

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

Renata Maria Nogueira de Oliveira

**AVALIAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS DE EQUIPES DE PROJETOS DE
SOFTWARE COM APLICAÇÃO DE MÉTODOS ÁGEIS**

São Paulo
2020

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

Renata Maria Nogueira de Oliveira

**AVALIAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS DE EQUIPES DE PROJETOS DE
SOFTWARE COM APLICAÇÃO DE MÉTODOS ÁGEIS**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática e Gestão do Conhecimento da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Informática e Gestão do Conhecimento.

Prof. Orientador: Dr. Ivanir Costa

Data de ingresso: 03/2018

Linha de pesquisa: Tecnologia da Informação e Conhecimento

São Paulo

2020

Oliveira, Renata Maria Nogueira de.

Avaliação das competências de equipes de projetos de software com aplicação de métodos ágeis. / Renata Maria Nogueira De Oliveira. 2020.

127 f.

Tese (Doutorado)- Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2020.

Orientador (a): Prof. Dr. Ivanir Costa.

1. Desenvolvimento de software. 2. Métodos ágeis. 3. Scrum. 4. Competência de equipes de projetos de software.

I. Costa, Ivanir. II. Título.

CDU 004

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 a aluna regularmente matriculada Renata Maria Nogueira de Oliveira.

Tendo examinado o trabalho apresentado para obtenção do título de "Doutor em Informática e Gestão do Conhecimento", com Tese intitulada "AVALIAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS DE EQUIPES DE PROJETOS DE SOFTWARE COM APLICAÇÃO DE MÉTODOS ÁGEIS", a Comissão Examinadora considerou o trabalho:

- (X) Aprovado () Aprovado condicionalmente
() Reprovado com direito a novo exame () Reprovado

Parecer:

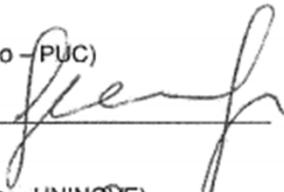
A comissão examinadora considerou a aluna Renata Maria Nogueira de Oliveira aprovada, sendo que o texto final deverá incorporar as sugestões e correções apontadas.

EXAMINADORES

Prof(a). Dr(a). Ivanir Costa (Orientador – PPGI/UNINOVE)



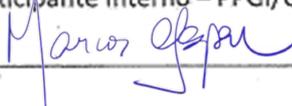
Prof(a). Dr(a). Getulio Akabane (Participante externo – PUC)



Prof(a). Dr(a). Nilson Salvetti (Participante Externo – UNINOVE)



Prof(a). Dr(a). Marcos Antonio Gaspar (Participante Interno – PPGI/UNINOVE)



São Paulo, 22 de dezembro de 2020.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que com seu amor infinito me concedeu chegar até aqui.

A Universidade Nove de Julho (UNINOVE) pela oportunidade de um aperfeiçoamento gratuito e de excelência.

Agradeço ao Professor Dr. Ivanir Costa pelos ensinamentos durante a orientação. Minha gratidão será eterna pela oportunidade.

Ao Professor Dr. Marcos Antonio Gaspar, por todas as suas contribuições, muito precisas, ao longo de todo o programa.

Ao Professor Dr. Getúlio Akabane e Professor Dr. Nilson Salvetti, da banca examinadora, pelo apoio e ajuda ao longo da pesquisa e, claro, pela importantíssima contribuição, que foi enriquecedora para o meu trabalho.

A todos os colaboradores (funcionários e professores) do curso de Pós-Graduação em Informática e Gestão do Conhecimento, que contribuíram de forma direta e/ou indireta nesta busca por novos conhecimentos e amadurecimento profissional.

Aos meus pais pelas preces e pelo carinho prestados durante esta longa caminhada de desafios.

Ao meu verdadeiro companheiro, Romulo Rieder, pelo apoio incansável, incentivo constante e por ser fonte das forças que me tornaram capaz de concluir este programa de doutorado.

RESUMO

Na década de 2020, o ambiente de negócios atravessa tempos de turbulência e competição e têm passado por mudanças tecnológicas rápidas nos mais diversos setores da economia. De acordo com a velocidade da inovação e do surgimento de enorme quantidade de informações, as mudanças no comportamento do mercado e os avanços tecnológicos em diversos segmentos são fatores desafiadores que irão afetar as disputas de mercado das empresas. Neste contexto, para alcançar melhores resultados, o desenvolvimento pessoal e organizacional e as competências se tornam cada vez mais importantes. Promover as competências em equipe é uma atribuição árdua, que requer diretrizes claras. Neste sentido as áreas de Tecnologia da Informação das organizações vêm adotando práticas ágeis principalmente do método ágil Scrum, em suas equipes de desenvolvimento de software, e têm se empenhado na melhoria de processos, tornando-os mais flexíveis e produtivos. Para empresas que buscam vantagem competitiva por meio da inovação, a geração de competências na formação de suas equipes de trabalho tornou-se uma questão fundamental. Essa pesquisa tem o objetivo de avaliar e caracterizar os elementos constituintes da competência de equipe que influenciam no resultado dos projetos de desenvolvimento de software, que utilizam métodos ágeis e suas práticas. Para tanto utilizou-se os métodos de Revisão Sistemática da Literatura, que deu embasamento para a questão de pesquisa, e para pesquisa de campo foi utilizado o Método Delphi. Como instrumento de pesquisa foi utilizado um questionário para análise das dimensões das competências com apoio da técnica de análise de conteúdo aplicada à especialistas em métodos ágeis. Utilizou-se o Grid de Competências para permitir a classificação das equipes de projeto ágeis, quanto ao estágio de suas competências. Dessa forma, obteve-se uma avaliação das competências, ou seja, do binômio desempenho e processos nos projetos de software no contexto de organizações que utilizam as práticas de gestão de projetos propostas pelos métodos ágeis.

Palavras-chave: Desenvolvimento de software, Métodos ágeis, Scrum, competência de equipes de projetos de software.

ABSTRACT

In the 2020s, the business environment is going through times of turbulence and competition and has undergone rapid technological changes in the most diverse sectors of the economy. According to the speed of innovation and the emergence of a huge amount of information, changes in market behavior and technological advances in different segments are challenging factors that will affect companies' market disputes. In this context, to achieve better results, personal and organizational development and skills become increasingly important. Promoting team competencies is an arduous task, which requires clear guidelines. In this sense, the Information Technology areas of organizations have been adopting agile practices, mainly of the Scrum agile method, in their software development teams, and have been committed to improving processes, making them more flexible and productive. For companies that seek competitive advantage through innovation, the generation of skills in the formation of their work teams has become a fundamental issue. This research aims to evaluate and characterize the constituent elements of team competence that influence the outcome of software development projects, which use agile methods and their practices. For this purpose, the Systematic Literature Review methods were used, which provided the basis for the research question, and for field research, the Delphi Method was used. As a research instrument, a questionnaire was used to analyze the dimensions of the competences with the support of the content analysis technique applied to specialists in agile methods. As a result, an evaluation of competences was obtained, that is, of the binomial performance and processes in software projects in the context of organizations that use the project management practices proposed by agile methods. In addition, the Skills Grid is a tool for classifying teams and thus allows the development of management contingencies.

Keywords: Software development, Agile Scrum Method, team competence, performance of software projects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Resultados do relatório Chaos 2018.	16
Figura 2: Método científico de pesquisa SLR	20
Figura 3: Evolução temporal das publicações sobre os três constructos combinados nos últimos 10 anos.	26
Figura 4: Fontes de pesquisas contemplando Projetos de TI, Métodos ágeis e Desempenho de projeto de software.....	27
Figura 5: Canais de publicações	28
Figura 6: Estrutura do Scrum	37
Figura 7: Gráfico de Burndown de projeto.....	42
Figura 8: Gráfico de Burndown de Sprint	42
Figura 9: Modelo de Competências em Gerenciamento de Projetos	47
Figura 10: Grid das Competências.....	49
Figura 11: Estrutura do Modelo Diamante NTCR.....	53
Figura 12: Fluxograma do processo Delphi.....	58
Figura 13: Fluxo do processo para teste de face	60
Figura 14: Grid de Competências (Processo x Desempenho) para os projetos selecionados pelos respondentes	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Consolidação das respostas dos especialistas.....	64
Gráfico 2: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 01	71
Gráfico 3: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 02	72
Gráfico 4: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 03	73
Gráfico 5: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 04	74
Gráfico 6: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 05	75
Gráfico 7: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 06	76
Gráfico 8: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 07	76
Gráfico 9: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 08	77
Gráfico 10: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 09.....	78
Gráfico 11: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 10.....	79
Gráfico 12: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 11.....	80
Gráfico 13: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 12.....	80
Gráfico 14: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 13.....	81
Gráfico 15: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 14.....	82
Gráfico 16: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 15.....	82
Gráfico 17: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 16.....	83
Gráfico 18: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 17.....	84
Gráfico 19: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 18.....	84
Gráfico 20: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 19.....	85
Gráfico 21: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 20.....	86
Gráfico 22: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 21.....	87
Gráfico 23: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 22.....	87
Gráfico 24: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 09, segunda rodada.....	89
Gráfico 25: Resultado da questão sobre a autoridade na tomada de decisões e na liderança.....	90
Gráfico 26: Resultado da questão sobre a autoridade na tomada de decisões e na liderança na 2ª rodada	91
Gráfico 27: Resultados Processo e Desempenho.....	98
Gráfico 28: Histograma Desempenho	99
Gráfico 29: Histograma Processo.....	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios de inclusão / exclusão de trabalhos	22
Quadro 2: Categorias de formação de competências	50
Quadro 3: Principais práticas do método ágil Scrum.....	62
Quadro 4: Escala do tipo Likert considerada para a definição de consenso entre os especialistas.....	69
Quadro 5: Cenários de competências	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação de Consultas X Resultados Obtidos por Bases	24
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Contextualização do tema	12
1.2 Questão de pesquisa	13
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Justificativa	15
1.5 Delimitação do tema	17
1.6 Estrutura da tese	18
2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA COM BIBLIOMETRIA SOBRE PROJETOS DE TI, MÉTODOS ÁGEIS E DESEMPENHO DE PROJETO DE SOFTWARE	19
2.1 Revisão Sistemática da Literatura (SLR)	19
2.2 Fase 1: Plano da revisão	20
2.3 Fase 2: Condução da revisão	23
2.4 Fase 3: Revisão da documentação	25
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	34
3.1 Métodos Ágeis	34
3.2 Método Ágil Scrum	36
3.2.1 Gráficos de Burndown	41
3.3 Projetos de software	43
3.4 Grid das Competências	45
3.5 Competências de equipes de projeto	50
3.6 Desempenho, categorização e métricas de projetos	51
4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA	55
4.1 Método Delphi	56
4.2 Teste de face	59
4.2.1 Aplicação do teste de face	63
4.2.2 Análise dos resultados do teste de face	63
4.3 Método de pesquisa Delphi (Survey controlado)	66
4.4 Aplicação do método Delphi (Survey controlado)	68

4.5	Elaboração do Grid das Competências.....	69
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS (MÉTODO DELPLHI)	71
5.1	Análise de dados e resultados da segunda rodada do método Delphi	88
5.2	Discussões sobre a aplicação do método Delphi	89
6	AVALIAÇÃO DE PROJETOS E ELABORAÇÃO DO GRID DE COMPETÊNCIAS	93
6.1	Avaliação de projetos de software com aplicação de métodos ágeis.....	93
6.2	Análise dos resultados e Grid de Competências	96
7	CONCLUSÕES	102
7.1	Contribuições	104
7.1.1	Contribuições para a Academia	104
7.1.2	Contribuições para o mercado de software	104
7.2	Limitações da Pesquisa.....	104
7.3	Recomendações de Trabalhos Futuros	105
	REFERÊNCIAS.....	106
	APÊNDICE A	114
	APÊNDICE A – ESTUDOS IDENTIFICADOS	114
	APÊNDICE B – ESTUDOS X CANAL DE PUBLICAÇÃO	117
	APÊNDICE C – TESTE DE FACE – CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA E TERMO DE CONSENTIMENTO	118
	APÊNDICE D – QUESTÕES PARA VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	119
	APÊNDICE E – INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	120
	APÊNDICE F – INSTRUMENTO DE PESQUISA - 2ª RODADA.....	124
	APÊNDICE G – IDENTIFICAÇÃO DOS PROJETOS INDICADOS PELOS PARTICIPANTES	126

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

As organizações, na atualidade, para responder de forma ágil e eficaz aos problemas enfrentados, adotam métodos, ferramentas e técnicas de gestão de projetos (CARVALHO e RABECHINI Jr., 2012). Estes métodos de gerenciamento oferecem às empresas a possibilidade de avaliar o impacto das tomadas de decisões em um ambiente organizacional. Além disso, essas decisões conduzem a ações ou atividades que retratam a competência da empresa no aproveitamento de oportunidades, incluindo, portanto, sua capacidade de agir rapidamente, respeitando as limitações de recursos, tempo e custo.

A indústria de software, em busca de soluções que resolvam as condições e necessidades de negócios, cujos requisitos com complexidade crescente e com limitações nos orçamentos e prazos reduzidos, em projetos com escopo sujeito à mudança, parcialmente conhecidos, tem obtido taxas crescentes de sucesso com a abordagem ágil e seus métodos de trabalho (VERSIONONE, 2018).

Segundo Gido, Clements e Baker (2017), um dos métodos ágeis mais difundido é o método Scrum, que foi criado para o desenvolvimento de software e produtos de Tecnologia da Informação (TI). No entanto, o Scrum, é “um método aplicável a portfólios, programas ou projetos de qualquer tamanho ou complexidade; e pode ser aplicado de forma eficaz em qualquer setor para criar um produto, na obtenção de serviço, ou outro resultado de negócio” (SCRUMstudy, 2017, p. 1).

O método ágil Scrum valoriza o uso de equipes multifuncionais e auto organizadas, o que significa que todos podem executar qualquer tarefa de acordo com o papel que representa no projeto. Ele também favorece interações informais, mais do que comunicação formal e escrita (SCRUMstudy, 2017), que é um dos valores do Manifesto Ágil, conforme Cockburn e Highsmiyh (2001).

É necessário instruir a equipe do projeto a adaptar seu estilo de trabalho ao ambiente organizacional inserido. O método ágil Scrum permite a aplicação de incrementos em produtos já em operação.

Diante disso, nota-se a correlação entre as competências da equipe de TI no projeto e a aplicação dos princípios inerentes à filosofia dos métodos ágeis.

A ideia de competência não se completa sem o aspecto de desempenho, ou seja, métricas que medem o sucesso de projetos, como a proposta desenvolvida por Rabechini Jr. (2011), e que podem ser tratadas como variáveis independentes em pesquisa de campo como propõe Drejer (2001). Nesse contexto e diante de um mercado cada vez mais competitivo, as empresas que desejam participar ou permanecer neste cenário, devem buscar o alinhamento entre as ferramentas de gestão e as competências da equipe de projetos.

1.2 Questão de pesquisa

De acordo com Salvetti (2019), a falta de um processo de desenvolvimento organizado acarreta problemas no planejamento e implementação de produtos de software e que acabam por apresentar defeitos quando são usados, afetando os usuários, os custos e, conseqüentemente, sua qualidade. Por outro lado, a pressão do mercado sobre empresas de software de pequeno porte, foco inicial dos métodos ágeis, impõe o desenvolvimento de software com rapidez, pois a maioria dos projetos precisam ser realizados em curto espaço de tempo e com baixo custo.

Faz-se necessário, também, direcionar as equipes de projetos na adaptação de seus estilos de trabalho às circunstâncias, ao ambiente e às tarefas dos projetos em que estão envolvidos (HERSEY; BLANCHARD, 2007). É importante perceber que o método ágil Scrum permite a execução de incrementos, ou seja, adicionar recursos em produtos que já estão em funcionamento (GIDO; CLEMENTS; BAKER, 2017), o que é uma característica necessária no desenvolvimento de software.

Considerando-se a contextualização apresentada, percebe-se a relevância da relação das competências das equipes de TI nos projetos e na crescente aplicação dos princípios inerentes a filosofia e aos métodos ágeis. Dessa forma, o estudo buscou resposta para a seguinte questão de pesquisa:

“Como a competência das equipes de desenvolvimento de software pode influenciar nos resultados esperados dos projetos de TI com a aplicação das práticas ágeis?”

Para responder a esta questão, diversos trabalhos têm proposto soluções de métodos e técnicas a serem estudados e aplicados, dentre os quais se destacam os trabalhos dos autores abordados a seguir.

Para Fleury e Fleury (1999) a competência de um indivíduo pode ser entendida de acordo com três eixos básicos: a pessoa, a sua formação educacional e a sua experiência profissional. Esta integração entre a competência no âmbito individual e da organização possibilitam a conjunção do valor social com o econômico. Os autores estabelecem competências como a capacidade de saber agir com responsabilidade e ser reconhecido, o que significa mobilizar, integrar e transferir conhecimentos, recursos e habilidades, agregando valor econômico às organizações e trazendo valor social aos indivíduos.

Já Hamel e Prahalad (2005, p. 225), competência "é um conjunto de habilidades e tecnologias, e não uma única habilidade ou tecnologia isolada". Para caracterizar uma competência essencial três elementos são considerados: o valor percebido pelos clientes, a capacidade de se diferenciar e se expandir em relação aos concorrentes. O primeiro refere-se às habilidades que permitem a empresa proporcionar um benefício imprescindível ao cliente, o segundo refere-se à capacidade única e o terceiro a possibilidade de produzir de uma série de novos produtos, como elementos de diferenciação competitiva. Deste modo, competência essencial é uma fonte de vantagem competitiva.

Drejer (2001) reforça que é por meio de pessoas, que as experiências e reflexões levam ao desenvolvimento da competência, o que permite a criação de processos mais eficientes. Por um lado, os processos são necessários, mas por outro, é importante medir a sua eficiência; portanto, sem o conceito de desempenho, ou seja, sem a capacidade de medir o sucesso ou o fracasso do projeto, a ideia de competência não pode ser concluída. Métricas que possibilitem mensurar o sucesso dos projetos atendem a proposta de Rabechini Jr. (2011).

Os autores Drejer (2001) e Rabechini Jr. (2011) apontam processos e desempenho como variáveis independentes e a competência como variável dependente, de modo que a pesquisa de campo pudesse ser conduzida por meio de variáveis de medição mais simples. Ao correlacionar estas duas variáveis como dimensões de um Grid, Rabechini Jr. (2011) estabeleceu uma combinação de quadrantes constituintes (Grid de Competências) nos quais foram estabelecidos cenários. A partir desses cenários, a competência das equipes de TI nos projetos, que utilizam os métodos ágeis, poderá ser avaliada.

Em suma, o Grid de Competências é uma classificação do estágio de uma competência, correlacionando duas variáveis, processo e desempenho, como

dimensões (DOMINGOS e RABECHINI Jr, 2012). Essa pesquisa primordialmente integra a visão do processo da aplicação de métodos ágeis com desempenho em projetos de software.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta tese é avaliar e caracterizar os elementos constituintes da competência de equipe que influenciam no resultado dos projetos de desenvolvimento de software, que utilizam métodos ágeis e suas práticas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a aplicação de métodos ágeis no que diz respeito às competências de equipes de projetos de desenvolvimento de software;
- Identificar os principais aspectos impactados nos resultados dos projetos de TI, quanto a competência de equipes de projetos de desenvolvimento de software com aplicação de métodos ágeis;
- Classificar as equipes de projetos de desenvolvimento de software com aplicação de métodos ágeis, quanto ao estágio de uma competência;

1.4 Justificativa

Desde 1994 o The Standish Group elabora relatórios bienais sobre a situação mundial da indústria de desenvolvimento de software e apresenta também uma comparação entre o sucesso de projetos gerenciados da forma tradicional e aqueles gerenciados de forma ágil, chamado CHAOS Report. A Figura 1 apresenta o relatório mais recente do Standish Group que cobriu os projetos analisados entre 2014 e 2018, e que mostra que os projetos de desenvolvimento de software ágeis que têm 42% de sucesso, enquanto os projetos em cascata possuem apenas 26% de chances de sucesso.

Ainda na Figura 1, destaca-se que os projetos com métodos ágeis apresentam somente 8% de fracassos, enquanto os projetos desenvolvidos com o processo

Cascata apresentaram 21% de fracassos. Considerando-se esses resultados apresentados no relatório, apresentado por Mersino (2018), reforça-se a importância que os métodos ágeis vêm obtendo no mercado de desenvolvimento de software, a nível mundial e no Brasil.

Figura 1: Resultados do relatório Chaos 2018.

MÉTODO	Sucesso	Desafios	Fracasso
Ágil	42%	50%	8%
Cascata	26%	53%	21%

Fonte: Adaptado de Mersino (2018).

Na literatura pesquisada, por meio da Revisão Sistemática da Literatura - Systematic Literature Review (SLR) adotada nessa tese, nota-se uma preocupação generalizada em aplicar os métodos ágeis para melhoria no desempenho dos projetos, não sendo identificadas pesquisas referentes ao impacto das competências das equipes de projetos nos resultados dos projetos de desenvolvimento de software com aplicação de métodos ágeis. No capítulo 2, é exposta a SLR de forma detalhada.

Esta pesquisa assume como premissa que as competências das equipes no projeto podem ser consideradas elementos que influenciam direta ou indiretamente o resultado do projeto. Trata-se de variáveis específicas dos projetos que, adequadamente conduzidas, podem condicionar o seu sucesso, sendo de extrema relevância em termos de gestão.

De forma geral, já no início do século, as pesquisas sobre gerenciamento de projetos não têm dado ênfase à competência em nível coletivo de uma equipe ou de uma rede de projeto (RUUSKA; VARTIAINEN, 2003). Vale destacar que os órgãos certificadores têm como principal objetivo o desenvolvimento das competências do gerente de projetos e como este profissional deve direcionar a sua equipe, no entanto não há nada referente ao desenvolvimento de competências coletivas da equipe de projetos (LOUFRANIFEDIDA; MISSONIER, 2015).

Faz-se necessário, também, direcionar as equipes de projetos a adaptarem seus estilos de trabalho às circunstâncias, ao ambiente e às tarefas dos projetos que estão envolvidos (HERSEY; BLANCHARD, 2007).

Nesse contexto, o presente estudo se justifica tendo em vista a necessidade de melhor classificar a competência de equipes de projetos de desenvolvimento de software com a aplicação de métodos ágeis. Espera-se obter uma avaliação das competências das equipes de projetos de software dentro do contexto de organizações que utilizam os métodos ágeis.

1.5 Delimitação do tema

O propósito desta pesquisa foi entender, por meio da revisão bibliográfica, como o enquadramento de competências de equipes aderentes aos métodos ágeis pode influenciar nos resultados de projetos de TI, com foco em times de desenvolvimento de software. Essa estudo não contempla em seu escopo analisar a competência de equipes em outras áreas da organização, bem como em times que não utilizam a abordagem ágil no desenvolvimento de software.

Frame (1999) recomenda três tipos de competências em gerenciamento de projetos: as individuais, as de equipe e as da empresa. O tema proposto nesta pesquisa contempla o tipo equipe, mais especificamente de TI, que atua em projetos de desenvolvimento de software.

Quanto aos ciclos de vida utilizados em desenvolvimento de sistemas tradicionais, pode-se citar: Cascata, Incremental, Espiral e o Rational Unified Process (RUP). Em relação aos métodos ágeis, existem recursos como: eXtreme Programming (XP), Microsoft Solutions Framework (MSF) e o Feature Driven Development (FDD), entre outros.

