o time do projeto

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
  - (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
  - (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
  - (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
  - (-1) Não concordo com A e não discordo de B
  - (1) Não concordo com B e não discordo de A
  - (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
  - (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
  - (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
  - (5) Concordo totalmente com a afirmação B
- 

Comentário 18:

Sua resposta

**19-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - RH \***

( A - TRADICIONAL ) - Papéis claros e bem definidos. ( B - ÁGIL ) - Confiança nos membros da equipe e ambiente colaborativo.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
  - (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
  - (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
  - (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
  - (-1) Não concordo com A e não discordo de B
  - (1) Não concordo com B e não discordo de A
  - (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
  - (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
  - (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
  - (5) Concordo totalmente com a afirmação B
- 

Comentário 19:

Sua resposta

**20-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - AQUISIÇÕES/COMPRAS \***

( A - TRADICIONAL ) - Controle por contrato e escopo bem definido e documentado. ( B - ÁGIL ) - Presença do cliente, volatilidade de requisitos e pouca documentação.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 20:

Sua resposta

---

21-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Responsável pelo Planejamento e Plano do projeto \*

( A - TRADICIONAL ) - Gerente de projeto - Plano do projeto detalhado e controle total do projeto. ( B - ÁGIL ) - Scrum Master - Plano do projeto evolutivo e gerente do projeto atuam como facilitador.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 21:

Sua resposta

---

**22-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - EXECUÇÃO DO PROJETO \***

( A - TRADICIONAL ) - Previsível, Mensurável, Linear e simples ( B - ÁGIL ) - Imprevisível, Não-mensurável, não-linear e complexo

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 22:

Sua resposta

---

**23-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Estilo e abordagem gerencial \***

( A - TRADICIONAL ) - O estilo de gestão atende a todos os tipos de projeto, é rígido e tem foco no plano inicial. ( B - ÁGIL ) - Abordagem adaptativa (um único modelo não atende todos os tipos de projeto), flexível e variável.

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 23

Sua resposta

---

24-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Influência Organizacional \*

( A - TRADICIONAL ) - Mínima, imparcial a partir do Kickoff do projeto ( B - ÁGIL ) - Afeta o projeto ao longo da sua execução

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 24:

Sua resposta

---

## 25-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Participação do Cliente \*

( A - TRADICIONAL ) - Pouco envolvido ( B - ÁGIL ) - Comprometido

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 25:

Sua resposta

---

## 26-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Encerramento do Projeto \*

( A - TRADICIONAL ) - Aceite formal no final do projeto ( B - ÁGIL ) - Aceite do cliente a cada interação

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 26:

Sua resposta

---

**27-) ÁREA DO CONHECIMENTO / DISCIPLINA - Conhecimento Geral \***

( A - TRADICIONAL ) - Classifica o projeto como sendo Tradicional (PMBok). ( B - ÁGIL ) - Classifica o projeto como sendo Ágil (Scrum).

- (-5) Concordo totalmente com a afirmação A
- (-4) Concordo quase que totalmente com a afirmação A
- (-3) Concordo parcialmente com a afirmação A
- (-2) Concordo com a afirmação A mas não discordo de B
- (-1) Não concordo com A e não discordo de B
- (1) Não concordo com B e não discordo de A
- (2) Concordo com a afirmação B mas não discordo de A
- (3) Concordo parcialmente com a afirmação B
- (4) Concordo quase que totalmente com a afirmação B
- (5) Concordo totalmente com a afirmação B

---

Comentário 27:

Sua resposta

---

Comentário Geral da Pesquisa:

Sua resposta

---

**28-) Possui alguma certificações? \***

- Scrum Master
- PMI
- Product Owner
- SAFe
- Outras

## B – QUADROS E FIGURAS

Quadro 10 – Resultado do Balanceamento

max	75%	50%	25%	min	std	mean	count	
5	4	4	3	1	0,94	3,74	57	md_score_tecnologia
5	5	4	3	1	0,99	3,95	57	md_score_complexidade
5	4	4	3	1	0,83	3,65	57	md_score_novidade
5	4	4	3	2	0,85	3,77	57	md_score_ritimo
20	17	15	14	9	2,40	15,11	57	md_score_total
5	3	2	-4	-5	3,62	0,05	57	bl_score_escopo
5	4	2	-4	-5	3,83	0,30	57	bl_score_tempo
5	2	-2	-5	-5	3,78	-1,25	57	bl_score_custo
5	3	-2	-5	-5	3,90	-0,70	57	bl_score_qualidade
5	4	2	-3	-5	3,66	0,46	57	bl_score_documentacao
5	4	2	-4	-5	3,79	0,70	57	bl_score_reuniao
5	4	2	-4	-5	3,91	0,25	57	bl_score_rh
5	2	-3	-5	-5	3,81	-1,35	57	bl_score_aquisicoes
5	2	-2	-5	-5	3,82	-1,09	57	bl_score_planejamento
5	3	-1	-4	-5	3,77	-0,14	57	bl_score_execucao
5	4	2	-3	-5	3,72	0,65	57	bl_score_gestao
5	5	2	-2	-5	3,61	1,23	57	bl_score_influencia
5	5	4	-1	-5	3,73	1,98	57	bl_score_cliente
5	5	2	-4	-5	4,26	0,63	57	bl_score_encerramento
5	3	1	-4	-5	3,55	-0,11	57	bl_score_conhecimento
72	33	1	-30	-68	38,55	1,61	57	bl_score_total