A opção e o foco desse trabalho pelo método ágil Scrum por ser a opção atual das áreas de desenvolvimento de software das empresas, e segundo o VersionOne (2018), o método ágil mais utilizado no mundo.

Como o desenvolvimento de competências está relacionado com a ideia de complexidade das atividades, que depende de elementos ambientais e estruturais de uma organização, decidiu-se nesse estudo não dar destaque a complexidade, devido ao fato que este assunto já esteja implícito na discussão.

1.6 Estrutura da tese

Essa tese está estruturada por sete capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução do tema, com a contextualização do problema, a apresentação da questão de pesquisa e os subsequentes objetivos, geral e específicos e na sequência pela justificativa da pesquisa.

Para o segundo capítulo o foco é a revisão sistemática da literatura (SLR) desse estudo. O terceiro capítulo apresenta a fundamentação teórica da tese. O quarto capítulo trata dos aspectos metodológicos considerados na realização da pesquisa e apresenta o método Delphi, contendo todos os procedimentos.

O quinto capítulo expressa os aspectos associados com a análise e discussão dos resultados encontrados frente à literatura pesquisada e existente. O sexto capítulo aborda a construção do Grid das Competências e o resultado da classificação. O sétimo capítulo expõe as conclusões do estudo e trabalhos futuros.

A tese se encerra com as referências bibliográficas analisadas e que dão a sustentação teórica da pesquisa e os apêndices, contemplando o detalhamento das constatações e sua documentação.

2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA COM BIBLIOMETRIA SOBRE PROJETOS DE TI, MÉTODOS ÁGEIS E DESEMPENHO DE PROJETO DE SOFTWARE

O resultado da SLR em trabalhos e pesquisas encontradas sobre o tema é apresentado nesse capítulo. Essas informações contribuem para a localização do presente estudo no contexto do que vem sendo discutido na literatura referente à área e como esses conteúdos contribuem para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Para realização da revisão da literatura desta tese foi aplicado o método de pesquisa SLR com revisão bibliométrica, visto que, segundo Santos e Kobashi (2009), essa reúne informações relevantes sobre determinado assunto em publicações das bases científicas.

2.1 Revisão Sistemática da Literatura (SLR)

Este método baseia-se em: elaborar uma questão de pesquisa do método norteadora da estratégia de busca; pluralidade de bases de dados para a busca dos estudos; delimitação de critérios de inclusão e exclusão; e avaliação da qualidade metodológica das produções recuperadas (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

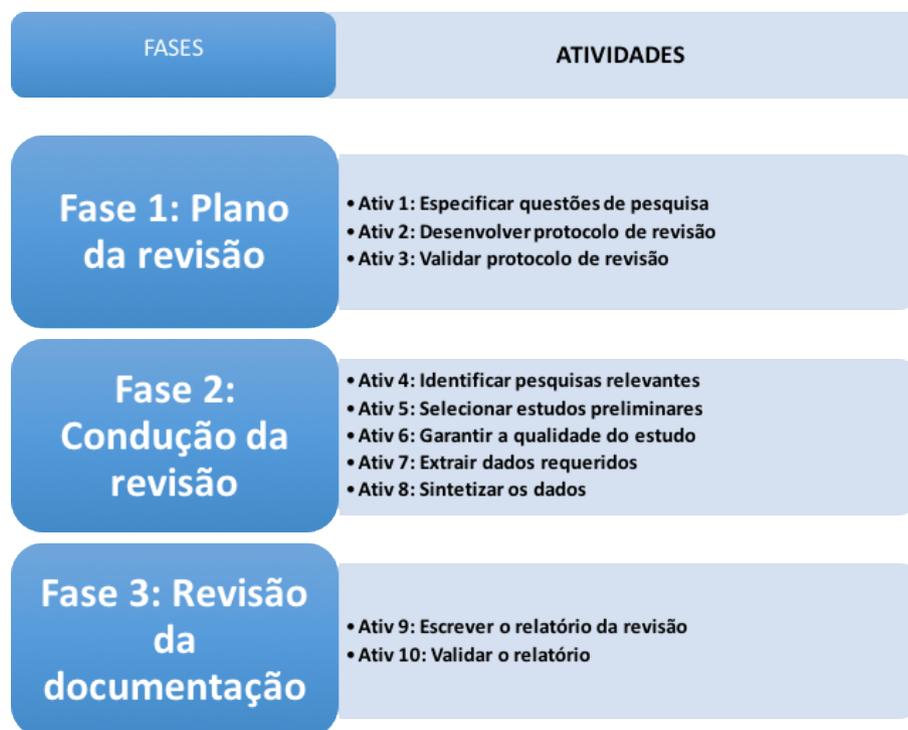
De acordo Kitchenham e Charters (2007), existem diversos motivos para se aplicar uma SLR, cujas razões mais comuns são:

- Resumir as evidências existentes relacionadas ao tratamento ou tecnologia, como evidências empíricas resumindo os benefícios e limitações de métodos ágeis específicos;
- Identificar possíveis lacunas na pesquisa atual, para sugerir áreas de investigação adicional;
- Fornecer um contexto/enquadramento para posicionar adequadamente novas atividades de pesquisa.

Para atender as necessidades de conhecimento acerca do tema da tese, a pesquisa é baseada em quatro constructos: Projetos de TI, Métodos ágeis, Desempenho de projeto, e por último a Competência. Esses constructos e seus respectivos termos equivalentes em inglês foram utilizados como palavras-chave para a realização do método SLR nos bancos de dados digitais conforme proposta por Kitchenham e Charters (2007).

O método de pesquisa SLR é estruturado em um guia organizado em fases e atividades que podem ser visualizados na Figura 2.

Figura 2: Método científico de pesquisa SLR



Fonte: Adaptado de Brereton (2006) apud Salvetti (2019)

As fases do guia organizam as atividades que se iniciam na montagem de um plano de pesquisa e se encerram com a validação do relatório final da pesquisa efetuada.

2.2 Fase 1: Plano da revisão

Com relação a fase 1: “Plano de Revisão”, Kitchenham e Charters (2007) afirmam que a atividade 1: “Especificar questões de pesquisa” é a parte mais importante da revisão sistemática. As questões de pesquisa guiam toda a metodologia de revisão sistemática, ou seja, a busca deve indicar os estudos que abordam as questões de pesquisa; a extração de dados deve resultar nos itens de dados necessários para responder às perguntas e finalmente a análise de dados deve sintetizar os dados de uma forma que as perguntas possam ser respondidas.

Ainda segundo Kitchenham e Charters (2007) em qualquer revisão sistemática, é importante fazer as perguntas certas. Nesse caso, a pergunta correta geralmente é:

- a) É importante e significativa para os profissionais e também para pesquisadores. Por exemplo, os pesquisadores podem ter interesse em saber se determinada técnica de análise específica leva a uma estimativa mais precisa dos defeitos remanescentes após as inspeções de projeto. Contudo, um profissional pode querer verificar se a adoção de uma técnica de análise específica para prever defeitos remanescentes é mais efetivo do que a opinião de especialistas na identificação de documentos de projeto que exigem inspeção.
- b) Levará a mudanças nas práticas atuais de engenharia de software ou aumentará a confiança no valor das práticas atuais. Por exemplo, pesquisadores e profissionais querem saber em que condições um projeto permite ou adotar processos ágeis com segurança e em que condições não.

Entretanto, existem revisões sistemáticas que fazem perguntas que são de principal interesse para os pesquisadores. Essas revisões fazem perguntas que apontam futuras atividades de pesquisa. Em uma tese de doutorado uma revisão sistemática deve indicar a base existente para o trabalho de pesquisa do discente e elucidar de que maneira a proposta se enquadra na estrutura do conhecimento existente (KITCHENHAM, CHARTERS, 2007).

Para atender essa exigência será aplicada uma revisão bibliométrica que conforme Pritchard (1969), Sancho (2002) e Lopes *et al.* (2012) possui as seguintes características:

- Apontar os estudos em crescimento;
- Identificar a redução de determinados temas científicos;
- Medir os impactos das revistas científicas;
- Verificar as instituições de ensino e autores que mais possuem produção acadêmica.

De acordo com o exposto, em tratando-se de uma SLR para identificar pesquisas já existentes sobre o tema proposto, as questões de pesquisa dessa tese foram divididas em questões bibliométricas (QB) e questões de pesquisa (QP), propostas pelo método:

As questões bibliométricas foram formuladas tendo como referência os autores Brereton *et al.* (2006), Felderer (2014) e Wiklund (2017):

- I. QB-1: Qual foi a evolução da quantidade de artigos publicados por ano, relacionados ao tema da pesquisa (constructos)?
- II. QB-2: Quais seriam as fontes de pesquisas utilizadas?

III. QB-3: Quais são os periódicos científicos e as bibliotecas digitais de conferências com maior número de publicações relacionadas à temática de pesquisa sobre as competências de equipes de projetos de software com aplicação de métodos ágeis?

As questões de pesquisa formuladas para o tema da tese foram determinadas pelo pesquisador, que considerou os constructos da tese:

- I. QP-1: O uso dos métodos ágeis está proporcionando os resultados esperados na situação atual?
- II. QP-2: Há vantagens da utilização de métodos ágeis para o desenvolvimento de projetos de software?
- III. QP-3: Como os processos dentro da organização podem ser adaptados ou melhorados para que se adequem aos métodos ágeis?

Com relação à atividade 2: “Desenvolver protocolo de revisão”, Kitchenham e Charters (2007) apontaram que o acordo de revisão deve conter métodos que adotados na revisão sistemática específica.

Um protocolo previamente estabelecido é relevante para reduzir a possibilidade de viés do pesquisador. Dessa forma são elencados alguns critérios de inclusão e critérios de exclusão que apoiam o pesquisador a avaliar os trabalhos e filtrá-los apenas os que fazem sentido para as questões de pesquisas propostas.

Foram definidos os critérios de inclusão (CI) e de exclusão (CE) conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Critérios de inclusão / exclusão de trabalhos

Critério		Descrição
Inclusão	CI 1	Possuir base metodológica: experiência, estudo de caso, revisões sistemáticas, mapeamentos sistemáticos
	CI 2	Ter no título ou palavras chaves ou resumo os constructos Projetos de TI, Métodos ágeis e Desempenho de projeto
	CI 3	Ter pelo menos alguma relação entre os constructos Projetos de TI, Métodos ágeis e Desempenho de projeto
Exclusão	CE 1	Estudo duplicado.
	CE 2	Documentos que não são artigos científicos publicados em revistas e que não passaram por revisão por par.

Fonte: Autor.

Na atividade 3 da SLR: “Validar o protocolo de revisão, Kitchenham e Charters (2007) afirmam que as questões básicas podem ser adaptadas de forma a auxiliar a avaliação de um protocolo de revisão.

E foram levantados os seguintes pontos que devem ser verificados:

- Os resultados da pesquisa são apropriadamente derivados das questões de pesquisa.
- Os dados a serem extraídos abordarão adequadamente as questões de pesquisa.
- Os procedimentos de análise serão realizados de forma a conseguir responder adequadamente às questões de pesquisa.

2.3 Fase 2: Condução da revisão

Na atividade 4: “Identificar pesquisas relevantes”, as fontes de dados para busca dos fundamentos científicos e acadêmicos usadas foram as bases digitais: Scielo, Web of Science, ProQuest, IEEE Xplore, Elsevier (Scopus + ScienceDirect), ACM Digital Library, Spell e Periódicos Capes. As pesquisas foram iniciadas em julho de 2019 e em janeiro de 2020 foi realizada a última execução.

O título do artigo, resumo, introdução e conclusão foram considerados na análise dos artigos. Além disso, foram considerados artigos publicados e revisados por pares.

Quanto à atividade 5: “Selecionar os estudos preliminares”, utilizando um aplicativo de editor de planilha para selecionar o título e resumo após a realização da pesquisa em fontes digitais. A pesquisa é baseada nos constructos desta tese, a saber:

- a) Constructo 1, C1: “Métodos ágéis” ou “Agile Methods”;
- b) Constructo 2, C2: “Projeto de TI” ou “IT Project”;
- c) Constructo 3, C3: “Desempenho de projeto” ou “Project performance”;

A partir desses constructos foram realizados quatro tipos de consultas, listadas na Tabela 1.

Tabela 1: Relação de Consultas X Resultados Obtidos por Bases

BASE	Consulta 1 (Constructo C1)	Consulta 2 (Constructo C2)	Consulta 3 (Constructo C3)	Consulta 4 (Combinação Constructos C1+C2+C3)
IEEE	248	14.564	13.933	14
Scielo	4	14	35	4
Science Direct	975	2.347	5.311	36
Spell	17	1032	210	0
ACM	282	671	558	0
Emerald	197	1.259	2.378	7
Periódicos Capes	517	1.237	9.617	3
Proquest	407	5.442	5.778	5
Scopus	502	1.313	2.272	6
Web of Science	65	375	1.609	1
TOTAL				76

Fonte: Autor.

Aplicou-se os critérios de exclusão CE1 e CE2, obtendo-se um total de 76 estudos.

Importante ressaltar que quando se efetua além da pesquisa com a combinação dos Constructos “C1 e C2 e C3”, mas também com “competência”, não retornaram resultados indicando uma ausência de artigos nas bases listadas.

A última busca foi realizada em janeiro de 2020 a fim de obter estudos relevantes nos repositórios relacionados na coluna Base da Tabela 1. Aplicando-se os critérios de avaliação da qualidade descritos na atividade 6 do método SLR (Figura 2): “Garantir a qualidade do estudo”, 76 estudos foram definidos como relevantes para essa pesquisa.

Como listado no Apêndice A, para cada estudo selecionado foi atribuída uma identificação que vai do ID-1 até ID-76, tendo como critério a ordem da descoberta do estudo, onde ID é o identificador do estudo e o numeral a sequência do estudo.

Ainda com relação à atividade 6: “Garantir a qualidade do estudo”, utilizou-se 7 dos 11 critérios definidos por Dyba *et al.* (2008) e Shea *et al.* (2007), que se mostraram aplicáveis ao estudo. Para isso considerou-se os mesmos critérios definidos no estudo de Salvetti (2019), e que se enquadraram nesse estudo:

- I. O estudo é baseado em pesquisa?
- II. Há uma declaração clara dos objetivos da investigação?
- III. Existe uma descrição adequada do contexto?

- IV. Os dados foram coletados conforme os objetivos de estudo?
- V. A análise de dados foi suficientemente rigorosa?
- VI. Há uma declaração clara dos resultados?
- VII. O estudo é relevante considerando prática ou pesquisa?

Ainda de acordo com Salvetti (2019) para que o estudo seja ainda mais rigoroso, quanto a qualidade científica pode ser acrescida as mesmas três outras questões que cobrem:

- I. Rigor: uma abordagem completa e adequada foi aplicada a métodos de investigação no estudo?
- II. Credibilidade: os resultados são apresentados de forma significativa?
- III. Relevância: os resultados são uteis para a indústria de software e a comunidade científica?

Com relação à atividade 7: “Extrair dados requeridos”, para este estudo e com intuito de responder as perguntas da pesquisa, todos os estudos, que foram selecionados em seguida da última etapa do protocolo SLR foram lidos. Para essa tese, utilizou-se uma planilha eletrônica para a elaboração de um modelo para obter as informações pertinentes aos estudos. Essa forma foi útil para sintetizar os conhecimentos em um único ponto.

Segundo Kitchenham e Charters (2007), após a extração, ocorre a atividade 8: “Sintetizar os dados”, que é uma síntese qualitativa, quantitativa e descritiva dos resultados que foram encontrados de forma a se ter uma caracterização inicial dessa seleção. A sintetização foi realizada de forma descritiva (síntese qualitativa) e para a análise quantitativa (bibliometria) utilizou-se de gráficos gerados a partir das informações quantitativas das pesquisas realizadas.

2.4 Fase 3: Revisão da documentação

De acordo com Kitchenham e Charters (2007), a atividade 9: “Escrever o relatório da revisão”, significa integrar diferentes estudos, incluindo resultados e conclusões, onde os pesquisadores que realizaram a pesquisa usaram conceitos e/ou terminologia diferentes.

Assuntos de importância são identificados e é realizada uma síntese para cada estudo contemplado, visando responder as questões bibliométricas e as questões de pesquisa. Essas respostas são documentadas e tabuladas.

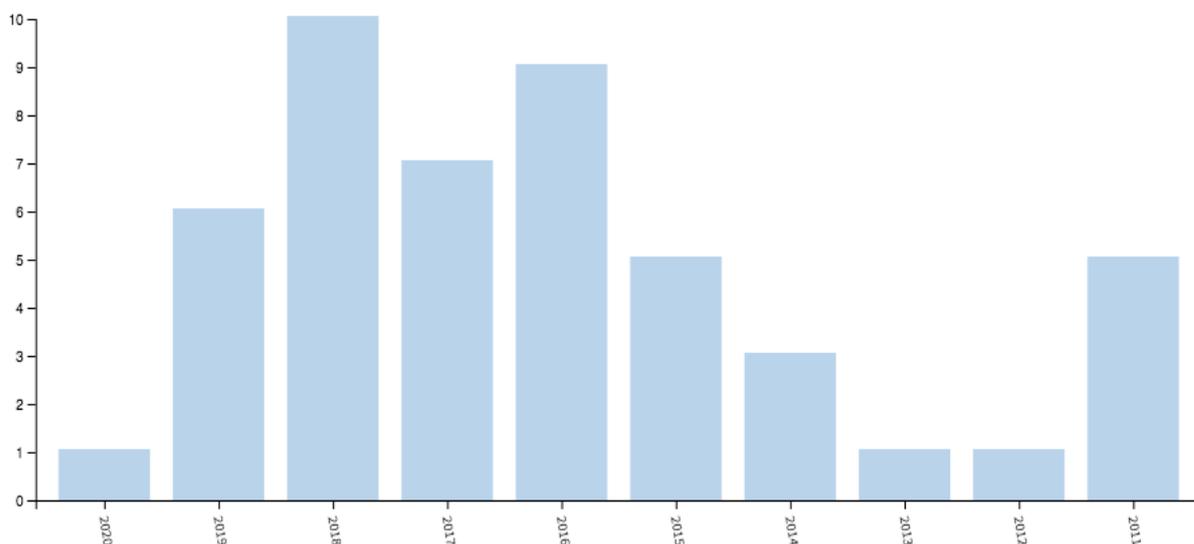
Ressalta-se que após as pesquisas realizadas, verificou-se que não existe ainda trabalhos acadêmicos que relacionem os três constructos com “competência”.

A seguir são descritas as respostas para as perguntas bibliométricas apresentadas na Atividade 1 dessa SLR. Com relação a primeira questão bibliométricas têm-se:

- QB-1: Como foi a evolução do número de artigos publicados, relacionados com o tema da pesquisa (constructos)?

Conforme pode-se analisar, após realizadas buscas nas citadas dos três constructos selecionados (C1, C2 e C3) em conjunto com “competências” que quando relacionados, mostra a inexistência até o momento de artigos. Contudo avaliando os três constructos iniciais selecionados, pode-se observar que o tema é recorrente desde meados de 2009, apresentando alguns picos principalmente entre os anos de 2016 e 2018, conforme se apresenta na Figura 3, em que foi utilizado um editor de planilhas para gerar o gráfico.

Figura 3: Evolução temporal das publicações sobre os três constructos combinados nos últimos 10 anos.



Fonte: Dados da pesquisa extraídas da base Web of Science (planilha Excel)

Nesta análise foi possível verificar a evolução temporal do campo de pesquisa. O objetivo foi quantificar os trabalhos publicados que abarcam os termos Projeto de TI, Métodos ágeis e Desempenho de projeto identificados ao longo do período de janeiro a de 2011 a janeiro de 2020 e dar sentido ao interesse pelo o assunto tratado nesta pesquisa.

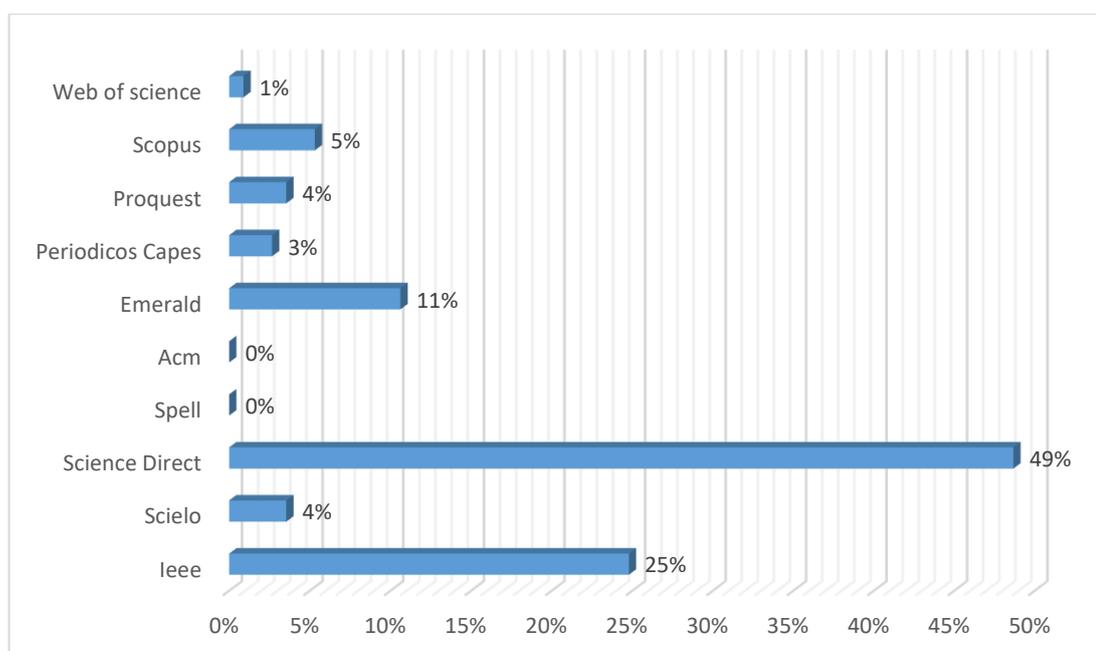
Essa distribuição temporal apresentada na Figura 3, mostra que em 2018, 2019 e 2020 os temas vêm se mantendo em pauta (sendo que no oitavo ano levantado foram encontrados 10 trabalhos indicando o maior pico de interesse de pesquisa no tema), e se pode considerar, pela literatura, que esses picos acontecem devido às necessidades e pressões oriundas do mercado, que por ser altamente competitivo exigem que as empresas tornem seus processos mais ágeis (CARVALHO e MELLO, 2012).

Com relação a segunda questão bibliográfica tem-se:

- QB-2: Quais seriam as fontes de pesquisas utilizadas?

A principal base de dados, no que se refere a quantidade de estudos, foi o Science Direct, com 38 estudos, representando 49% do total encontrado nas pesquisas. Um outro fato que demonstra o interesse da comunidade científica são as bases principais de pesquisas (IEEE, Emerald e Scopus) que colaboram com 32 publicações o que representa 41% do total dos estudos. Conforme é ilustrado na Figura 4, em que é apresentado uma lista com o número de estudos agrupados indicando as fontes de pesquisas utilizadas, por meio de um editor de planilhas.

Figura 4: Fontes de pesquisas contemplando Projetos de TI, Métodos ágeis e Desempenho de projeto de software



Fonte: Dados da pesquisa (planilha Excel)

O Apêndice A mostra a lista de todos os veículos de publicações dos 76 estudos coletados. Esses estudos estão distribuídos em 8 bases científicas distintas. Esse

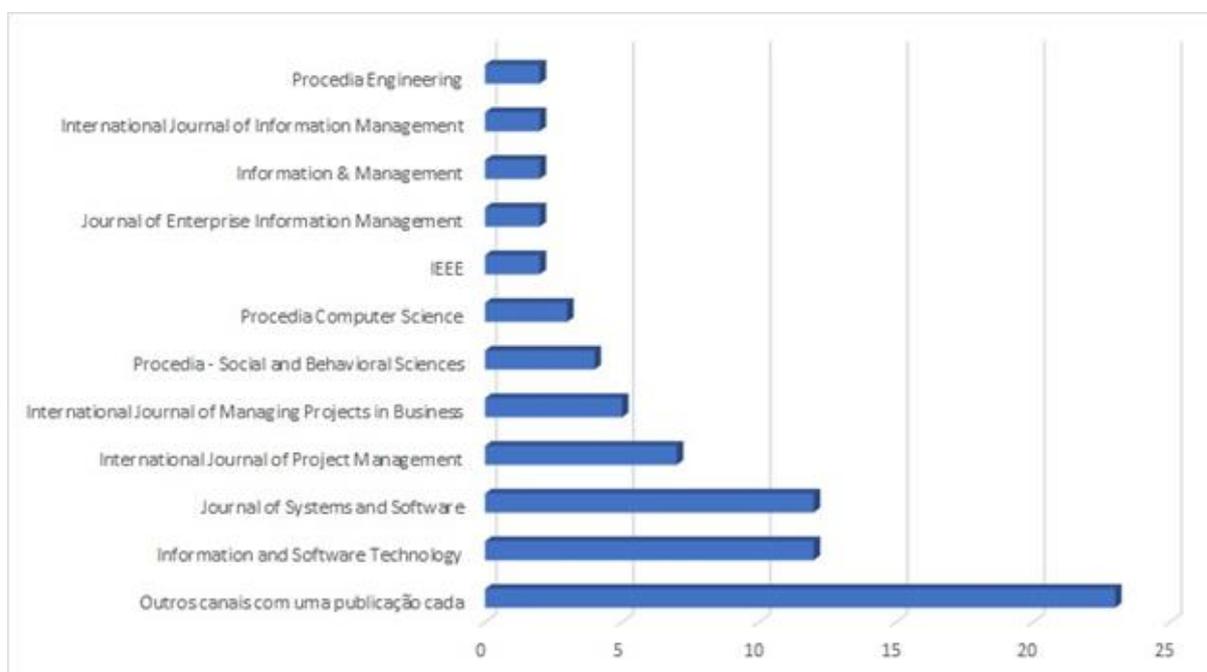
número demonstra um interesse elevado da comunidade científica pelo tema em questão.

A terceira e última questão bibliográfica dessa pesquisa foi:

- QB-3: Quais são os periódicos científicos e as bibliotecas digitais de conferências com maior número de publicações relacionadas à temática pesquisa?

Na consulta às principais bases de dados científicas no que tange a jornais e periódicos, obteve-se como canais de publicação mais relevantes: 1º) Information and Software Technology, 2º) Journal of Systems and Software e International e 3º) Journal of Project Management, com 12 publicações nos dois primeiros e 7 publicações no terceiro. Concentrando assim aproximadamente 40% do total dos 76 dos estudos levantados. Na Figura 5 é listado a distribuição entre os canais. O Apêndice B mostra a lista dos canais de publicação em que os 76 estudos estão disponibilizados.

Figura 5: Canais de publicações



Fonte: Dados da pesquisa (planilha Excel)

Com relação aos 76 artigos analisados pelo pesquisador para responder as questões de pesquisa QP-1, QP-2 e QP-3, foram aplicados os critérios descritos por Shea (2007), Dyba (2008) e as questões relacionadas com a qualidade científica descritas em Salvetti (2019), que resultaram em 13 estudos apresentados a seguir:

- QP-1: O uso dos métodos ágeis está proporcionando os resultados esperados na situação atual?

Para essa questão, 6 estudos apresentados no Apêndice A, a saber, [ID16], [ID20], [ID21], [ID55], [ID52] e [ID57] foram encontrados, em que pontuam, que os métodos ágeis estão atendendo os resultados esperados.

O trabalho de Sohia (2016) em [ID16], apresenta uma avaliação do uso implícito de conceitos do Lean em conjunto com os métodos ágeis para ajudar a lidar com a complexidade dos projetos. A pesquisa foi realizada por meio de análise de correlação dos dados coletados em um questionário estruturado. Foi demonstrado que diversos conceitos Lean e ágeis se correlacionam significativamente com a redução ou o gerenciamento da complexidade.

O trabalho de Melo (2013) em [ID20], o objetivo apresentado é fornecer uma melhor compreensão dos fatores e mediadores que impactam a produtividade ágil da equipe, por meio de estudo de caso múltiplos. De acordo com este estudo, a rotatividade se mostrou negativa para a produtividade ágil da equipe. A escolha de design de equipe se mostrou um fator importante que afeta a produtividade, ainda mais acentuada em equipes ágeis que dependem do trabalho colaborativo de pessoas. Os processos de coordenação entre equipes devem ser ajustados para permitir um trabalho produtivo, considerando prioridades e ritmo entre as equipes. Em pesquisas futuras, os tópicos relacionados ao monitoramento da produtividade em equipes ágeis podem permitir que a mesma aprenda mais sobre seus próprios recursos de entrega e trabalho coletivo. Por serem autogerenciados, eles devem instruir os membros da equipe a entender e lidar com os fatores de produtividade diariamente. Da mesma forma, pesquisadores e empresas devem estudar estratégias apropriadas para coordenação, considerando a adaptabilidade das equipes ágeis e a entrega contínua. O ritmo e a prioridade da equipe são atributos importantes a serem considerados neste modelo. São necessárias mais pesquisas para determinar os vínculos entre os componentes teóricos do trabalho em equipe, a fim de estabelecer uma relação clara de causa e efeito para ajudar a manter ou melhorar a produtividade ágil da equipe.

O trabalho de Jorgensen (2016) em [ID21], apresenta uma pesquisa qualitativa, em que foi levantado as características dos projetos de software que obtiveram sucesso no fornecimento de benefícios aos clientes e usuários. Conclui-se que a aplicação dos métodos ágeis possibilitou uma entrega frequente ao cliente.

O trabalho de Serrador (2015) em [ID55], por meio de um estudo de caso avaliou o efeito do uso dos métodos ágeis nas organizações em duas dimensões de sucesso de projeto: eficiência; e satisfação geral das partes interessadas em relação às metas organizacionais. O resultado apresentado demonstra que os métodos ágeis têm um impacto positivo em ambas as dimensões.

O trabalho de Sheffield (2013) em [ID57], levantou quais os principais fatores e características organizacionais de projetos bem-sucedidos, que utilizaram métodos ágeis. A análise dos dados da pesquisa revelou que a agilidade no desenvolvimento de software foi indicada por um fator de ambiente do projeto (cultura organizacional) e um fator do projeto (capacitação da equipe do projeto). Esse último item, relaciona-se com o tema dessa pesquisa, mas limita-se à capacitação e treinamentos para os times.

Dessa forma a combinação dos constructos C1+C2+C3 presentes em 6 estudos apresentam os benefícios e resultados da utilização dos métodos ágeis, quando aplicados ao desenvolvimento de software, uma vez que as pesquisas apontam, que os resultados esperados foram obtidos. Além disso, procura-se pontuar quais os fatores de sucesso para apoiar projetos e pesquisas futuras. Contudo, mostram a ausência de um trabalho que contemple a elaboração de um processo definido e implementado sobre as competências de equipes de projetos utilizando métodos ágeis.

Para a segunda questão de pesquisa tem-se:

- QP-2: Há vantagens da utilização de métodos ágeis para o desenvolvimento de projetos de software?

Na pesquisa qualitativa foram encontrados e analisados 4 artigos: [ID22], [ID35], [ID40] e [ID72], mostrados a seguir.

O artigo de Donmez (2019) em [ID22] traz um estudo de casos múltiplos, incluindo observações de campo e entrevistas aprofundadas em que foi avaliado as abordagens para lidar de maneira eficiente e eficaz com a incerteza e o potencial para se aproveitar oportunidades. De acordo com a pesquisa, os métodos ágeis podem evoluir para melhores estruturas apoiando a busca sistemática por inovação e implicações de nossas descobertas para equipes de projeto de desenvolvimento ágil.

O artigo de Cram (2018) em [ID35] apresentou um estudo de caso, em que avaliou como as organizações gerenciam processos de compartilhamento de conhecimento em projetos de desenvolvimento de sistemas. Empregou uma

abordagem tradicional durante sua primeira fase e em sua segunda fase incorporou algumas práticas ágeis. Essa abordagem híbrida permitiu que o projeto abandonasse as técnicas tradicionais com desempenho inferior e explorasse mais o uso de métodos ágeis.

O artigo de Fontana (2015) em [ID40] traz um estudo de caso em que apresentou uma estrutura para o processo de amadurecimento no desenvolvimento ágil de software. Com base na análise de dados qualitativos e quantitativos em quatro equipes de projetos ágeis brasileiras, constatando que as pessoas são como agentes que desempenham o papel principal no processo de amadurecimento.

O artigo de Azanha (2017) em [ID72] traz um estudo realizado na área de TI de uma empresa farmacêutica brasileira, cujo objetivo foi analisar o gerenciamento ágil de projetos com Scrum e identificar quais benefícios e vantagens ele traz para as empresas em comparação com a abordagem tradicional. Assim, foi realizado um estudo de caso considerando um projeto de desenvolvimento de um módulo de gerenciamento de estoque, dentro do sistema ERP, em uma empresa farmacêutica. A partir dos resultados e análises do estudo de caso, pode-se inferir que práticas de gerenciamento ágil podem ajudar as empresas a obter valor para seus negócios e clientes. Na visão dos gerentes da empresa estudada, o uso da abordagem ágil trouxe benefícios quantificáveis à empresa, principalmente relacionados a pessoas, clientes e ao próprio projeto, com economia de tempo de 80% (quatro meses de Scrum por sete, a abordagem tradicional), e 50% em custos e entregas em menos tempo (um mês para o primeiro release, comparado com sete, o plano do projeto, a abordagem tradicional), o que aumenta a confiança e o valor agregado do projeto.

Pelos estudos levantados, são apresentadas vantagens na utilização de métodos ágeis para o desenvolvimento de projetos. Podendo ser no processo de inovação, na combinação com outros métodos, no processo de aumento de maturidade no desenvolvimento de software, em que as pessoas têm papel determinante e na busca por agregar valor para ter vantagem competitiva.

Por fim, para a terceira questão de pesquisa tem-se:

- QP-3: Como os processos dentro da organização podem ser adaptados ou melhorados para que se adequem aos métodos ágeis?

Foram encontrados 3 estudos nas pesquisas realizadas, a saber: [ID10], [ID29] e [ID68] constantes no Apêndice A.

O trabalho de Tracy (2011) em [ID10], apresenta uma avaliação dos processos envolvidos no alinhamento de projetos desde o início até a implementação, de modo que a estratégia alinhada de uma organização seja controlada e executada com sucesso.

O artigo de Cram (2016) em [ID29] traz um estudo de caso sobre alinhamento de controle de sistemas de informação (SI), uma vez que os controles são reconhecidos como um impulsionador do desempenho do processo, o objetivo do estudo era orientar os gerentes quanto aos controles de SI. Como resultados, as descobertas sugerem que as dimensões de controle (o ambiente de controle, mecanismos de controle, comportamentos socioemocionais e execução de controles) se complementam quando são agrupadas por classificações de atributos ágeis ou tradicionais. Ao adotar uma abordagem mais atenta ao desenvolvimento de coleções de controles que se complementam em todas as quatro dimensões, as organizações podem posicionar seus processos de SI para evitar as falhas de controle que diminuiriam os níveis anteriores de desempenho do processo de SI.

O artigo de Lappi (2017) em [ID68] descreve as práticas de governança de projeto de organizações do setor público, combinando aspectos técnicos de métodos com práticas de governança de projetos em nível micro. Com o objetivo voltado para o setor público, apresenta mecanismos de governança apropriados para projetos ágeis. Os resultados também mostram que existem duas interfaces para projetos ágeis que criam mais tensões à governança: o setor público e a tecnologia.

A partir desses estudos pode-se observar as formas adotadas para adaptação para adequação aos métodos ágeis seja alinhamento com a estratégia da empresa, desenvolvimento de controles e mecanismos de governança apropriados para projetos ágeis. Ainda nenhum que relacione com competências de equipes.

A atividade 10: “Validar o relatório”, da SLR, de acordo Kitchenham e Charters (2007), quando se tratar de artigos de periódicos, esses serão revisados por pares como uma questão natural. Especialistas revisam teses de doutorado como parte do processo de exame.

Em contraste, os relatórios técnicos geralmente não estão sujeitos a nenhuma avaliação independente. Se um grupo de especialistas fosse formado para revisar a proposta de pesquisa, o grupo seria adequado para a revisão por pares do relatório de revisão do sistema. Caso contrário, deveriam ser considerados pesquisadores com

experiência na área temática e/ou nos métodos de revisão sistemática para reavaliar o relatório.

Nesse contexto, os trabalhos pesquisados e mencionados nesse estudo foram revisados por pares.

Pode-se por tanto, de acordo com a literatura encontrada, concluir por meio da revisão sistemática realizada que não existe, nas bases pesquisadas, um estudo que envolva a elaboração de um processo de avaliação das competências de projetos de TI com aplicação de métodos ágeis, foco desta tese.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo será apresentada a fundamentação teórica que dá o suporte para essa tese com uma visão dos principais conceitos abordados na literatura relacionados aos tópicos dessa pesquisa. Ela é formada pelos alicerces representados pelos constructos Métodos Ágeis, Projeto de TI, Desempenho de projeto, competências de projetos, e outros aspectos que envolvem o trabalho.

3.1 Métodos Ágeis

De acordo com Machado e Medina (2009), a expressão “Métodos Ágeis” no Brasil se tornou popular nos últimos anos. Entretanto, agilidade ou os métodos ágeis foram impulsionados por meio da publicação do conhecido Manifesto Ágil, o qual foi resultado de uma reunião ocorrida em fevereiro de 2001 composta por 17 especialistas em software, entre eles, Robert C. Martin, Jim Highsmith, Kent Beck, Mike Beedle, Alistair Cockburn, Martin Fowler, Steve Mellor, Ken Schwaber, Jeff Sutherland e outros que formaram a conhecida Aliança para Desenvolvimento Ágil de Software (AMBLER, 2004).

O Manifesto Ágil é composto por 4 valores e 12 princípios (Beck *et al.*, 2001; Sabbagh, 2013):

Os valores são:

- 1) Indivíduos e Interações mais que processos e ferramentas;
- 2) Software em Funcionamento mais que documentação abrangente;
- 3) Colaboração com o Cliente mais que negociação de Contratos;
- 4) Responder as Mudanças mais que seguir um plano.

Os princípios são:

- 1) Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente através da entrega contínua e adiantada de software com valor agregado.
- 2) Aceitar mudanças de requisitos, mesmo no fim do desenvolvimento. Processos ágeis se adequam a mudanças, para que o cliente possa tirar vantagens competitivas.
- 3) Entregar frequentemente software funcionando, de poucas semanas a poucos meses, com preferência à menor escala de tempo.

- 4) Pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto por todo o projeto.
- 5) Construir projetos em torno de indivíduos motivados, dando a eles o ambiente e o suporte necessário e confiando neles para fazer o trabalho.
- 6) O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e entre uma equipe de desenvolvimento é por meio de conversa face a face.
- 7) Software funcionando é a medida primária de progresso.
- 8) Os processos ágeis promovem desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente.
- 9) Contínua atenção a excelência técnica e bom design aumenta a agilidade.
- 10) Simplicidade: a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado é essencial.
- 11) As melhores arquiteturas, requisitos e designs emergem de times auto-organizáveis.
- 12) Em intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais eficaz e então refina e ajusta seu comportamento de acordo.

A Engenharia de Software considera em sua base diversos tipos de ciclos de vidas que podem ser empregados por uma organização com o objetivo de ajudá-la no desenvolvimento de sistemas. Nesse sentido se encaixam os métodos ágeis, como o Scrum, Feature Driven Development (FDD), Extreme Programming (XP) e outros (PRESSMAN, 2010).

Dentre os métodos ágeis de gerenciamento de projetos, o Método Scrum é o mais utilizado, principalmente em projetos de desenvolvimento de software. O Scrum tem como base o planejamento iterativo e incremental para organizar equipes e entregar resultados de maneira produtiva e com alta qualidade. Para tanto, as melhores práticas estão pautadas no Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software (CHIN, 2004).

Atualmente, conforme a Agile Alliance (AGILE ALLIANCE, 2020), existem mapeados 75 métodos ágeis. Neste estudo foram analisados somente os dois métodos mais utilizados de forma pura, ou seja, sem que exista uma mistura de métodos e técnicas. Assim, Scrum (57%) e KanBan (7%) são indicados como os dois métodos ágeis mais utilizados de forma pura, para o desenvolvimento de software no mercado, pelas organizações contemporâneas (AGILE REPORT, 2020).

3.2 Método Ágil Scrum

O método ágil Scrum segue os princípios do Manifesto Ágil e é baseado em seis características: flexibilidade de resultados, flexibilidade de prazos, pequenas equipes, revisões frequentes, colaboração e orientação a objetivos objetos (SCROCCO; MACEDO, 2012).

No entanto, as primeiras referências na literatura ao termo 'Scrum' indicam o artigo de Takeuchi e Nonaka de 1986, que apresentaram um processo adaptativo, rápido e auto-organizado de desenvolvimento de produtos originário do Japão (SCHWABER; BEEDLE, 2002). A comparação do Scrum com o jogo de rugby se faz pertinente devido à similaridade entre a forma de jogar dessa modalidade de esporte e da necessidade de que se altere o modo de trabalhar entre as equipes de desenvolvimento de produtos, visto que o rugby é coordenado e colaborativo (GÓMEZ *et al.*, 2017).

De acordo com Pressman (2010) o Scrum engloba um conjunto de padrões de processo (valores) que evidencia prioridades do projeto, unidades de trabalho compartimentalizadas, comunicação e feedback contínuo com o cliente.

O Scrum é definido como um processo iterativo e gradual para controlar e gerenciar o trabalho de desenvolvimento, pois se inicia com uma visão que é a base para o planejamento. Schwaber e Sutherland (2013) afirmam que o Scrum é fundamentado nas teorias empíricas de controle de processo e que três pilares apoiam a implementação são: transparência, inspeção e adaptação.

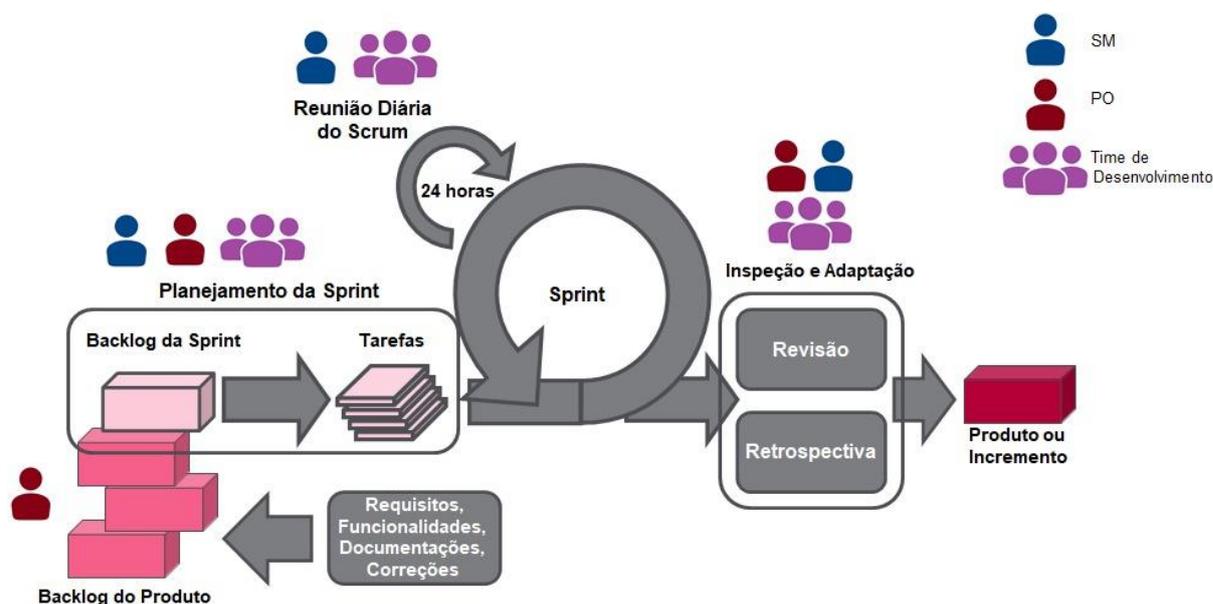
Ainda Schwaber e Sutherland (2013) identificaram a transparência como um dos aspectos importantes do processo em que devem estar visíveis aos responsáveis pelos resultados. Esta transparência requer aspectos definidos por padrões comuns para que os observadores tenham o mesmo entendimento do que veem. Os mesmos autores dizem que os usuários Scrum devem verificar os artefatos do Scrum com frequência e detectar as mudanças gradualmente. No entanto, essas verificações não devem ser muito frequentes para impedir a execução da tarefa. As inspeções são mais benéficas se forem realizadas com diligência por inspetores especializados no trabalho a ser executado.

Em relação a adaptação Schwaber e Sutherland (2013) afirmam que se um ou mais aspectos de um processo desviou para fora dos limites aceitáveis, e que o produto resultado será inaceitável, o processo ou o material sendo produzido deve ser

ajustado. O ajuste deve ser realizado o mais breve possível para minimizar mais desvios.

Na Figura 6 apresenta-se a estrutura do Scrum (papéis, artefatos e eventos) com suas etapas e algumas atividades associadas. Ao final de cada Sprint deve-se ter um produto de software ou um incremento de software potencialmente executável (SCHWABER e BEEDLE, 2001).

Figura 6: Estrutura do Scrum



Fonte: Adaptado de Schwaber e Beedle (2002)

Os papéis do método Scrum são executados pelo Product Owner (PO), Scrum Master (SM) e time de desenvolvimento (DevTeam). Todos esses papéis do Scrum compõem o Scrum time.

Para este método ágil, o Scrum Master (SM) é responsável por garantir o entendimento e aplicação do Scrum e assegurar o entendimento da teoria, prática e regras do Scrum. No Scrum, uma iteração dura até 30 dias e é chamada de Sprint. Toda a equipe deve trabalhar de acordo com os requisitos definidos no início de cada Sprint (ABRAHAMSSON *et al.*, 2002; e SCHWABER e BEEDLE, 2001).

Conforme Cruz (2018) o Backlog do produto é o principal artefato do método Scrum. Refere-se a um log (resumo histórico) de acumulação de trabalho num determinado período. Este reúne os requisitos do produto a ser entregue, bem como todo o entendimento necessário para atender aos requisitos, produzir funcionalidades,

e por fim, entregar o produto. O mesmo autor afirma que o Backlog do produto pode ser dividido em conjuntos menores:

a) Backlog de produto (Product Backlog) que é todo Backlog que será trabalhado ao longo do projeto. É o lugar que contém os requisitos do cliente em ordem de prioridade.

b) Backlog da versão de entrega que é a parte do Backlog que será trabalhado na versão de entrega definida entre o time Scrum e o cliente;

c) Backlog de Sprint que é somente a parte do backlog considerada preparada e selecionada para ser trabalhada na versão da Sprint (ciclo de desenvolvimento).