Quadro 11 – Distribuição de variáveis do balanceamento no Cluster 0 (Híbrido)

Variáveis	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
md_score_tecnologia	20	3,80	0,83	2	3	4	4	5
md_score_complexidade	20	4,10	0,91	2	4	4	5	5
md_score_novidade	20	3,60	0,88	2	3	4	4	5
md_score_ritimo	20	3,75	0,85	2	3	4	4	5
md_score_total	20	15,25	2,12	11,00	14,00	15,00	17,00	19,00
bl_score_escopo	20	-0,75	3,08	-5	-3	-2	2	5
bl_score_tempo	20	0,60	3,28	-5	-2	2	3	5
bl_score_custo	20	-1,90	3,40	-5	-4	-4	0	5
bl_score_qualidade	20	-0,95	3,25	-5	-4	-2	2	4
bl_score_documentacao	20	0,10	3,28	-5	-2	1	2	5
bl_score_reuniao	20	1,30	2,99	-5	-2	2	4	5
bl_score_rh	20	-0,10	3,68	-5	-4	0	3	5
bl_score_aquisicoes	20	-2,25	3,23	-5	-5	-4	-1	5
bl_score_planejamento	20	-1,90	3,46	-5	-5	-3	-1	5
bl_score_execucao	20	-0,25	3,49	-5	-3	-2	3	5
bl_score_gestao	20	1,20	2,80	-5	-1	2	3	5
bl_score_influencia	20	2,20	2,97	-5	1	3	5	5
bl_score_cliente	20	3,30	2,52	-4	2	5	5	5
bl_score_encerramento	20	0,35	4,03	-5	-4	2	4	5
bl_score_conhecimento	20	-0,20	2,73	-5	-2	1	2	3
				-				
bl_score_total	20	0,75	12,50	25,00	-9,00	0,50	8,00	23,00

Quadro 12 – Distribuição de variáveis do balanceamento no Cluster 2 (ágil)

Variável	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
md_score_tecnologia	17	3,24	1,09	1	3	3	4	5
md_score_complexidade	17	3,71	0,99	2	3	4	4	5
md_score_novidade	17	3,59	0,71	2	3	4	4	5
md_score_ritimo	17	3,65	0,86	2	3	4	4	5
md_score_total	17	14,18	2,53	10,00	13,00	15,00	16,00	17,00
bl_score_escopo	17	-2,53	3,14	-5	-5	-4	-2	4
bl_score_tempo	17	-3,65	2,26	-5	-5	-4	-4	2
bl_score_custo	17	-4,41	1,00	-5	-5	-5	-4	-2
bl_score_qualidade	17	-4,00	2,40	-5	-5	-5	-4	5
bl_score_documentacao	17	-1,82	3,66	-5	-5	-4	2	5
bl_score_reuniao	17	-3,65	2,26	-5	-5	-4	-4	2
bl_score_rh	17	-2,65	3,39	-5	-5	-4	-2	5
bl_score_aquisicoes	17	-4,65	0,61	-5	-5	-5	-4	-3
bl_score_planejamento	17	-4,53	0,87	-5	-5	-5	-4	-2
bl_score_execucao	17	-2,53	3,22	-5	-5	-4	-2	5
bl_score_gestao	17	-3,35	2,94	-5	-5	-5	-3	5
bl_score_influencia	17	-1,65	3,53	-5	-4	-3	-1	5
bl_score_cliente	17	-0,53	4,21	-5	-4	-3	4	5
bl_score_encerramento	17	-2,76	3,70	-5	-5	-5	-4	5
bl_score_conhecimento	17	-3,88	1,22	-5	-5	-4	-3	-2
bl_score_total	17	-46,59	12,67	-68,00	-55,00	-45,00	-38,00	-27,00

Quadro 13 – Distribuição de variáveis do balanceamento no Cluster 1 (tradicional)

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
md_score_tecnologia	20	4,10	0,72	3	4	4	5	5
md_score_complexidade	20	4,00	1,08	1	4	4	5	5
md_score_novidade	20	3,75	0,91	1	3	4	4	5
md_score_ritimo	20	3,90	0,85	2	3	4	4	5
md_score_total	20	15,75	2,40	9,00	14,75	16,00	17,00	20,00
bl_score_escopo	20	3,05	2,16	-5	2	4	4	5
bl_score_tempo	20	3,35	2,08	-4	3	4	5	5
bl_score_custo	20	2,10	2,92	-5	2	3	4	5
bl_score_qualidade	20	2,35	3,15	-5	2	3	5	5
bl_score_documentacao	20	2,75	2,65	-4	2	4	5	5
bl_score_reuniao	20	3,80	1,28	2	2	4	5	5
bl_score_rh	20	3,05	2,42	-4	2	4	5	5
bl_score_aquisicoes	20	2,35	2,64	-5	2	3	4	5
bl_score_planejamento	20	2,65	2,11	-2	2	3	4	5
bl_score_execucao	20	2,00	3,31	-5	1	3	4	5
bl_score_gestao	20	3,50	1,61	-1	3	4	5	5
bl_score_influencia	20	2,70	2,90	-5	2	3	5	5
bl_score_cliente	20	2,80	3,40	-5	2	4	5	5
bl_score_encerramento	20	3,80	2,19	-4	4	5	5	5
bl_score_conhecimento	20	3,20	2,07	-4	2	4	4	5
bl_score_total	20	43,45	12,87	22,00	33,00	40,50	51,50	72,00
<b>Classe</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>