As prioridades dos itens do backlog do produto (Product Backlog) definem o quanto de valor cada item traz de resultado para o negócio. Após a priorização dos itens, antes de cada iteração (Sprint), a equipe se reúne para comunicar quantos itens é possível entregar em uma Sprint, que conforme Schwaber e Beedle (2001) deve durar até 30 dias, como boa prática.

O time Scrum é a união de todos os profissionais que executam os papéis do Scrum delimitando-se aos três papéis e às suas responsabilidades conhecidas, conforme declarado a seguir (CRUZ, 2018):

- O Product Owner define o que é preciso para ser construído e a ordem de construção.
- O time de desenvolvimento entra no processo para entender os requisitos trazidos pelo Product Owner e definir como realizarão o trabalho necessário para atingir os objetivos do projeto. O time também é responsável por determinar suas próprias capacidades e velocidade de trabalho. O autor recomenda que a equipe seja composta por no mínimo três membros e no máximo nove membros.
- Inclusive, o autor afirma que o Scrum Master assume a responsabilidade de assegurar que os desenvolvedores respeitem as regras do Scrum durante o desenvolvimento, além de ser a pessoa mais indicada para remover impedimentos (obstáculos), orientar resolução de problemas que impactem na evolução do trabalho.

Por fim o autor Cruz (2018) afirma que diversos outros papéis podem contribuir para um melhor rendimento do time de desenvolvimento e um maior aproveitamento de habilidades e competências. Demais papéis como especialistas em linguagens de programação específicas, arquitetos de software, administradores de banco de dados,

testes, analistas de qualidade, especialistas em infraestruturas, entre outros, podem ser benéficos, compondo o time.

De acordo com Sabbagh (2013), para um projeto que utiliza Scrum, os ciclos ou Sprints, possuem tamanho fixo e ocorrem um depois do outro, sem intervalos entre eles. Cada Sprint tem um formato bem estabelecido, que é composto pelos seguintes eventos, também chamados de cerimônias:

- a) Reunião de Planejamento da Sprint ou Sprint Planning: momento que se realiza o planejamento da própria Sprint. Essa reunião deve ser finalizada com um objetivo claro do que deve ser realizado na iteração que se segue. A equipe seleciona os itens do backlog do produto e assume o compromisso de realizá-las durante a Sprint. Esses itens serão divididos em tarefas de uma forma colaborativa;
- b) Trabalho de desenvolvimento do produto: contempla tudo que é necessário para se entregar uma parte pronta do produto ao final da Sprint;
- c) Reunião Scrum Diárias ou Daily Scrum: reunião diária para fornecer visibilidade e planejar o próximo dia de desenvolvimento. Essa é a oportunidade de sincronização da equipe em que cada membro comenta com o restante em que estado se encontra o trabalho que está realizando e de que maneira pensa em continuar. É um momento também de sinalizar se tem algum impedimento ou dificuldade em continuar seu trabalho. Essas reuniões não devem demorar mais do que 15 minutos;
- d) Reunião de Sprint e Revisão de Sprint ou Sprint Review: momento que se obtém feedback dos clientes e demais partes interessadas sobre os resultados do trabalho realizado na Sprint;
- e) Reunião de Retrospectiva ou Sprint Retrospective: momento que o time avalia o que foi bem e o que precisa ser melhorado na forma de trabalho;
- f) Quaisquer reuniões ou sessões programadas adicionais que se fizerem essenciais, como por exemplo, reunião de Release Planning (Planejamento de Release) e sessões de Refinamento do backlog do produto. Todas essas reuniões necessitam cumprir o chamado “*Time-boxing*”, isto é, definir uma duração fixa temporal e obedecê-la com fidelidade com intuito de conseguir maior produtividade (GÓMEZ *et al.*, 2017).

De acordo com Taniguchi e Correa (2009) o Scrum apresenta também a definição de “pronto”, que é um acordo entre Product Owner e a equipe, e que consiste

na definição dos critérios de aceitação das entregas a serem realizadas em uma Sprint. Na prática, se uma história (requisito) de usuário for considerada terminada, ela deve obrigatoriamente encaixar-se no conceito de “pronto” que foi acordado. A definição de pronto inicial deve ser realizada antes do início da primeira Sprint.

De acordo com Schwaber e Sutherland (2013), antes da Sprint, é realizada uma reunião de planejamento da Sprint (Sprint Planning Meeting) entre a equipe e o PO, para que esse possa propor prioridades e a equipe possa estimar essas prioridades. A equipe monitora a execução da Sprint em reuniões diárias (daily meeting) por quinze minutos, usando um gráfico chamado Burndown para verificar o andamento da atividade, que será explicado no tópico seguinte deste capítulo. No final da Sprint, quando a equipe de verificação do pedido de compras desenvolver atividades, será realizada uma reunião de revisão (Sprint Review). Posteriormente, ao pontuar os aspectos positivos e negativos da Sprints e criar medidas de melhoria para a próxima Sprint, é realizada uma reunião retrospectiva (Sprint Retrospective).

De acordo com Massari (2017) o Scrum possibilita as seguintes vantagens em um projeto:

- a) Maior produtividade e menores custos: com foco em obter rápidos feedbacks do cliente, gerar entregas com valor implícito ou explícito e trabalhar construindo qualidade eliminam, assim, os denominados custos de não conformidade, que são gerados por retrabalho ou defeitos encontrados pelo cliente.
- b) Aumento do engajamento da equipe: o trabalho em equipe é um dos fatores fundamentais para o sucesso ou insucesso da transição para o Scrum. O conceito de equipes auto organizadas e a filosofia do trabalho colaborativo com o cliente criam um senso de comprometimento na equipe.
- c) Time-to-market mais rápido: são duas as razões para os projetos que utilizam Scrum terem uma maior rapidez. A primeira é que as equipes Scrum possuem alta produtividade que permite desenvolver funcionalidades mais rapidamente. A outra é que cada Sprint gera um incremento no produto, o que possibilita que ele seja lançado no mercado mesmo que todas as funcionalidades ainda não estejam concluídas.
- d) Maior qualidade: é fortemente incentivado que as equipes Scrum utilizem alguma técnica para a garantia de qualidade, tais como desenvolvimento orientado a testes, programação em par, entre outras.

- e) Aumento da satisfação das partes interessadas: com a visibilidade quanto ao progresso do projeto e as constantes entregas iterativas e incrementais. No Scrum as suas reuniões de revisão ou retrospectiva. As pessoas se sentem envolvidas no processo como todo.

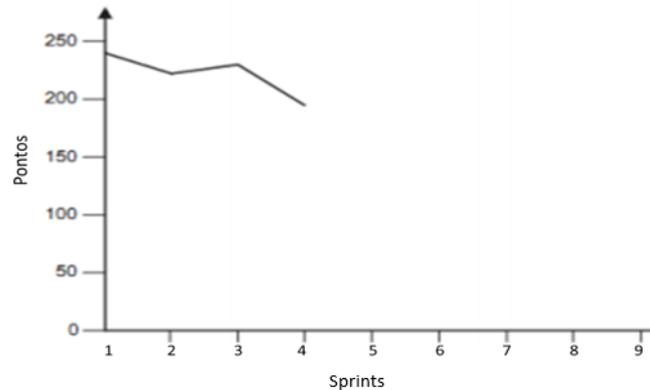
As práticas de diferentes padrões internacionais seguidos pela indústria de software e as mencionadas no Scrum, colaboram na diminuição dos problemas de integração nos procedimentos de desenvolvimento. Importante ressaltar que essas práticas empregadas na indústria melhoram a capacidade dos processos específicos da indústria e como resultado aumenta o Retorno sobre o Investimento (ROI) (HAYAT, 2016).

A abordagem ágil se baseia em prioridade, entregando o que o cliente necessita naquele momento, cujos principais instrumentos para acompanhamento da evolução do trabalho do time são os gráficos de Burndown.

3.2.1 Gráficos de Burndown

O gráfico de Burndown é a ferramenta mais utilizada de monitoramento de projetos em métodos ágeis de desenvolvimento. Conforme exemplificado na Figura 7, para um projeto, o eixo vertical mostra o total de pontos de histórias a serem implementadas e no eixo horizontal a quantidade de Sprints do projeto. Conforme esta estrutura o gráfico será atualizado a cada Sprint, de forma que o andamento relativo do projeto de desenvolvimento do software possa ser visualizado graficamente (SPIES, 2013).

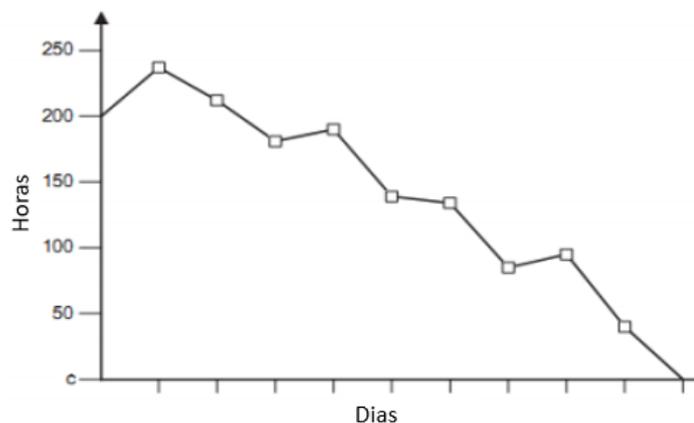
Figura 7: Gráfico de Burndown de projeto



Fonte: Adaptado de Cohn (2005)

Outro gráfico de Burndown usado em métodos ágeis é para monitorar Sprints contínuas. No gráfico mostrado na Figura 8, ele monitora o número de horas de tarefas a serem realizadas em uma determinada Sprint e subtrai essas horas do total estimado de horas em cada dia de trabalho para completar todos os planos no final da Sprint.

Figura 8: Gráfico de Burndown de Sprint



Fonte: Adaptado de Cohn (2005).

Em casos em que a quantidade de trabalho aumenta com o passar do tempo ao invés de diminuir, como no primeiro dia da Figura 8, este é um indicador de que ou certa atividade foi reestimada para um valor maior de trabalho, ou que mais histórias foram adicionadas ao backlog do produto.

Por meio da ferramenta de Gráfico de Burndown e das reuniões diárias propostas pelos métodos ágeis têm-se uma visualização e atualização bastante

frequente do progresso da Sprint planejada de modo a melhorar a visualização de possíveis desvios e tomada de ações corretivas.

3.3 Projetos de software

As empresas possuem objetivos que são traduzidos em estratégias. Para alcançar esses objetivos, as ações podem ser executadas por meio de projetos. São exemplos de ações que podem ser realizadas através de projetos: atividade para reconhecer as demandas do mercado, formulação e desenvolvimento de plano de ação, garantia e controle de qualidade, entre outros como projetos para elaboração de produtos ou software (CARVALHO, 2017).

O projeto é um “esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo” (PMI, 2017). Contudo, é “um empreendimento único que deve apresentar um início e fim claramente definidos” (PMI, 2017).

Um projeto de software dispõe de particularidades que o tornam diferente dos demais tipos de projetos, como por exemplo, a construção de um edifício ou de uma estrada, e isto ocorre devido a características únicas do software, conforme descrito por Hughes (1999):

- Invisibilidade: O progresso do desenvolvimento de um software não é algo 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: sistemas de software são sujeitos a um alto grau de mudança. Isso porque é esperado ou mesmo necessário que o software possa ser alterado para se adaptar ou integrar a outros componentes, que fazem parte de um sistema.

Deste modo, ao trabalhar escopo e tempo é preciso considerar que, devido à flexibilidade, um maior número de mudanças pode ocorrer. Isto acontece pela subjetividade envolvida no desenvolvimento de um software.

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

O PMI (Project Management Institute), criado em 1969 nos Estados Unidos, tem o objetivo de melhorar, de forma contínua, o conhecimento em gestão de projetos.

Segundo o PMI (2013), projeto é um conjunto de atividades feitas em um tempo determinado, realizadas em grupo, no qual a finalidade é realizar um produto, serviço ou resultado único. O PMI (2013) define o gerenciamento de projetos como a emprego de conhecimentos, habilidades e técnicas com a finalidade de executar projetos de forma efetiva e eficaz.

Dinsmore (2013) diz que projeto é um esforço temporário, com início e fim definidos. O projeto tem como objetivo criar um produto ou serviço de forma única e, para isto, são necessários recursos.

Já o processo de gerenciamento de projetos de software pode ser definido como o emprego das tarefas de gerenciamento: planejamento, coordenação, medição, monitoramento, controle e geração de relatórios, a fim de assegurar que o desenvolvimento e a manutenção do software sejam sistemática, disciplinada e quantificada (SWEBOK, 2004).

O gerenciamento ágil de projetos tem como foco a concepção de produtos com valor para o cliente, mas, eles devem ser capazes de se adaptar às suas necessidades futuras e trabalhar de maneira satisfatória em ambientes com incertezas e de constantes mudanças (HIGHSMITH, 2009). O autor destacou ainda que o gerenciamento ágil de projetos não é apenas um conjunto de técnicas e práticas, mas também, baseado em valores e princípios que permitem a entrega de produtos confiáveis, respostas às mudanças, balancear flexibilidade e estrutura, incentivar a criatividade e a inovação e guiar empresas em meio a ambientes turbulentos e incertos.

Amaral *et al.* (2011), em seu livro “Gerenciamento Ágil de Projetos” afirma: aplicação em produtos inovadores, demonstram uma abordagem baseada nos princípios e valores ágeis que busca um gerenciamento de projetos simples, flexível e iterativo, adaptando práticas existentes de gerenciamento de projetos à ambientes dinâmicos, regidos pela inovação, alta incerteza e complexidade, porém sem romper totalmente com a teoria tradicional. Os autores entendem não ser necessária uma nova teoria de gerenciamento de projetos, mas sim a compreensão das diferenças e tendências apresentadas pelos princípios ágeis e destacam quatro diferenciais do gerenciamento ágil:

- a) Auto-gestão: visa uma mudança de enfoque do controle do projeto envolvendo os membros da equipe em atividades de controle e planejamento e utilizando seu potencial para antecipar problemas. Ao invés de o gerente controlar o que cada um está fazendo, ele passa a se perguntar o que cada um deve estar entregando. Cada membro da equipe decide como realizar suas tarefas adquirindo, assim, uma nova responsabilidade;
- b) Visão no lugar de escopo: há características que diferenciam a visão do escopo. A visão precisa ser desafiadora e motivadora, ser concisa e antecipar a concepção do produto. Enquanto o escopo foca a concepção do produto no decorrer do projeto, a visão antecipa essa concepção oferecendo um norte para a equipe. Por fim, a visão é aberta e pode sofrer mudanças ao longo do projeto;
- c) Iteração: diferente das fases e marcos do enfoque tradicional, iterações tem o objetivo de planejar em detalhes apenas o curto prazo com a condução de ciclos curtos de realização e testes. A ideia é partir da visão do produto final e retirar dele algo que possa ser entregue, realizando ciclos do tipo construir, testar e validar;
- d) Envolvimento do cliente: o envolvimento do cliente é uma característica chave do gerenciamento ágil de projetos, ganhando cada vez mais importância, validando os resultados parciais e, a partir deles, priorizando as próximas atividades do projeto. Já a simplicidade busca o estabelecimento de documentação, medidas e procedimentos mais simples e busca proatividade, sendo uma mudança sutil no discurso mais profundo no paradigma de programação e controle da equipe.

Os métodos ágeis têm desempenhado um papel fundamental para o desenvolvimento de software moderno ao priorizar o valor que o projeto agrega e as interações entre as pessoas do que o cumprimento de prazos, custo ou o atendimento ao escopo inicialmente definido (PRIKLADNICKI, 2014).

3.4 Grid das Competências

O conceito de competência se refere às pessoas, cultura, tecnologia e estrutura organizacional e suas relações, sendo que esses princípios genéricos formam um sistema num contexto organizacional. Essa abordagem, proposta por Drejer (2001), procura descrever a estrutura da competência, destacando-se a classificação do

estágio de uma competência, que consiste numa escala não numérica, que classifica uma empresa do nível mais baixo, como novicho, até o mais alto, classe mundial. No mesmo sentido, está a noção de desenvolvimento de competências, isto é, a capacidade de desempenhar tarefas de forma cada vez melhor.

Competência é ser capaz de agir (ou reagir) de forma responsável e validada. São três pilares essenciais que compreendem a competência: características pessoais, formação educacional e experiência profissional. Dessa maneira, o indivíduo competente não é aquele que dispõe de determinados recursos e sim aquele que consegue mobilizá-los em momento apropriado, sob a forma de conhecimento, capacidade cognitiva, capacidade de relacionamento, entre outros, Le Boterf (1995) apud Rabechini Jr. (2005).

Em gerenciamento de projetos podem ser observados três tipos de competências: as individuais, as das equipes e as organizacionais. A competência individual refere-se às aptidões e habilidades dos indivíduos na solução de problemas. As competências de equipe referem-se à possibilidade de indivíduos trabalharem em conjunto visando atingir os objetivos do projeto. As competências organizacionais referem-se à possibilidade de indivíduos ou equipes conduzirem seus projetos de forma alcançarem os objetivos propostos, dando maior competitividade à empresa Carvalho e Rabechini Jr. (2003).

O conceito de Maturidade em Gerenciamento pressupõe que uma organização imatura se caracteriza pela improvisação do gerenciamento. Uma empresa madura dispõe de habilidade gerencial para desenvolvimento do processo de administração do projeto. Nesse contexto, a partir do estabelecimento de um planejamento correto, as especificações são detalhadas e o projeto é executado e controlado apropriadamente, evitando desperdício de recursos e prazo. O modelo proposto por Rabechini Jr. (2005), apresentado na Figura 9, é constituído por três pilares conceituais básicos: estratégia, processos e efetivação da mudança, capazes de dar sustentação às camadas de competências envolvidas na institucionalização de gerenciamento de projetos: indivíduo, equipes e organização.

Figura 9: Modelo de Competências em Gerenciamento de Projetos



Fonte: Rabechini Jr. (2005)

A seguir são explanados os conceitos envolvidos no modelo proposto por Rabechini Jr. (2005) apresentado na Figura 9.

Estas camadas estabelecem uma base conceitual-teórica, baseada na crença de que a institucionalização do gerenciamento de projetos numa organização só ocorre se forem geradas competências de forma integrada e consistente. As camadas de competências apoiam-se em distintos pilares capazes de viabilizarem seus respectivos desenvolvimentos.

O primeiro pilar refere-se às questões da estratégia. Nos moldes deste modelo, diz respeito a definição estratégica de situações de institucionalização de gerenciamento de projetos, considerando-se os indivíduos, equipes e organização. Este pilar qualifica-se por apoiar e estabelecer as diretrizes em relação ao desenvolvimento de gerenciamento de projetos, para todas as competências. Estas diretrizes foram criadas para direcionar o desenvolvimento das outras dimensões deste modelo. Entre os aspectos importantes a serem considerados neste pilar, em resumo, ressaltam-se:

- Desenvolvimento de diretrizes que visa estabelecer um escritório de projetos, que, por sua vez dará suporte a toda a organização no que se refere a gestão de projetos;
- Carreira do gerente de projeto e como consequência, sua remuneração profissional;
- Carteira de projetos como opção gerencial de organização

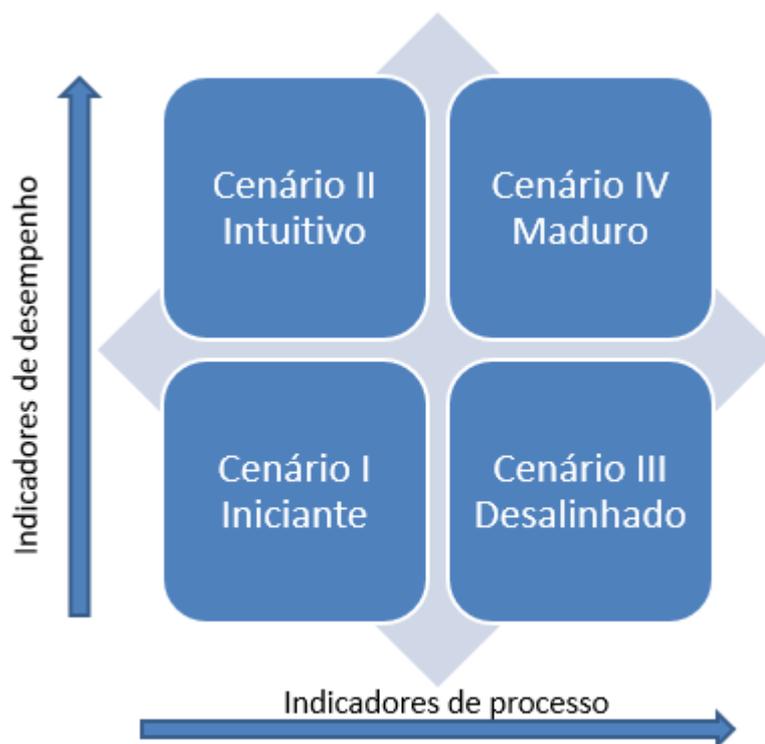
- Priorização de projetos na organização;
- Capacitação das equipes de projetos.

Pilar dos Processos refere-se a procedimentos ou maneiras especificadas de se conduzir rigorosamente determinadas situações. Neste sentido, este pilar objetiva o desenvolvimento das funções que integram os requisitos de gerenciamento de projetos na empresa para as três camadas propostas. Geralmente esse pilar caracteriza o método de gerenciamento de projetos a ser empreendida na empresa. Esse pilar oferece suporte ao conjunto de estratégias estabelecidas pela empresa com relação a como gerenciar por projetos. O desenvolvimento dos processos pode considerar os processos sugeridos e detalhados no método ágil Scrum para as organizações, como também os processos referentes a formação de equipes e desenvolvimento de profissionais.

O último pilar se refere ao pilar efetivação da mudança, consequência das estratégias configuradas e do desenho dos processos. Esse pilar representa os elementos essenciais para se caracterizar a compreensão do gerenciamento da mudança organizacional e de seus obstáculos ocasionados ao longo da implantação da gestão por projetos. Esse pilar considera os indicadores de desempenho dos projetos e seus respectivos gerenciamentos, considerando-se a possibilidade de analisar as competências das três camadas sugeridas. As camadas propostas no modelo podem ser encaixadas de acordo com resultados estratégicos conseguidos e pelo desenvolvimento de suas competências em termos de processos. Desta maneira vê-se a maturidade, do indivíduo, equipes e organização, representadas nos quadrantes, por meio das mudanças efetivas.

Ao correlacionar as variáveis processo e desempenho como dimensões de um Grid, Rabechini Jr. (2011) estabeleceu combinações que formam quadrantes, compondo quatro cenários distintos conforme se observa na Figura 10.

Figura 10: Grid das Competências



Fonte: Adaptado Domingos e Rabechini Jr. (2012).

Assim Rabechini Jr. (2011) estabeleceu cenários de competências distintos conforme descrição abaixo:

- Cenário iniciante: é o passo inicial de desenvolvimento de competências, caracterizado pela incipiência dos processos e desempenho abaixo da média;
- Cenário intuitivo: ênfase em estruturar os processos é superada pelas competências individuais ou coletivas da equipe o que traz resultados, mas que não se sustentam com outras situações;
- Cenário desalinhado: processos não são seguidos corretamente, tendo como resultado um desempenho abaixo da média;
- Cenário maduro: processos bem definidos e seguidos com resultados visíveis.

Esse modelo será aplicado no estudo de campo para avaliar se as organizações estudadas nessa tese poderiam melhorar seu desempenho em projetos que utilizam métodos ágeis em seus processos de desenvolvimento de software.

3.5 Competências de equipes de projeto

Fleury e Fleury (2008) propõem uma percepção alinhada à estratégia competitiva da organização. Para tanto os autores sugerem que a formação de competências de uma equipe seja ordenada em três categorias distintas, mostradas no Quadro 2.

Quadro 2: Categorias de formação de competências

Competência	Descrição
Competências de negócio	Competências relacionadas à compreensão do negócio, seus objetivos na relação do mercado, clientes e competidores, assim como com o ambiente político e social; exemplo: conhecimento do negócio, orientação para o cliente.
Competências técnico-profissionais	Competência específica para certa operação, ocupação ou atividade, como, por exemplo, desenho técnico, conhecimento do produto, finanças.
Competências sociais	Competências necessárias para interagir com as pessoas, como, por exemplo, comunicação, negociação, mobilização para mudança, sensibilidade cultural, trabalho em times.

Fonte: Adaptado Fleury e Fleury (2008).

Ainda de acordo com os autores Fleury e Fleury (2008) as competências de negócio traduzem a capacidade do indivíduo em estabelecer mecanismos de planejamento, controle, avaliação e otimização de recursos, para fortalecer os pontos fortes e mitigar os pontos fracos da organização. Enquanto as técnicas relacionam-se com o conhecimento específico de determinada área da atividade do empreendimento, para orientar as soluções de problemas. E as competências sociais referem-se ao desenvolvimento de trabalhos que compreendem comunicação, negociação e trabalho em equipe, ou seja, baseado nas relações interpessoais.

Para trabalhar as competências organizacionais da empresa é necessário desenvolver as competências individuais da equipe de projeto que Dutra (2011) articula com base no perfil profissional, perfil comportamental, condições de trabalho, condições de desenvolvimento profissional, vínculos empregatícios estabelecidos e capacidade da organização para atender necessidades presentes e futuras dos indivíduos.

Para as organizações, tão importante quanto a gestão das competências individuais para orientar o recrutamento, avaliação de competências, avaliação de desempenho e atividades de desenvolvimento, dentre outros aspectos é a gestão das competências coletivas, ou competências de equipes (FLANES; LEVIN, 2001).

Competência da equipe são o conhecimento, habilidades e atitudes necessários para ser um membro da equipe eficaz. As competências individuais são fundamentais para a eficácia do trabalho que, por sua vez, contribui para o sucesso da equipe, incluindo equipes de projetos (CRAWFORD, 2005).

Ruuska e Teigland (2009) corroboram com essa linha de pensamento, sugerindo que projetos de sucesso são aqueles capazes de alcançar competência coletiva. Competência coletiva é a capacidade de um grupo para trabalhar em conjunto para um objetivo comum e resulta na criação de um resultado coletivo, que não poderia ser realizado por um membro sozinho devido a sua complexidade.

Thamhain (1990) destaca que as competências dos indivíduos e equipes impactam no desempenho organizacional. Já para Pace *et al.* (2003) pontuam que a medição do desempenho de uma equipe constitui um significativo processo de autocrítica e monitoramento das ações e decisões tomadas pela organização, que Kerzner (2006) apresenta como importante ferramenta de avaliação das metas atingidas pelos grupos de trabalho e seus membros.

3.6 Desempenho, categorização e métricas de projetos

Os indicadores de desempenho de projetos são dados que sinalizam e fornecem informações sobre o andamento dos projetos (VERAS, 2016). O uso de tais indicadores possibilita que os gestores identifiquem tendências e antecipem falhas, proporcionando assim melhorias na tomada de decisão e diminuição de erros (RAD & LEVIN, 2002; KERZNER, 2013).

Diante disso, a literatura de gestão de projetos afirma que o uso deles é indispensável (RAD & LEVIN, 2002; PMI, 2013; TERRIBILI FILHO, 2013; KERZNER, 2015; VERAS, 2016), conforme ilustra a seguinte afirmação: “*Você não pode corrigir ou improvisar algo que não pode efetivamente identificar e medir. Sem métricas eficazes, os gestores [...] acabarão reforçando ações indesejáveis por parte da equipe do projeto*” (KERZNER, 2013, p. 7).

Langston (2013) desenvolveu um modelo de integração de projetos fundamentado no PMBOK, baseado em seis indicadores chave de desempenho, considerando escopo, custo, tempo e restrições de risco. Esses indicadores de desempenho são: valor, eficiência, velocidade, inovação, complexidade e impacto. Os resultados da pesquisa fornecem uma ferramenta para medir objetivamente esses indicadores. Escopo, custo, tempo e risco são a base desses seis indicadores de desempenho

O sucesso (desempenho) do projeto é formado pelas variáveis: custo, qualidade, tempo e satisfação do cliente, ou seja, a performance do projeto se dá mediante o atendimento dos prazos, orçamento, requisitos definidos e satisfação dos clientes (LOPES, 2019).

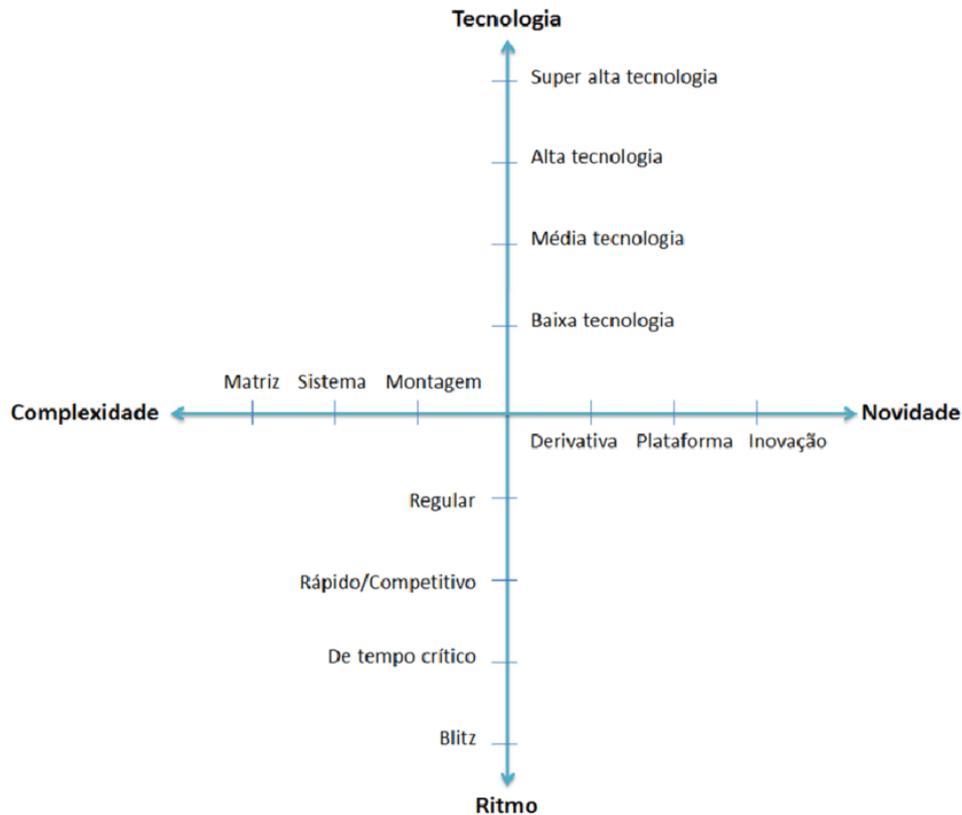
De acordo com Shenhar *et al.* (2001), a eficiência do projeto, o impacto no cliente, o sucesso do negócio e a preparação para o futuro são considerados critérios de sucesso de projetos. Em estudo posterior Shenhar e Dvir (2007) incluíram também neste modelo o critério impacto na equipe.

Em uma abordagem adaptativa, Shenhar & Dvir (2010) propõem um modelo em quatro dimensões relevantes para categorizar um projeto em uma tipologia, conhecido como Modelo Diamante, que se fundamenta na abordagem contingencial de gerenciamento de projetos. Segundo os autores, o resultado pode embasar a identificação do estilo de gerenciamento exigido; analisar a adequação do estilo exigido com o estilo sendo aplicado; apoiar a comunicação entre a gerência e a equipe do projeto; e identificar os riscos e benefícios associados ao projeto. O modelo propõe para a categorização as dimensões Novidade, Tecnologia, Complexidade e Ritmo, sendo também denominado NTCR.

A dimensão da novidade expressa o quão nova é a solução para as pessoas que a usarão e a clareza quanto a predefinição das necessidades e requisitos do cliente para o produto. Três níveis são recomendados: Derivativa, Plataforma e Inovação. A dimensão tecnologia está relacionada à incerteza do conhecimento e aplicação da nova tecnologia utilizada no projeto, e está dividida em quatro níveis: Baixa, Média, Alta e Super Alta. A terceira dimensão está relacionada à complexidade de produtos e tarefas, e é considerada uma estrutura hierárquica de sistemas e subsistemas, com três níveis de complexidade: Montagem, Sistema e Matriz. A dimensão de ritmo refere-se ao tempo e às consequências dos atrasos na execução do projeto em quatro níveis de urgência: Regular, Rápido/Competitivo, Crítico e

Blitz/Urgente (Shenhar & Dvir, 2010). A Figura 11 mostra a estrutura do Modelo Diamante NTCR.

Figura 11: Estrutura do Modelo Diamante NTCR



Fonte: Adaptado de Shenhar e Dvir (2010).

As equipes ágeis, em quase todos os métodos ágeis, utilizam muitas métricas sugeridas pela literatura. Em particular, a estimativa de velocidade e esforço (KUPIAINEN,2015)

Conforme Melo (2015), mensurar a produtividade em equipes ágeis de desenvolvimento de software ainda é um paradoxo, uma vez que uma das características de um time ágil é a flexibilidade. Embora existam muitas métricas de produtividade para desenvolvimento de software, novas abordagens para mensurar isto em ambientes ágeis são propostas: qualidade, valor, tempo de espera (lead-time), eficiência e velocidade.

- Qualidade: contabilizar a quantidade de defeitos encontrados a cada iteração; quantidade de débitos técnicos criados devido a algum problema ocorrido e

também medir as falhas que poderiam ter sido encontradas em fases anteriores com objetivo de ser mais eficaz em relação ao custo.

- Valor: realizar uma pesquisa de satisfação do cliente é uma maneira de compreender se as funcionalidades entregues estão realmente sendo úteis.
- Tempo de espera: lead-time é o tempo total em que um requisito é solicitado até que ele seja de fato entregue ao cliente.
- Eficiência: identificar e minimizar os desperdícios de tempo, de cada iteração, como: trabalhos parcialmente finalizados, atividades extras, reaprendizagem, atrasos, defeitos, mudanças entre outros auxiliam para um lead-time grande.
- Velocidade: é utilizada para visualizar a rapidez e a capacidade de estimativas das entregas realizadas pelos times, pode ser contabilizada por: pontos de função, story points e linhas de código.

De acordo com Jensen (2015), a produtividade está diretamente relacionada com a velocidade de desenvolvimento e a velocidade, por sua vez, está relacionada com o custo de tempo e energia gasta para a realização das tarefas. Estendendo o conceito de energia gasta para a execução de atividades, o autor argumenta que, para isso, a comunicação deve ser prioridade e é essencial que as equipes estejam alocadas em um mesmo ambiente e bem próximas, resultando na redução do custo desta energia, atributos estes bem visíveis nos princípios ágeis, gerando impacto direto na produtividade das equipes.

A velocidade é a métrica mais aplicada para uso interno das equipes de SCRUM para sinalizar a quantidade de itens de backlog que poderão ser entregues durante a iteração. Segundo o SCRUM Alliance “The 2015 State of SCRUM Report”. Uma boa prática para mensurar a velocidade em times ágeis é a utilização da métrica de Story Points (SP), ou seja, pontos de história, quando a documentação criada é baseada em histórias de usuário (CAUWENBERGHE, 2016). Segundo o estudo da Version One (2016) a convenção mais difundida de estimativas na comunidade ágil é Story Points.

Estudos apontam que o Scrum é o método ágil para a gestão e o planejamento de projetos de software mais seguido no Brasil (MELO *et al.*, 2015). Segundo Stellman e Greene (2019), muitas pesquisas vêm apontando ao longo dos anos que a abordagem mais comum no desenvolvimento ágil é o Scrum. Portanto, a partir destas contestações o Scrum foi o método escolhido como suporte para esta tese.

4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa é categorizada como pesquisa descritiva qualitativa e quantitativa. Qualitativa pois utiliza o método Delphi (Survey controlado) para efetuar consultas consensuais com especialistas em projetos de software ágil e avalia as respostas sobre o uso do Grid de Competências. Quantitativa porque aplica estatísticas básicas nos valores atribuídos pelos especialistas com a escala Likert com pontuação entre 1 e 5 na ponderação das respostas obtidas.

Considerando-se o objetivo de pesquisa: avaliar e caracterizar os elementos constituintes da competência de equipe que influenciam no resultado dos projetos de desenvolvimento de software, que utilizam métodos ágeis e suas práticas, a pesquisa de campo será realizada utilizando-se o Método Delphi. Como instrumento de pesquisa será utilizado um questionário para análise de cada resposta, se elas são ou não influenciadas por cada uma das dimensões das competências. Esse questionário de consulta será submetido a um conjunto de especialistas em TI nos meios acadêmico e corporativo.

A mensuração dos pesos das respostas dos questionários pelos especialistas é baseada em uma escala do tipo Likert, elaborada em 1932 pelo psicólogo e educador social americano para as quais o respondente manifesta seu grau de concordância, assinalando valores numa escala do tipo: (1) discordo inteiramente, (2) discordo, (3) nem concordo nem discordo (4) concordo, (5) concordo inteiramente. A escala Likert apresenta diversas vantagens:

- a) É de fácil elaboração e aplicação;
- b) É mais objetiva;
- c) É mais homogênea; e
- d) aumenta a probabilidade de mensuração de atitudes unitárias.

Na escala Likert, a resposta a cada item varia de acordo com a intensidade. Esse tipo de escalas dispostas em ordem, equidistantemente dispostas em cada item com o mesmo número de categorias são amplamente utilizadas em pesquisas organizacionais para estudar a prática de (Gestão pela Qualidade Total), (SARAPH et al., 1989; BADRI, 1995; TAMIMI, 1995; ALEXANDRE, 2001 apud ALEXANDRE, 2003). Neste tipo de pesquisa, uma descrição detalhada do instrumento de medição (questionário objetivo) utilizado para coletar informações com base na escala Likert

são amplamente usados (SARAPH, 1989), (AHIRE, 1996), (BADRI, 1995), (TAMIMI, 1995), (TERZIOVSKI, 1999) e (ALEXANDRE & FERREIRA, 2003).

A declaração deve fornecer ao respondente a oportunidade de expressar uma resposta clara, não uma resposta neutra e ambígua. Mattar (2001) explica que a cada unidade de resposta é atribuída uma pontuação, a principal vantagem da escala Likert é a sua estrutura simples, pois permite a inclusão de itens consistentes com os resultados esperados, mas a desvantagem é que ela é expressa em ordem.

Além do questionário (Apêndice D), também são apresentados os seguintes instrumentos de pesquisa: o Grid de Competências desenvolvido por Napolitano e Rabechini Jr. (2012), o resultado de um estudo realizado por Carvalho e Rabechini Jr. (2003), o modelo diamante para tipologia dos projetos de Shenhar e Dvir (2010) e o método ágil scrum (SCRUMstudy, 2017). Os questionários serão apresentados na seção 4.2 Teste de face.

Para tanto, foram utilizados os conceitos de competência propostos por Fleury e Fleury (2008), Dutra (2011) e Carvalho e Rabechini Jr. (2003) e como estes indicadores estão relacionados ao conceito de competência de equipe de projeto. A finalidade é compreender suas interferências no desenvolvimento de um projeto ágil.

A reflexão e o entendimento de como a competência das equipes de desenvolvimento de software pode influenciar nos resultados esperados dos projetos de TI com a aplicação dos métodos ágeis foram elucidados com a aplicação dos conceitos elaborados por Fleury e Fleury (2008), Dutra (2011), Kerzner (2006) e uma pesquisa realizada por Carvalho e Rabechini Jr. (2005) que direcionou a análise realizada neste estudo.

4.1 Método Delphi

Em relação aos métodos científicos de pesquisa, além do método Systematic Literature Review (SLR), apresentado e aplicado no capítulo 2, este trabalho também aplicou o método Delphi com o intuito de validar as repostas para os questionamentos da pesquisa de campo.

Considerando o objetivo de pesquisa utilizou-se o Método Delphi para a análise de cada entrada e a resposta se elas são ou não influenciadas por cada pilar das competências. As respostas foram obtidas a partir de uma consulta de especialistas em TI nos meios acadêmico e corporativo. Esse método de pesquisa foi escolhido

devido à falta de amplo conhecimento sobre o assunto, ou seja, não existe um estado prático, o que propicia a consulta apenas de especialistas.

Delphi é um método reconhecido como ferramentas de identificação de tendências e eventos futuros, e têm sido usados em outras áreas das ciências sociais, principalmente para planejamento estratégico para apoiar a tomada de decisão. Ele tem três características básicas: anonimato, interação com feedback controlado e resposta às estatísticas do grupo. O anonimato entre os entrevistados é uma forma, que minimiza a influência e impacto de um participante sobre outro. Comentários e feedback controlado reduz o ruído que geralmente ocorre na interação dos componentes grupo de discussão. A resposta estatística do grupo reflete a opinião do entrevistado adequadamente agregadas em torno de opiniões predominantes. (DALKEY, 1969; OKOLI; PAWLOWSKI, 2004). A ideia da Delphi é gerar de forma intuitiva e iterativa uma previsão que inclui as opiniões dos participantes da pesquisa por meio de feedback controlado ao final de várias rodadas de pesquisa. (DALKEY, 1969; PILL, 1971; LANDETA, 2006).

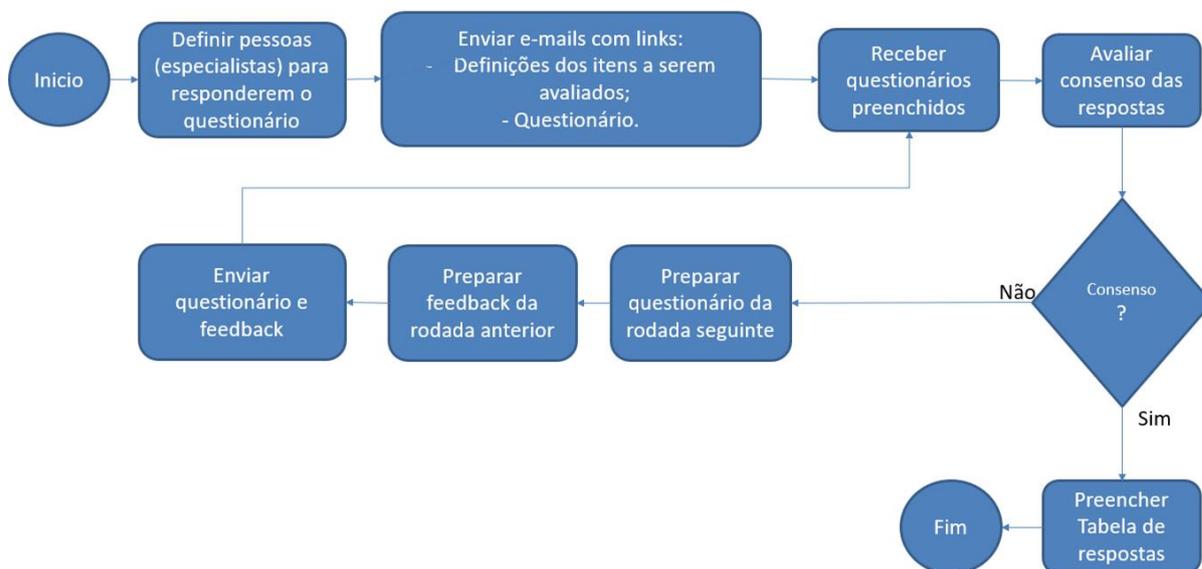
De acordo com as recomendações de Okoli e Pawlowski (2004), é recomendado que de 10 a 18 especialistas participem de pelo menos três rodadas de interação. No entanto, este método não possui um número ideal de participantes porque depende do escopo do estudo e da disponibilidade de especialistas em participar (HASSON *et al.*, 2000). Corrobora com essa afirmação o artigo de Skulmoski, Hartman e Krahn (2007) que fizeram uma pesquisa bibliométrica em trabalhos de mestrado e doutorado que usavam o método Delphi e não encontraram o número de especialistas ideal, eles concluíram esse número deve ser ajustado conforme cada situação problema e a pergunta de pesquisa.

Para tanto, foram convidados 12 especialistas em TI com experiência acadêmica e empresarial. A seleção dos profissionais é baseada em padrões de conveniência, em que se buscou-se representar proporcionalmente os diferentes produtos de tecnologia e áreas usuárias internas da empresa.

Dez pessoas participaram da primeira rodada e, na sequência, as mesmas dez pessoas participaram da segunda rodada. A Figura 12 descreve o processo de envio de perguntas, avaliação de respostas e realimentação controlada. Na primeira rodada, os entrevistados responderam apenas a questões de múltipla escolha. Na segunda rodada, as questões foram acompanhadas de uma realimentação da rodada anterior

e as respostas eram acompanhadas de um comentário de cada respondente. A versão do questionário utilizado será explicada posteriormente.

Figura 12: Fluxograma do processo Delphi



Fonte: Adaptado de Okoli (2004)

Considera-se como consenso um percentual de respondentes que concordam com uma destas possibilidades (DALKEY, 1969; OKOLI e PAWLOWSKI, 2004). A definição de consenso utilizada por esse trabalho será detalhada em seção posterior.

Este trabalho foi organizado nas seguintes etapas:

- A primeira etapa inclui uma pesquisa bibliográfica em bases científicas de trabalhos acadêmicos (Revisão Sistemática da Literatura (SLR) descrita no item 2.1 e a fundamentação teórica descrita no Capítulo 3). Desta forma, a definição e aplicabilidade de competência, métodos ágeis e projetos de TI puderam ser determinados. Como resultado da revisão, o instrumento de pesquisa utilizado no teste de face aprovado pelos especialistas.
- A segunda etapa considera a realização do teste de face, que foi possível testar o instrumento de pesquisa, validar a qualidade dos dados obtidos e fazer antes da utilização do instrumento em campo (FORZA, 2002), detalhada no item 4.2 (teste de face).

- A terceira etapa foi aplicar o instrumento de pesquisa (questionário), em um Survey controlado (Método Delphi), para especialistas em avaliação de competências da área de TI do mercado brasileiro, detalhado no item 4.3.

A estrutura do levantamento de uma pesquisa do tipo Survey, essencialmente é distribuída nas seguintes etapas: desenvolvimento de um modelo teórico conceitual e constructos; caracterização da amostra e da população; elaboração do instrumento de coleta de dados; coleta dos dados e avaliação da taxa de retorno e; análise dos dados e interpretação dos resultados (GIL, 2010; MIGUEL *et al.*, 2010).

4.2 Teste de face

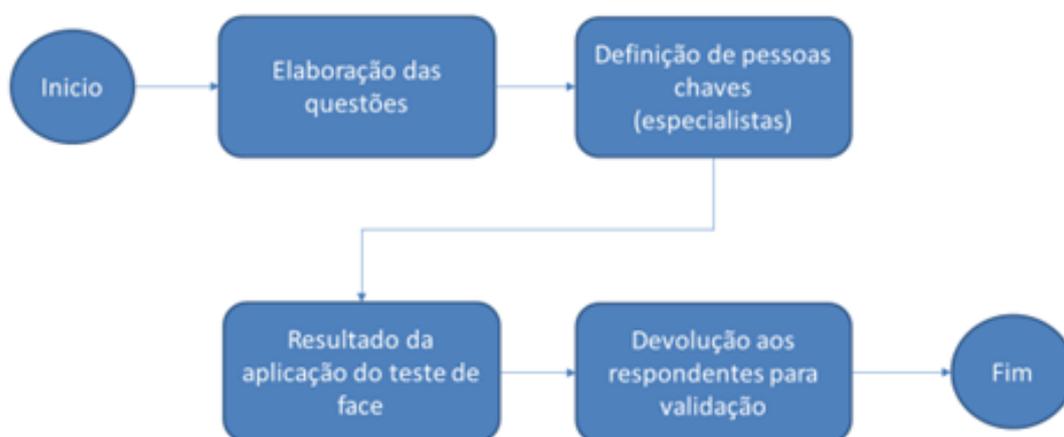
A segunda fase desta pesquisa foi a realização do teste de face, que permitiu verificar o instrumento de pesquisa e periódicos científicos, para isso considerou-se os mesmos critérios definidos no estudo de Silva (2018). Esse teste viabilizou observasse quanto a qualidade dos dados averiguados na pesquisa bibliográfica e posteriormente realizar eventuais ajustes necessários antes da aplicação do instrumento em campo (FORZA, 2002).

Segundo o estudo de BOWLING (1997) a validação de teste de face é uma forma de verificação de conteúdo em que se procura identificar se os itens selecionados para o estudo estão correspondendo ao que se deseja realmente validar. Além de se abordar se o significado e a relevância do tema estão evidentes por si só.

A aplicação de um teste de face dispõe-se a buscar a validade aparente (*face validity*), e isso se baseia em permitir que especialistas no assunto verifiquem o conteúdo do teste, se é adequado para aplicação na prática organizacional (PASQUAL, 2007).

Para a realização do teste de face, as atividades de alto nível estão apresentadas na Figura 13.

Figura 13: Fluxo do processo para teste de face



Fonte: Adaptado de Okoli (2004)

O fluxo do processo ilustrado na Figura 13 é dividido em quatro etapas.

Etapa 1 – Elaboração das questões; os questionários podem buscar respostas para diferentes aspectos da realidade. Portanto, de acordo com Gil (1999), essas questões podem incluir fatos, atitudes, comportamentos, sentimentos, ações, comportamentos atuais ou passados, entre outros.

Um mesmo questionário pode abordar diversos desses pontos. Além disso, segundo Gil (1999), a formulação das perguntas é um importante momento, destacando os seguintes pontos:

- a) As perguntas devem ser formuladas de forma clara, específica e precisa;
- b) O sistema de preferência do respondente e seu nível de informação devem ser considerados;
- c) A pergunta deve assegurar uma única interpretação;
- d) A pergunta não deve sugerir respostas;
- e) As perguntas devem referir-se a uma única ideia de cada.

Nessa fase são elaboradas questões para verificar o instrumento de pesquisa com especialistas, para isso considerou-se os critérios definidos no estudo de Silva (2018):

- 1) A quantidade de questões apresentadas é suficiente para as respostas sobre avaliação de competência de equipes de projetos de software?
- 2) As questões estão elaboradas de forma clara, concreta e precisa para responder sobre a relação entre os temas abordados no constructo elaborado?
- 3) O conteúdo das questões pode ser utilizado para medir a competência de equipes de projetos de software?
- 4) As questões deixam elucidado que as competências das equipes de projetos de software podem ser avaliadas sob o aspecto de processos?
- 5) As questões deixam claro que o desempenho das equipes de projetos de software e equipes de projetos de TI podem ser avaliados?
- 6) As questões deixam claro que a pesquisa pretende apresentar o uso combinado da avaliação de processos e desempenho das equipes de projetos de software?
- 7) Se faz necessário mudar a estrutura ou composição de alguma questão?

O questionário que foi aplicado aos especialistas está descrito e disponível no Apêndice D desta tese.

Etapa 2 – Definição de pessoas chaves (especialistas): nesta etapa do fluxo quatro especialistas foram selecionados para participar do estudo. A escolha de um especialista dependeu de sua experiência profissional e conhecimento da avaliação de profissionais de TI.

A seguir um breve resumo sobre cada um dos especialistas selecionados:

- a) O primeiro é um profissional da área de TI com mais de quinze anos de experiência em uma empresa multinacional, nos últimos cinco anos atuou na gestão de times de desenvolvimento de software por meio de métodos ágeis.
- b) O segundo especialista escolhido para responder ao instrumento de pesquisa tem quatorze anos na área de desenvolvimento de software em empresas de T.I., onde é responsável pela estratégia e promoção do crescimento das equipes de tecnologia e produto.
- c) O terceiro especialista designado tem vinte e dois anos de vivência em organizações multinacionais, neste momento é responsável pela operação e gestão de desenvolvimento de software.
- d) O quarto especialista atribuído possui vinte e um ano de experiência na área de desenvolvimento de software em empresas na área de tecnologia. Neste momento, desempenhando funções de gestão em empresa de grande porte

nacional, em que estabelece diretrizes para implementação e/ou desenvolvimento de gestão de portfólio, avaliação de desempenho, mapeamento de cadeia de gestão ágil.

Etapa 3 – Resultado da aplicação do teste de face: que está descrito na seção 4.2.1.

Etapa 4 – Devolução dos resultados aos respondentes para validação: a devolução dos resultados aos respondentes teve como finalidade a validação das respostas dos especialistas.

Quanto aos processos e práticas mais importantes existentes nos métodos que desempenham um papel decisivo na definição, sem esses métodos, é impossível designá-los como métodos de desenvolvimento ágil. Em particular, a ênfase na prática do método é usada como uma forma de expressar se cada ferramenta pode ser implementada da maneira indicada pelo método, portanto, é um método ágil de medir a conformidade relacionada à ferramenta.

O Quadro 3 lista as principais práticas em relação ao seu método, em que, observam-se as cinco práticas da Sprint e os artefatos do Scrum com suas respectivas sub-práticas (SAVOINE, 2013).

Quadro 3: Principais práticas do método ágil Scrum

Método Ágil	Principais Práticas	
SCRUM	Sprint	Reunião de Planejamento da Sprint
		Objetivo do Sprint
		Reunião Scrum Diárias
		Revisão da Sprint
		Retrospectiva do Sprint
	Artefatos do Scrum	Backlog do produto
		Backlog do Sprint
		Incremento
		Definição de “Pronto”

Fonte: Adaptado Savoine (2013).

Para atender os objetivos da tese, bem como responder à pergunta de pesquisa e a proposição sobre a competência das equipes de desenvolvimento de software pode influenciar nos resultados esperados dos projetos de TI com a aplicação das práticas ágeis as questões do instrumento de pesquisa serão submetidas aos

especialistas selecionados. A organização é do ramo bancário, possui mais de 300 equipes de desenvolvimento de software, onde são aplicados os métodos ágeis em seus projetos.

A elaboração do questionário pautou-se, além da análise da literatura pesquisada e as principais práticas do método ágil Scrum de acordo com Savoie (2013), também os eixos do Grid das Competências, abordado no item 3.4. Além disto, as questões foram classificadas de acordo com as dimensões processos e desempenho, propostas pelos autores Domingos e Rabechini Jr (2012) para avaliação do estágio da competência da equipe.

Antes da aplicação do questionário, aplicou-se o teste de face com os especialistas.

4.2.1 Aplicação do teste de face

Esta seção apresenta a aplicação de teste de face junto aos especialistas apresentados anteriormente que trabalham em empresas nacionais e multinacionais de tecnologia. Para isso, foram aplicados questionários eletrônicos, em que os especialistas confirmaram se o instrumento de pesquisa pode ser usado no Survey controlado que validará se o Grid das Competências pode ser utilizado como modelo avaliativo das competências de equipes.

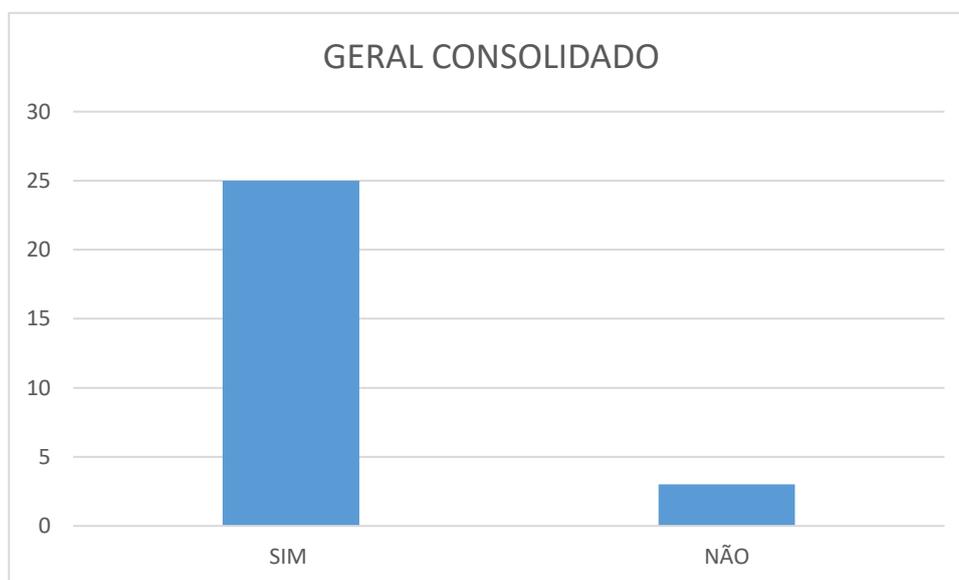
Para realização do teste de face foi encaminhado um e-mail convidando os especialistas selecionados para participar do estudo, conforme apresentado no Apêndice C. Esse e-mail convite continha um *link* para acessar o instrumento de pesquisa (Apêndice E) e também um link para acesso as questões que validaram o instrumento de pesquisa (Apêndice D).

Após receber o questionário preenchido pelos especialistas, foram analisadas as respostas, organizados os resultados de acordo com as perguntas e avaliada a consistência de cada item.

4.2.2 Análise dos resultados do teste de face

Todas as respostas dos quatro especialistas para as sete questões formuladas para a validação do instrumento de pesquisa foram consolidadas no Gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1: Consolidação das respostas dos especialistas



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 1 mostra que 89% das respostas obtidas de especialistas confirmam que o instrumento de pesquisa é válido, e, portanto, poderá ser utilizado na aplicação no Método Delphi.

A Questão 01 levantada no instrumento de pesquisa (questionário) foi a seguinte: o número de questões apresentadas é adequado para as respostas sobre avaliação de competência de equipes de projetos de software?

- Com base na avaliação dos 4 especialistas sobre a quantidade de perguntas, 3 deles colocaram que sim, ou seja, que é considerada adequada. O especialista 1 colocou no campo de comentários, “poderia ser menor a quantidade de perguntas, acredito que está mais do que suficiente”.

Para a Questão 02 foi feita a pergunta: as questões estão formuladas de forma clara, concreta e precisa para responder sobre a relação entre os temas abordados no constructo elaborado?

- Como resultado da avaliação dos especialistas houve unanimidade (100%) quanto a esta questão, indicando que as questões do formulário foram formuladas de forma clara, concreta e objetiva.

Para a Questão 03 foi feita a seguinte pergunta aos especialistas: o conteúdo das questões colocadas no questionário pode ser utilizado para medir a competência de equipes de projetos de software?

- Todos os especialistas responderam que sim para o conteúdo das questões serem adequados para medir a competência de equipes.

Para a Questão 04 os especialistas responderam a seguinte pergunta: as questões deixam claro que as competências das equipes de projetos de software podem ser avaliadas sob o aspecto de processos?

- A maioria dos especialistas concordam com a questão, confirmando que a competência de equipes pode ser medida. No entanto o especialista 1 respondeu que não e não deixou comentário.

Para a Questão 05 foi solicitado aos especialistas que respondessem a seguinte pergunta: as questões deixam claro que o desempenho das equipes de projetos de software equipes de projetos de TI podem ser avaliados?

- Este caso apresentou o mesmo resultado que a questão 4, em que a maioria dos especialistas concordaram com a questão, confirmando que a competência de equipes pode ser medida. No entanto o especialista 1 respondeu que não e não incluiu nenhum comentário.

Para a Questão 06 foi solicitado aos especialistas a seguinte pergunta: as questões deixam claro que a pesquisa pretende apresentar o uso combinado da avaliação de processos e desempenho das equipes de projetos de software?

- Todos os especialistas estão de acordo com a questão do uso combinado a avaliação de processos e desempenho das equipes.

Com relação a Questão 07 perguntava-se: é necessária alterar a composição ou estrutura de alguma questão?

- Todos os respondentes concordam com a questão, confirmando que a competência de equipes pode ser medida. O especialista 1 colocou um comentário, "A explicação embaixo de cada pergunta ficou muito boa".

Portanto, pode-se considerar que o instrumento de pesquisa (questionário) foi verificado e conforme as respostas dos especialistas poderá ser utilizado para a aplicação do método Delphi.

4.3 Método de pesquisa Delphi (Survey controlado)

Nesta fase de pesquisa, a partir do questionário validado pelos especialistas e na busca pelo consenso, o pesquisador foi a campo para coletar os dados necessários, por meio da aplicação do método especialista de pesquisa Delphi.

O método Delphi é em geral usado nas seguintes condições a seguir:

- Quando não há dados históricos com os quais se possa trabalhar;
- Quando a influência de fatores externos é maior do que a influência de fatores internos no desenvolvimento do tema em questão; e
- Quando as considerações éticas ou morais dominam sobre as econômicas e tecnológicas em um processo evolutivo (LINSTONE *et al.*, 1975; KONOW *et al.* 1990; PAREJA, 2003).

Wright *et al.* (2000, p. 56) indicam que “a escolha do método Delphi deve se dar em função das características do estudo, tais como a inexistência de dados históricos, a necessidade de abordagem interdisciplinar e as perspectivas de mudanças estruturais no setor”.

Os autores estudados tratam o Delphi tanto como técnica quanto como método. Nessa pesquisa optou-se pela terminologia método.

Para Meyrick (2003), o Delphi é uma estratégia projetada para buscar a convicção de especialistas sobre um determinado problema ou questão, apoiado por um feedback controlado sobre as opiniões usadas e coletar suas opiniões novamente para que os especialistas repliquem às entradas derivadas de painéis com outros integrantes. Outros aspectos básicos e relacionados são a necessidade de feedback consistente e a solicitação de opiniões de especialistas.

Dalkey e Helmer (1963) definiram Delphi como um método destinado a alcançar o consenso mais verdadeiro entre um grupo de especialistas, conduzindo uma série de questionários restritos e alternativos, mantendo o feedback das opiniões. Para os autores Wright e Giovinazzo (2000) usa-se o Delphi como um procedimento para determinar a consonância das opiniões de um painel de especialistas sobre eventos futuros.

Linstone e Turoff (1975) enfatizaram o objetivo do método, apontando que o Delphi pode ser descrito como um método de construção de um processo de comunicação em grupo, permitindo que um grupo de pessoas torne o processo eficaz e, em geral, trabalhe com problemas complexos.

Três características básicas do método Delphi são apontadas por Dalkey e Helmer (1963):

1. Questionar os especialistas individualmente repetidas vezes;
2. Evitar conflito direto entre os especialistas; e
3. Fornecer feedback controlado.

De acordo com a visão de Dalkey e Helmer (1963), Loo (2002) destacam-se outras características sobre o método Delphi, conforme:

- A amostra é composta por um grupo de especialistas que deve ser cuidadosamente selecionado, isso fará com que seja representada uma ampla visão de opiniões a respeito de um item, tópico ou questão que está sendo examinada;
- Os participantes geralmente são anônimos;
- O “moderador” elabora uma série de questionários e relatórios de feedback estruturados para o grupo participante, de forma que atenda todo o fluxo do Delphi;
- O processo deve ser interativo, incluindo três a quatro interações, ou rodadas de pesquisas por questionário e também os relatórios de feedback;
- Há uma saída em formato de relatório de pesquisa com os resultados do Delphi.

Sackman (1975) descreve o seguinte formato do método:

- O modelo deve ser na forma de um questionário "papel e caneta", que suporte online, correio, entrevistas pessoais ou sessões interativas. O procedimento básico para a apresentação e coleta de dados é um questionário formal e organizado para cada caso;
- O questionário é composto por uma série de itens, utilizando escalas equivalentes ou irregulares, quantitativas ou qualitativas de acordo com o objetivo da pesquisa;
- Os pontos principais do questionário podem ser elaborados pelo líder da pesquisa, pelos participantes ou por ambos;
- O questionário complementou algumas diretrizes, orientações e regras do jogo;

Depois de validado o instrumento de pesquisa, com a aplicação do teste de face, foi utilizado o método Delphi para avaliar a resposta e controlar a realimentação, para o envio das perguntas para a aplicação do Survey.

4.4 Aplicação do método Delphi (Survey controlado)

Nesta fase da pesquisa, é quando o pesquisador vai ao local para coletar os dados necessários para buscar consenso entre os especialistas, utilizando-se o método Delphi. Na primeira rodada da pesquisa Delphi, 10 profissionais em cargos de gerência em uma empresa de tecnologia do setor bancário foram convidados a responder à pesquisa. Quanto ao perfil da empresa objeto da investigação, é uma organização de grande porte do seguimento bancário, que possui mais de 300 equipes de desenvolvimento de software, com as mais diversas características, e por essa diversidade e ampla utilização de métodos ágeis foi escolhida como unidade de análise.

A escolha dos profissionais foi por conveniência, contudo procurou-se representar proporcionalmente diferentes produtos de tecnologia e áreas usuárias internas da empresa.

Desse conjunto apenas dez profissionais concordaram e confirmaram em participar e responderam à pesquisa. O perfil profissional dos entrevistados é classificado de acordo com o campo profissional dos entrevistados, de modo que 60% deles podem ser mapeados a partir da experiência no campo de projetos de software utilizando métodos ágeis nas empresas de TI e os demais 40% também ocupam cargos de liderança executiva em empresas de tecnologia e tem conhecimento e experiência da utilização dos métodos ágeis em suas respectivas equipes.

Para cada pergunta na primeira rodada do método Delphi tem cinco respostas possíveis: concordo totalmente, concordo, não concordo nem discordo, discordo, discordo totalmente. Para determinar se um consenso é alcançado, a escala mostrada no Quadro 4 foi criada com base no mesmo nível da escala Likert usada em pesquisas de campo tradicionais para determinar com mais precisão as respostas dos respondentes.

Quadro 4: Escala do tipo Likert considerada para a definição de consenso entre os especialistas.

Resposta	Escala do tipo Likert	Percentual de respostas para a definição de consenso	Nova rodada?
1	Discordo totalmente	Até 85% há a indicação de falta de consenso	Sim, somente para a questão que apresentou desacordo
2	Discordo		
3	Nem discordo, nem concordo		
4	Concordo	A partir de 85% há indicação de consenso	Não
5	Concordo totalmente		

Fonte: o autor

O questionário utilizado para o Survey controlado possuía 22 questões, em que o respondente deve escolher apenas uma das alternativas disponíveis em relação ao nível de frequência de 5 pontos do tipo Likert, onde 1 (um) corresponde à discordância total e 5 (cinco) corresponde à concordância total.

O desempenho da análise multivariada exige que certas premissas sejam atendidas, como a multicolinearidade observada quando uma variável pode ser explicada por outras variáveis da análise (HAIR *et al.*, 2006). De fato, através do estudo da matriz de correlação, quando as variáveis são correlacionadas entre si, pode-se observar multicolinearidade. Hair *et al.* (2006) e Kline (2005) propuseram valores aceitáveis, sendo até 0,90 e 0,85. Estabeleceu-se que somente quando a soma das porcentagens de “Concordo” e “Concordo Totalmente” for inferior a 85%, uma nova rodada da pesquisa Delphi poderá ser realizada, que atenderia tanto o autor Hair quanto e Kline, dentro do valor aceito.

A análise e discussão dos resultados das respostas do questionário da aplicação do método Delphi está no capítulo 5 dessa tese.

4.5 Elaboração do Grid das Competências

O questionário desenvolvido neste trabalho serve de instrumento para avaliar a influência das competências de equipes de projetos de software com aplicação de métodos ágeis, analisando a relação entre o binômio processo e desempenho.

Dessa forma, na elaboração do Grid de Competências, foi realizada a aplicação do questionário para o mesmo grupo de dez especialistas da área de TI participantes

do Delphi. Foi solicitado a esses profissionais para que cada um respondesse sob a óptica de projetos em que atuaram nos últimos 6 meses.

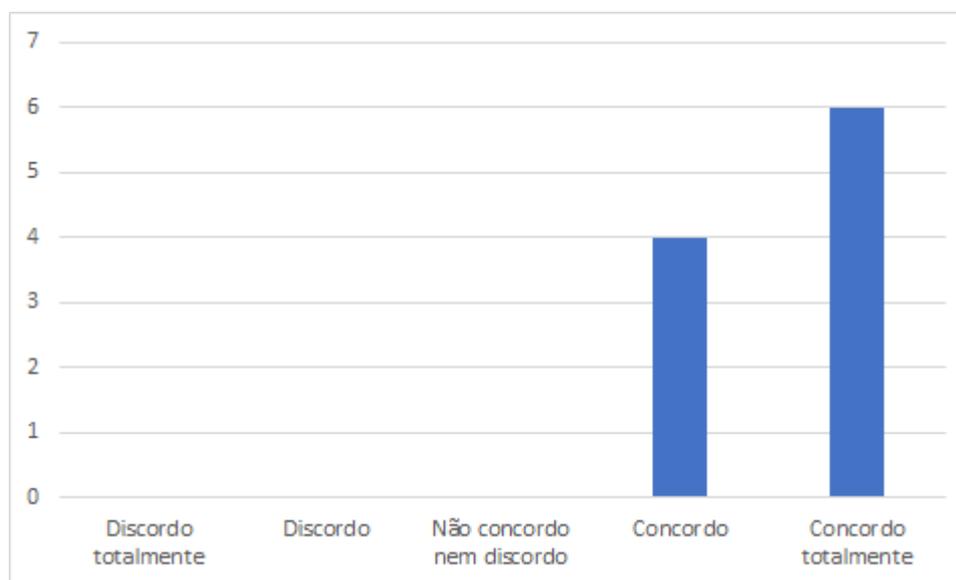
Essa avaliação de projetos utilizando o Grid de Competências pode ser considerada uma pesquisa com características descritivas, sob abordagem qualitativa e quantitativa. A pesquisa foi instrumentada por um questionário elaborado para a obtenção de dados suficientes para avaliação das competências nos projetos de software que utilizam como processo de desenvolvimento os métodos ágeis.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS (MÉTODO DELPLHI)

O instrumento de pesquisa (Apêndice E) contendo vinte e duas questões a respeito do modelo conceitual estudado nessa tese foi encaminhado aos dez especialistas respondentes descritos no item 4.4 dessa tese. A seguir são expostos os resultados da primeira de duas rodadas do método Delphi aplicado aos experts respondentes desta fase da pesquisa.

Dentre as respostas obtidas para a Questão 01, cuja pergunta foi “o Time Scrum é composto pelo: Product Owner, Time de Desenvolvimento e Scrum Master. Membros do time trabalham em seus papéis definidos. Verificar se os membros do time trabalham de acordo com os seus papéis definidos.”, utilizada na primeira rodada, seis especialistas que correspondem a 60% dos respondentes concordam totalmente que o conceito de time Scrum, que é composto pelo: Product Owner, Time de Desenvolvimento e Scrum Master e que os membros do time trabalham de acordo com os seus papéis definidos. Quatro especialistas afirmaram em suas respostas que concordam com o conceito, o que representa 40% dos respondentes.

Gráfico 2: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 01



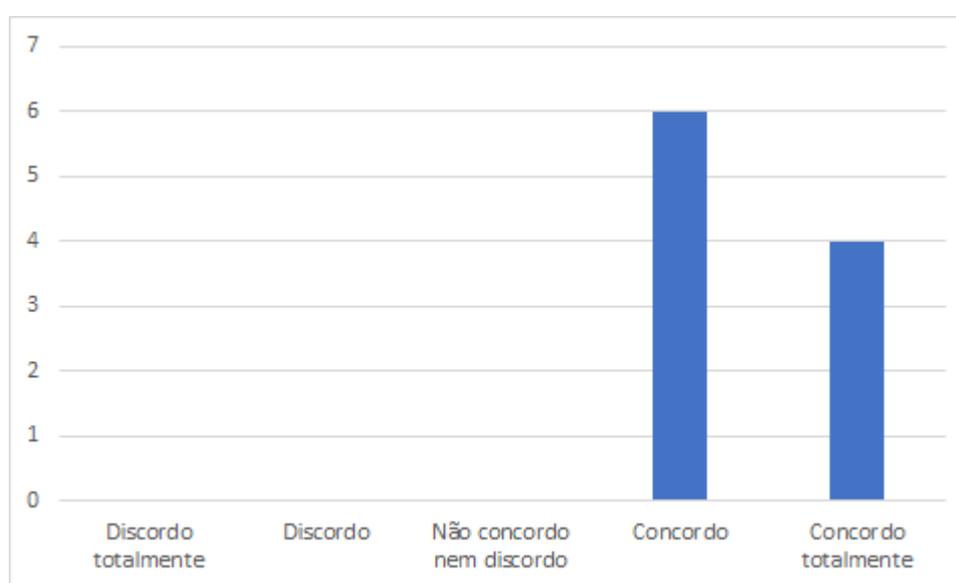
Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 2 representa o resultado das respostas obtidas dos avaliadores sobre a Questão 01. Os resultados mostrados no Gráfico 2 indicam que houve consenso nas respostas, confirmando que o conceito de time Scrum, que é composto pelo:

Product Owner, Time de Desenvolvimento e Scrum Master, papéis básicos do método Scrum original.

Na segunda questão, cuja pergunta foi “existência do Backlog do Produto, que é uma lista ordenada de tudo que deve ser necessário no produto, e é uma origem única dos requisitos para qualquer mudança a ser feita no produto.”, quatro avaliadores responderam que concordam totalmente e 6 responderam que concordam sobre a necessidade da existência de um Backlog do Produto, que é uma lista ordenada de tudo que deve ser essencial ao produto.

Gráfico 3: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 02



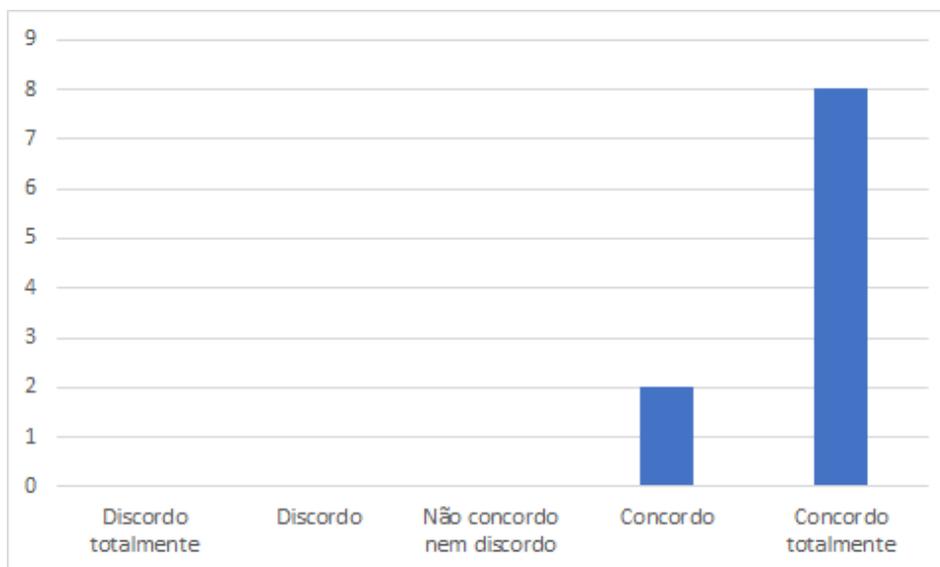
Fonte: Dados da pesquisa

Conforme as respostas obtidas no método Delphi, houve consenso, comprovando a necessidade da existência de um Backlog do Produto, que é uma lista ordenada de tudo que deve ser essencial no produto, e é uma origem única dos requisitos para qualquer mudança a ser feita no produto. O resultado das respostas para a Questão 02 dos avaliadores é apresentado no Gráfico 3.

Para a questão 03 a pergunta foi “existência do Backlog da Sprint, que é um conjunto de itens do Backlog do Produto selecionados para a Sprint, juntamente com o plano para entregar o incremento do produto e atingir o objetivo da Sprint.”, em que oito dos dez avaliadores, representando 80%, responderam que concordam totalmente sobre a necessidade da existência de um Backlog, nesse caso, da Sprint, que é um conjunto de itens do Backlog do Produto selecionados para a Sprint,

juntamente com o plano para entregar o incremento do produto. Dois avaliadores que representam 20% dos respondentes afirmaram que concordam.

Gráfico 4: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 03

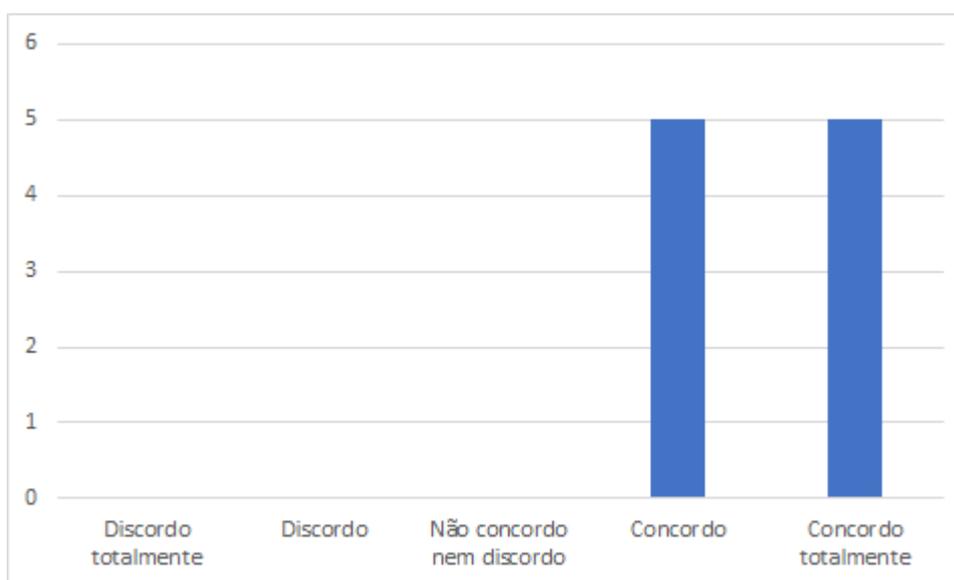


Fonte: Dados da pesquisa

Através do Gráfico 4 é possível confirmar que os especialistas sustentam a necessidade de um Backlog de Sprint, sendo este um subconjunto de itens que foram selecionados como prioritários do Backlog do Produto para serem atendidos dentro da Sprint. Essa confirmação é constatada observando que 8 especialistas responderam “Concordo totalmente” representado 80% das respostas e 2 responderam “Concordo” representando os outros 20% das respostas.

Para a pergunta “O Scrum prescreve quatro Eventos formais, contidos dentro dos limites da Sprint: Planejamento da Sprint; Reunião diária; Sprint Review; Sprint Retrospective” referente a Questão 04 do questionário houve 5 respostas, equivalente a 50% concordando totalmente que o Scrum prescreve seus quatro eventos formais – Planejamento da Sprint, Reunião diária, Revisão da Sprint e Retrospectiva – e 5 respostas, equivalente aos outros 50%, apenas concordando.

Gráfico 5: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 04

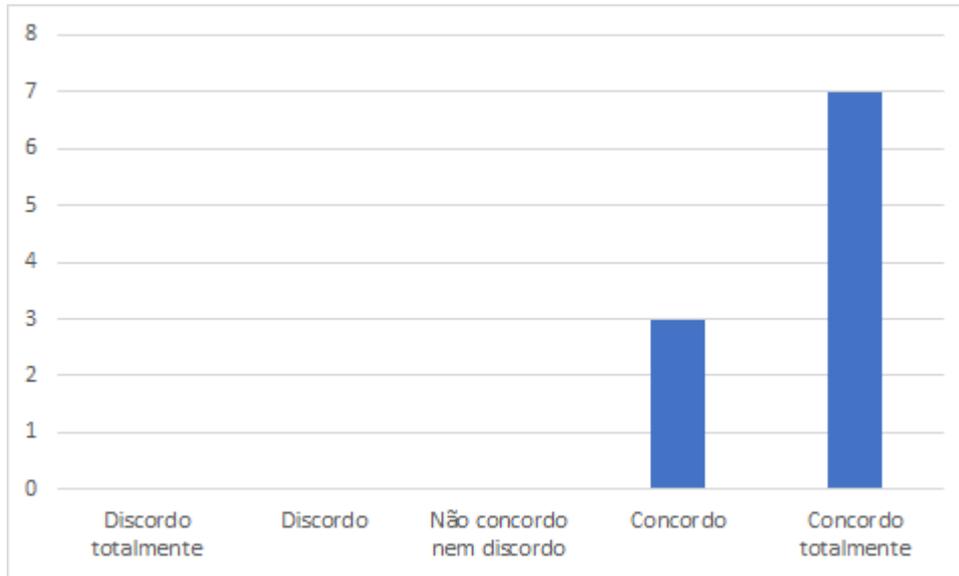


Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o retorno dos especialistas entrevistados, demonstrado no Gráfico 5 pode-se atestar que houve concordância que o Scrum prescreve quatro cerimônias, compreendidas dentro dos limites da Sprint: Planejamento da Sprint, Reunião diária, Revisão da Sprint e Retrospectiva da Sprint, eventos formalizados pelo Scrum original.

Para a Questão 05, cujo questionamento era “o time do projeto, frequentemente, inspeciona os artefatos Scrum e o progresso visando detectar variações”, fora alcançado consenso conforme apresentado no Gráfico 6. Com base nas respostas pode-se avaliar que dentre os 10 especialistas, sete concordaram totalmente, correspondendo a 70%, e três concordaram, correspondendo a 30%, que o time do projeto, frequentemente, inspeciona os artefatos Scrum e o progresso visando detectar variações.

Gráfico 6: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 05



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 6 exibe o resultado que constata o consenso para a Questão 05, que trata da inspeção frequente pelo time Scrum dos artefatos e do progresso das Sprints com o intuito de identificar variações, sendo esse consenso baseado em 70% dos respondentes escolhendo a opção “concordo totalmente” e 30% escolhendo a opção “concordo” como resposta.

A partir do Gráfico 7 é possível verificar que há concordância em relação a Questão 06, relacionada a pergunta “Aplicação da Sprint que é um time-boxed de um mês ou menos, durante o qual um “Pronto”, versão incremental potencialmente utilizável do produto é criado.” uma vez que 100% dos respondentes concordam totalmente com a afirmativa.

Gráfico 7: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 06



Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 07, cuja pergunta foi “Todos os membros do time de desenvolvimento estão presente durante as reuniões diárias.”, também todos os respondentes escolheram a opção “Concordo totalmente”. Diante disso, com base nas respostas, é possível afirmar que houve consenso, uma vez que nenhum dos respondentes discordou sobre a questão de todos os membros do time de desenvolvimento estarem presentes durante as reuniões diárias. O resultado das respostas para a Questão 07 dos avaliadores é apresentado no Gráfico 8.

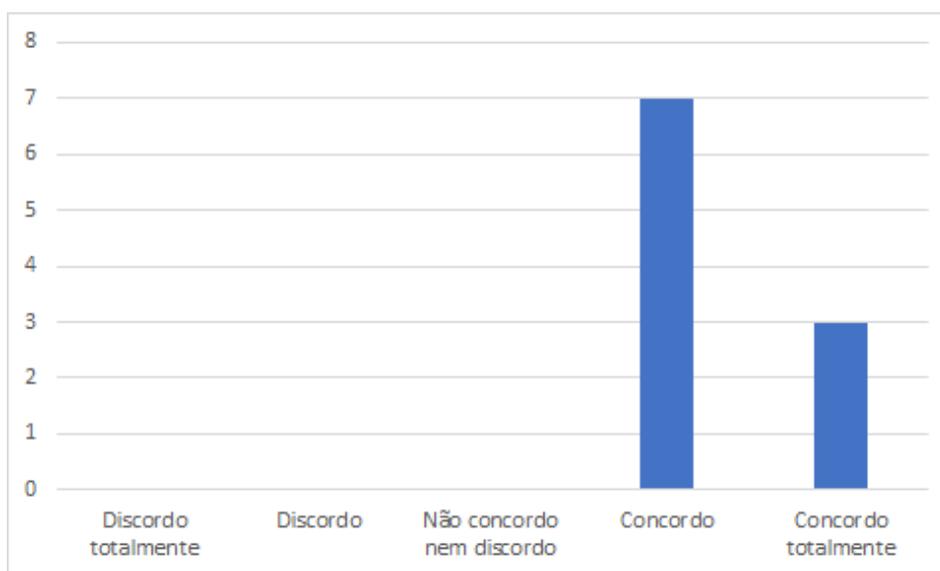
Gráfico 8: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 07



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 9 representa que três respondentes (30%) concordam totalmente com a questão levantada na Questão 08, cuja pergunta foi “os membros do time possuem todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento das estórias da sprint.”. Os 70% restante, equivalente a sete respondentes, concordam que os membros do time possuem todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento das estórias da Sprint.

Gráfico 9: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 08



Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 09, cuja pergunta foi “a autoridade na tomada de decisões e na liderança é compartilhada entre os membros do time, ou seja, o time tem autonomia para tomar decisões.”, ou seja, questiona sobre os membros do time possuírem autoridade na tomada de decisões e na liderança, sendo compartilhada entre os membros do time, não houve consenso. Isso porque 20%, equivalente a dois respondentes, escolheram a opção concordo, seis respondentes, equivalente a 60%, escolheram concordo totalmente e dois respondentes, representando 20%, escolheram não concordo nem discordo. Utilizando-se a escala Likert que foi criada para aferir os resultados desta pesquisa, obteve-se que não há consenso, pois, a opção não concordo nem discordo chegou a 20%.

O resultado da Questão 9, pode ser visualizada no Gráfico 10. Não houve consenso nesta questão e uma segunda rodada do método Delphi deve ser realizada. Para tal a Questão 09 foi reestruturada e submetida novamente para os respondentes avaliarem, e pode ser consultada no Apêndice F.

Gráfico 10: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 09

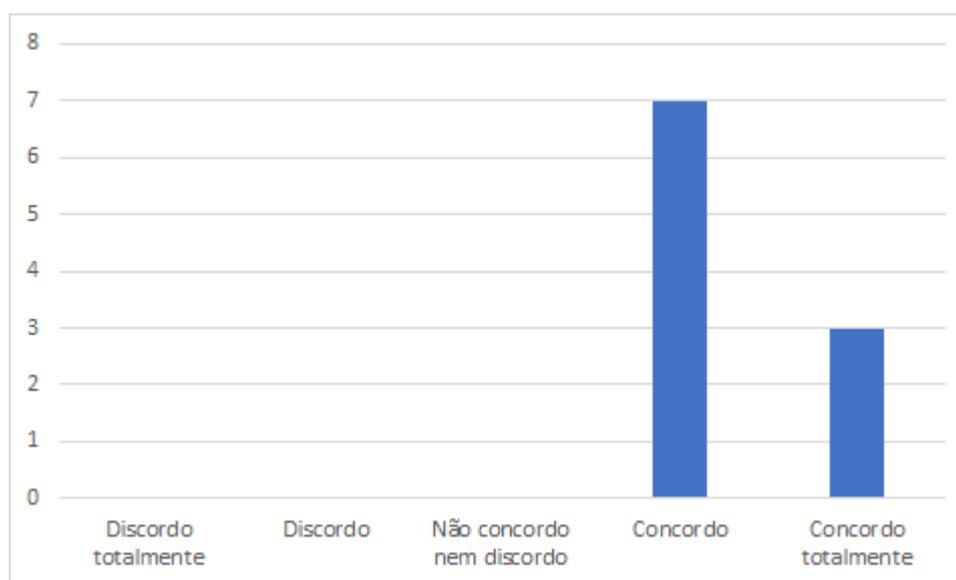


Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 10, cuja pergunta foi “os critérios de DoR (Definition o Ready) e DoD (Definition of Done) são respeitados integralmente pelo time.”, sete (70%) dos respondentes concordam e três (30%) concordam totalmente com a questão, havendo consenso para essa questão.

Dessa forma, é possível afirmar que as entregas estão baseadas nos critérios de DoR (Definition o Ready) e DoD (Definition of Done). O resultado dessa questão está exposto o Gráfico 11.

Gráfico 11: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 10

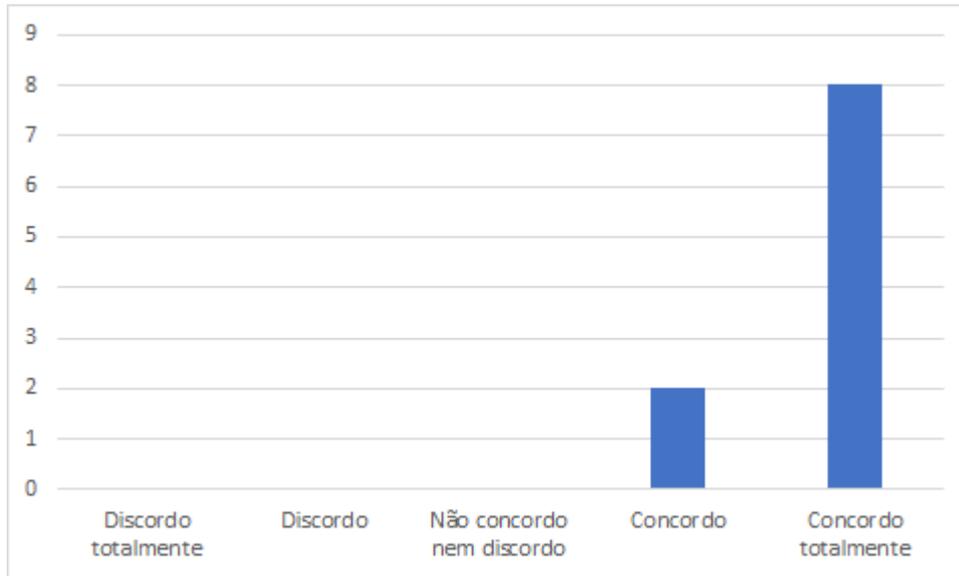


Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 11, cuja pergunta foi “existe alinhamento entre SM, PO e o time de desenvolvimento.”, oito respondentes pontuaram que concordam totalmente com o alinhamento entre SM, PO e o time de desenvolvimento e os quatro restantes que representam 20%, responderam que concordam.

De acordo com as respostas obtidas na pesquisa, houve consenso, comprovando a necessidade do time possuir alinhamento sobre temas como o que deve ser entregue, arquitetura da solução, riscos, compartilham informações frequentemente e a comunicação ocorre de maneira clara e transparente. O resultado das respostas para a Questão 11 dos avaliadores está apresentado no Gráfico 12.

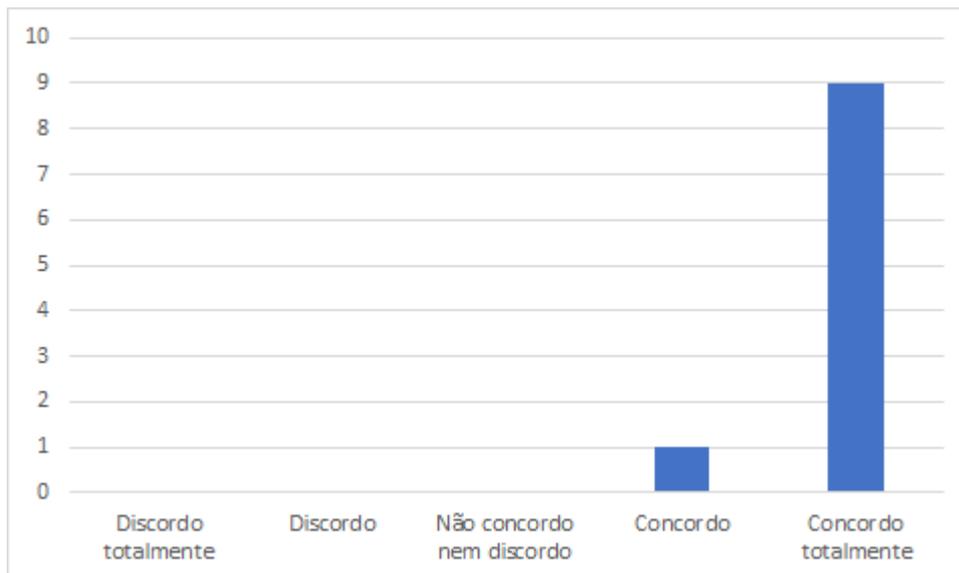
Gráfico 12: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 11



Fonte: Dados da pesquisa

Para a Questão 12, cuja pergunta foi “o tamanho do time varia entre 5 e 11 membros.”, oito dos dez avaliadores, representando 90%, responderam que concordam totalmente de que o tamanho do time varia entre 5 e 11 membros. Dois avaliadores que representam 10% dos respondentes afirmaram que concordam que o tamanho do time varia entre 5 e 11 membros.

Gráfico 13: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 12



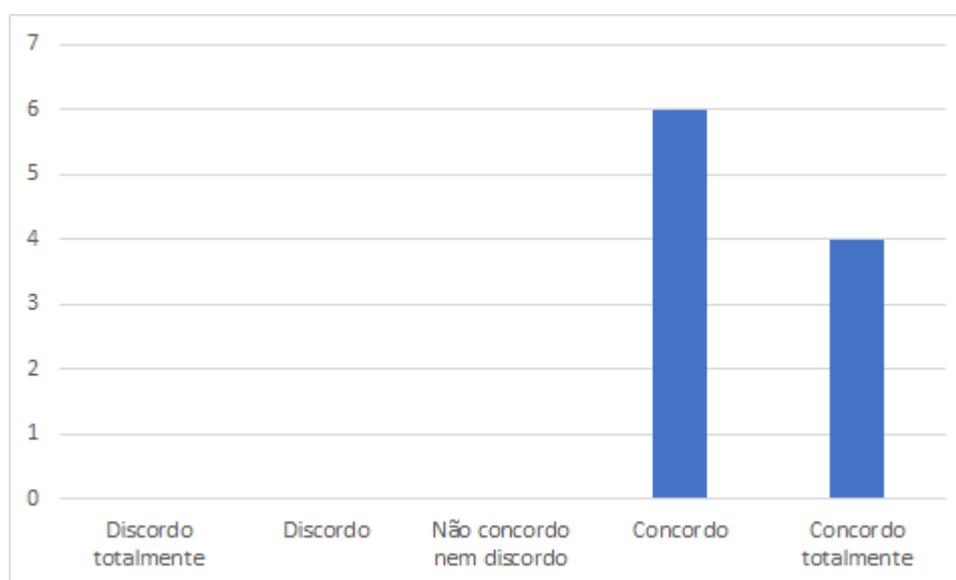
Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 13 representa a confirmação de que os especialistas concordam que o time varia entre 5 a 11 membros considerando o PO e SM. É possível observar no gráfico que 9 especialistas responderam “Concordo totalmente” equivalente a 90% das respostas e que 1 especialista respondeu “Concordo” que equivale aos 10% restante das respostas.

Na Questão 13, cuja pergunta foi “o time é multidisciplinar. Verificar se o time possui habilidades e capacidades que podem ser intercambiáveis entre os membros do time.”, seis respondentes equivalentes a 60%, concordam que o time deve possuir habilidades e capacidades que podem ser intercambiáveis entre os membros do time, com a finalidade de entregar o sistema/produto considerando as visões técnica, de negócio, de gestão e de design e do usuário. Quatro deles representando 40% concordam totalmente.

Com base nas respostas dos avaliadores representado no Gráfico 14 é possível afirmar que houve um consenso de que o time deve ser multidisciplinar.

Gráfico 14: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 13

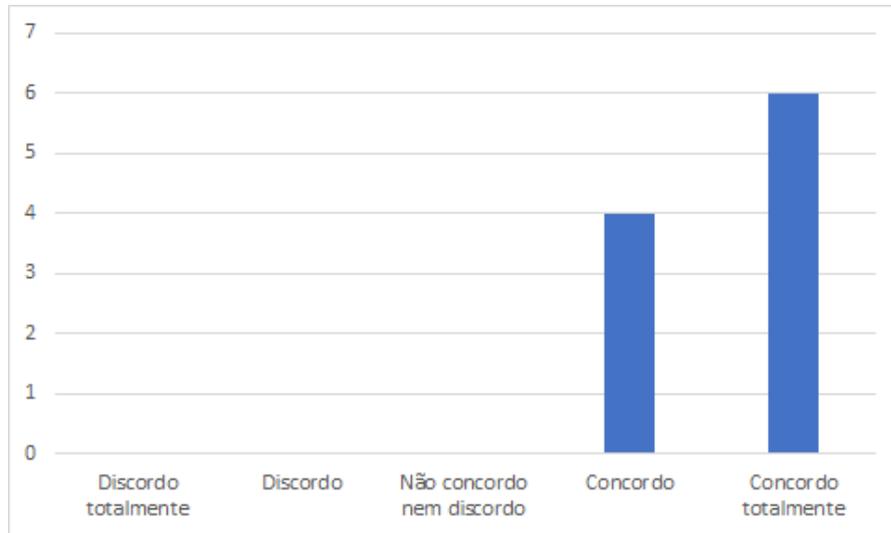


Fonte: Dados da pesquisa

O resultado obtido para a Questão 14, cuja pergunta “o PO é dedicado para o time, participa das cerimônias, incluindo as revisões de sprint”, foi de consenso como pode ser visualizado no Gráfico 15. Após análise das respostas foi possível avaliar que dos 10 respondentes, 60% deles equivalente a seis, concordam totalmente sobre o PO ser dedicado para o time e participar das cerimônias e quatro respondentes,

equivalente a 40%, responderam que concordam sobre a mesma questão. O resultado mostra que houve consenso para esta questão.

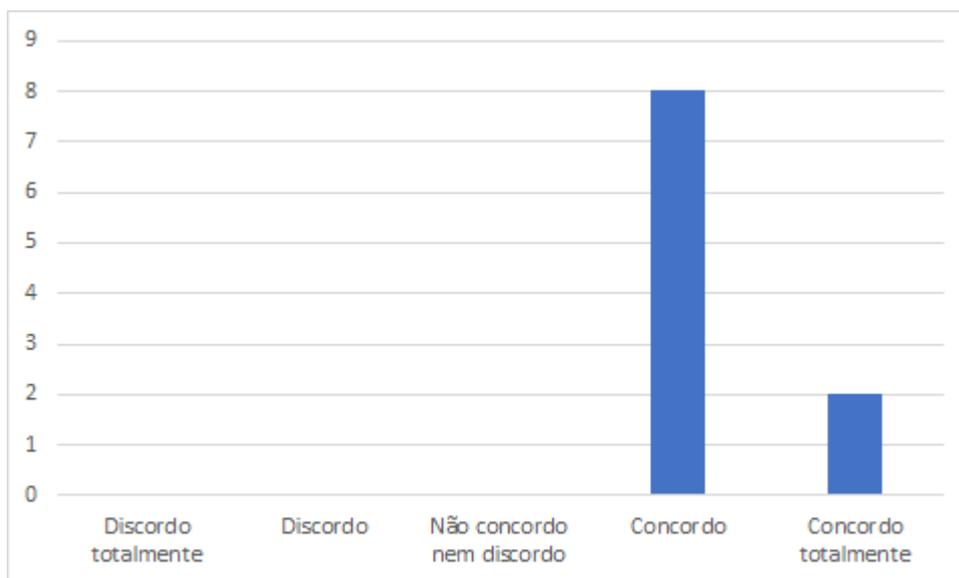
Gráfico 15: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 14



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 16, representa os oito respondentes (80%) concordam com a questão 15, cuja pergunta foi “o time executa as histórias de usuário conforme planejamento da sprint.”. Os 20% restante equivalente a dois respondentes concordam totalmente. Dessa forma houve consenso para essa questão.

Gráfico 16: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 15



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 17 mostra que há consenso sobre a Questão 16, cuja pergunta foi “as cerimônias de revisão e retrospectiva da sprint acontecem com o PO e principais interessados.”, em que todos os respondentes estão de acordo totalmente sobre as cerimônias de revisão e retrospectiva da Sprint acontecerem com o PO e principais interessados.

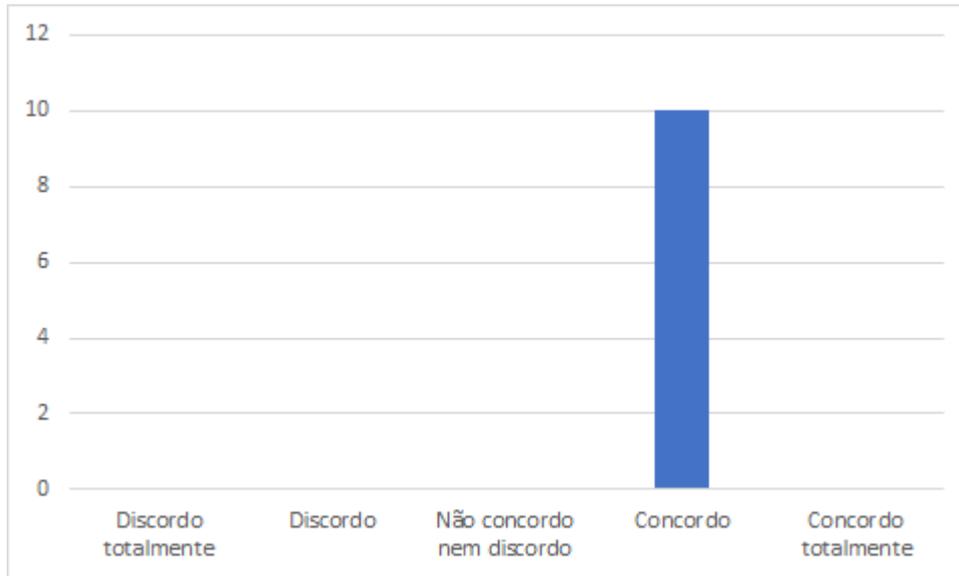
Gráfico 17: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 16



Fonte: Dados da pesquisa

Ao se observar o Gráfico 18, que trata da Questão 17, cuja pergunta foi “as reuniões de planejamento duram até 8 horas”, nota-se que todos os dez respondentes (100%) concordam com a questão, indicando que houve consenso sobre as reuniões de planejamento durarem até 8 horas.

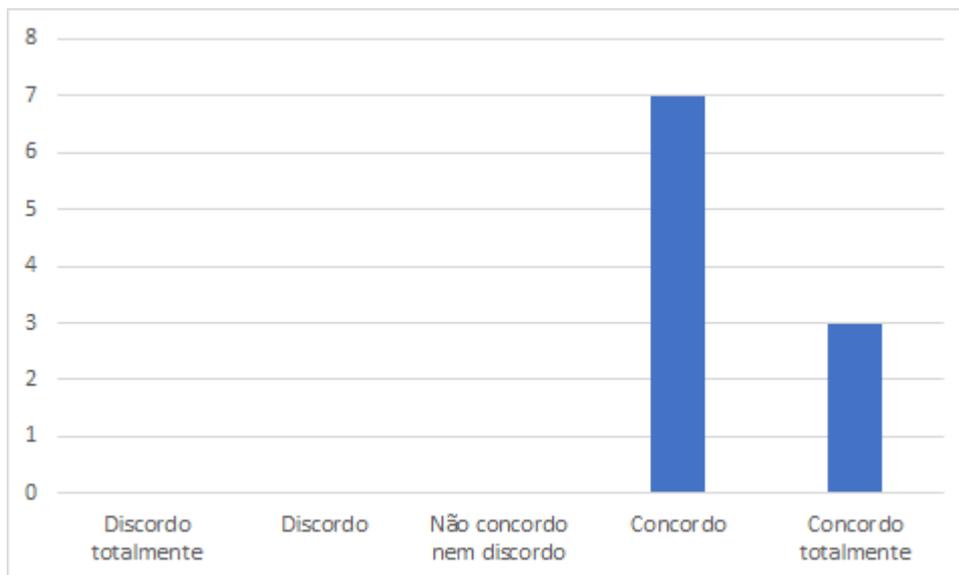
Gráfico 18: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 17



Fonte: Dados da pesquisa

Ao se observar o Gráfico 19, que trata da Questão 18, em que os respondentes foram questionados com a seguinte pergunta “é mensurado a quantidade de histórias de usuário entregue em cada sprint”, nota-se que sete respondentes (70%) concordam com a questão e três respondentes (30%) concordam totalmente. Com base nas respostas é possível afirmar que há consenso entre os respondentes sobre a Questão 18.

Gráfico 19: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 18

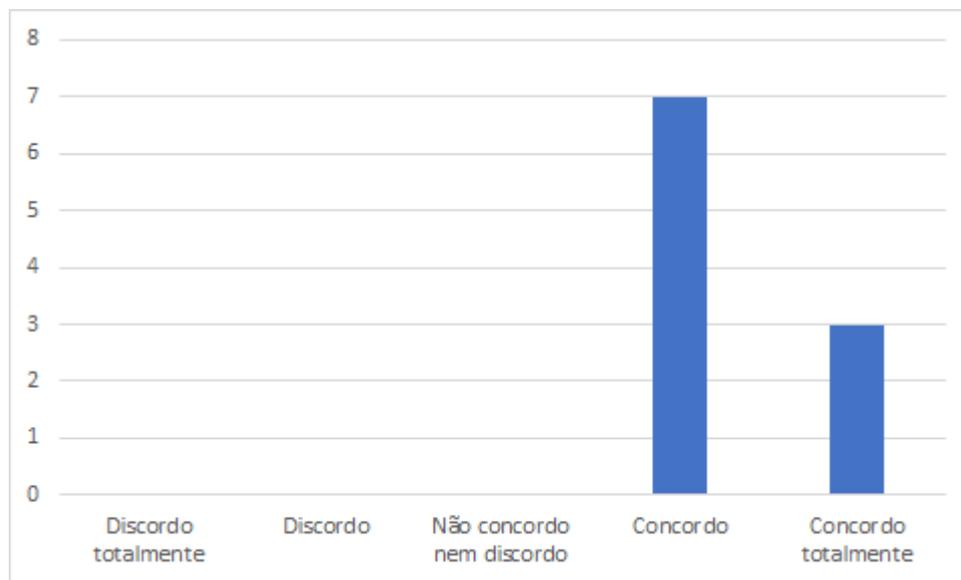


Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 19, cuja pergunta foi “é mensurado quanto é o tempo total em que um requisito é solicitado até que ele seja de fato entregue ao cliente.”, sete (70%) dos respondentes concordam e três (30%) concordam totalmente com a questão, havendo consenso entre todos.

Dessa forma, é possível afirmar que é mensurado e acompanhado quanto é o tempo total em que um requisito é solicitado até que ele seja de fato entregue ao cliente. O resultado dessa questão está exposto no Gráfico 20.

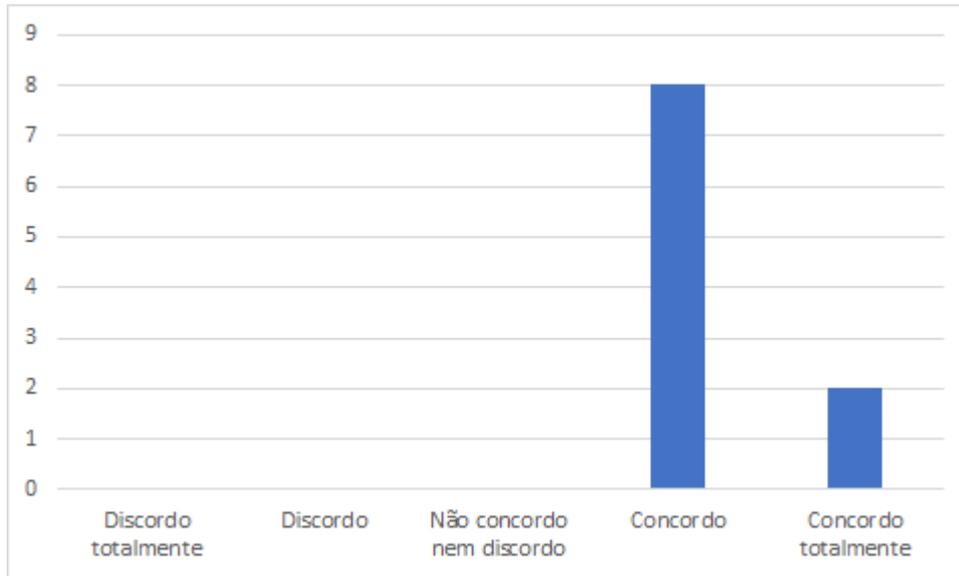
Gráfico 20: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 19



Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 20 que se pergunta de forma Geral, “a performance da equipe atendeu às expectativas do projeto”, houve consenso. Já que 20% equivalente a dois respondentes escolheram a opção concordo totalmente e oito respondentes equivalente a 80% escolheram concordo, conforme pode ser observado no Gráfico 21.

Gráfico 21: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 20



Fonte: Dados da pesquisa

Na questão 21, cuja pergunta foi “Métrica de Burndown da Sprint demonstra a tendência da conclusão do trabalho da Sprint, ou seja, dá uma ideia clara de como o trabalho previsto será concluído dentro da Sprint.”, 10 avaliadores responderam que concordam totalmente.

Dessa forma, houve consenso, comprovando que a utilização do Burndown é efetivo para acompanhamento da evolução do trabalho previsto, pois dá uma ideia clara de como o trabalho previsto será concluído dentro da Sprint. O resultado das respostas dos avaliadores para a Questão 21 está apresentado no Gráfico 22.

Gráfico 22: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 21



Fonte: Dados da pesquisa

Todos os avaliadores para a Questão 22, representando 100%, responderam que concordam totalmente sobre medir a velocidade da equipe, cuja pergunta foi “a velocidade da equipe é medida, em que é contabilizada a quantidade média de trabalho que a equipe de Scrum conclui durante uma Sprint, medida em horas ou pontos de história, que é muito útil para previsão”.

Gráfico 23: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 22



Fonte: Dados da pesquisa

Para confirmar se uma mudança de um processo específico resultou em melhorias assim como para garantir um desempenho consistente, é importante monitorar como a velocidade evolui com o passar do tempo. Caso alguma parte do processo de desenvolvimento da equipe venha se tornar ineficiente, provavelmente haverá uma diminuição na velocidade média de entrega, e o tema precisará ser abordado em uma próxima reunião de retrospectiva do time Scrum. O Gráfico 23 representa o resultado das respostas obtidas dos avaliadores sobre a Questão 22. Os resultados apresentados indicam que houve consenso nas respostas, confirmando que o conceito de desempenho deve ser aplicado em avaliações de competências de equipes de projetos de software com aplicação de métodos ágeis.

5.1 Análise de dados e resultados da segunda rodada do método Delphi

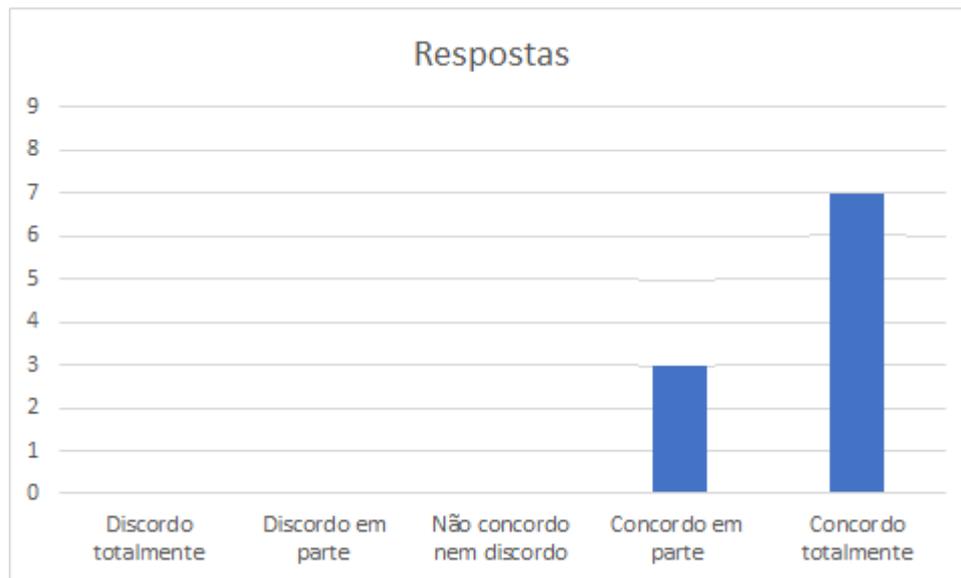
Segundo Candido (2007), para determinar se haverá ou não uma nova rodada do Delphi é fundamental considerar o grau de consenso resultante da rodada atual. O autor ainda define que devem ser desprezadas as perguntas que atingiram o nível de consenso desejado, e as outras devem ser remodeladas e enviadas novamente para avaliação dos respondentes para uma nova coleta de opinião acerca do tema.

Dessa forma uma nova rodada foi providenciada para detalhamento do tópico e elucidação da Questão 09, cuja consolidação das respostas da primeira rodada apresentou que não houve um consenso. Isso porque, conforme apresentado no Gráfico 10, 20% responderam que concordam, 20% responderam que não concordam nem discordam, e 60% responderam que concordam totalmente, provocando assim a necessidade de proceder com uma nova rodada. A Questão 09 então, para a qual não houve consenso, foi reestruturada, porém ainda mantendo a essência da pergunta original, e submetida para os mesmos respondentes. Essa submissão foi realizada através de um e-mail contendo um link para acesso ao questionário especificamente criado (Apêndice F) para essa segunda rodada.

Depois da devolutiva dos especialistas, a questão foi avaliada constatando-se que houve concordância, pois, um dos respondentes passou a concordar e outro respondente concordou totalmente com a afirmação de que os membros do time possuem autonomia para tomar decisões relacionadas. Por exemplo, a arquitetura/desenho técnico da solução, boas práticas de desenvolvimento e uso de técnicas aplicáveis, dentro das diretrizes da organização e alinhados com os gestores

dentro da estrutura hierárquica da empresa. Confrontado a escala Likert com o desfecho obtido o consenso foi unânime, quanto ao concordar, sem demandar a execução de um novo ciclo de perguntas. O Gráfico 24 apresenta o resultado demonstrando o consenso obtido.

Gráfico 24: Respostas dos avaliadores sobre a Questão 09, segunda rodada



Fonte: Dados da pesquisa

5.2 Discussões sobre a aplicação do método Delphi

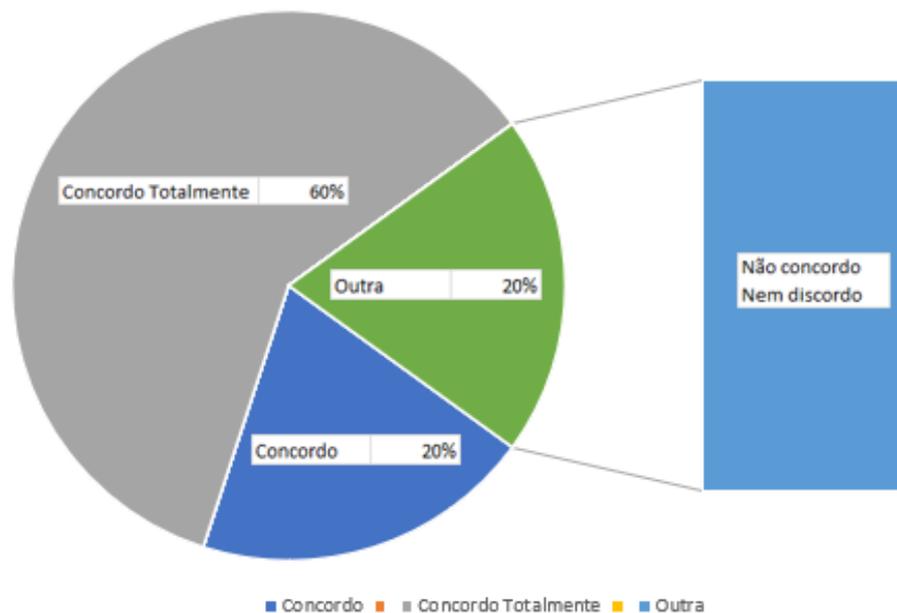
Para que pudesse ser alcançado um consenso para as questões relativas ao problema de pesquisa, fora preciso duas rodadas de aplicação de perguntas. Ao término da primeira rodada, para apenas uma questão dentre um total de 22 questões não houve consenso, sendo essa a Questão 09, para a qual a alternativa “não concordo nem discordo” fora escolhida por dois especialistas. O resultado para essa questão pode ter sido motivado por um conservadorismo ou tradicionalismo, ou mesmo por algum tipo de desconfiança em praticar um método diferente do habitual para projetos de desenvolvimento de software.

Como o percentual, com base nas respostas, para obtenção de consenso não foi igual ou superior a 85% e não se enquadra dentro dos níveis da escala Likert (descritos no Quadro 4 gerado para esta pesquisa), a Questão 09 exigiu uma rodada complementar em busca de consenso.

Conforme a escala Likert apresentada no Quadro 4, caso a somatória do percentual dos níveis 1, 2 e 3 resulte em um percentual maior que 15%, isso quer dizer que não houve consenso nas respostas da referida questão, acarretando na necessidade de se realizar uma nova rodada do método Delphi, tendo isso exatamente ocorrido para a Questão 09 do trabalho.

O gráfico 25 apresenta o resultado obtido na Questão 09 que perguntava aos especialistas sobre se os membros do time possuíam autoridade na tomada de decisões e na liderança e se é compartilhada entre os membros do time. Conforme exibido no Gráfico 25 a única questão que apresentou falta de consenso entre os respondentes foi a Questão 09, uma vez que dois especialistas, correspondendo a 20%, responderam “não concordo e nem discordo”.

Gráfico 25: Resultado da questão sobre a autoridade na tomada de decisões e na liderança



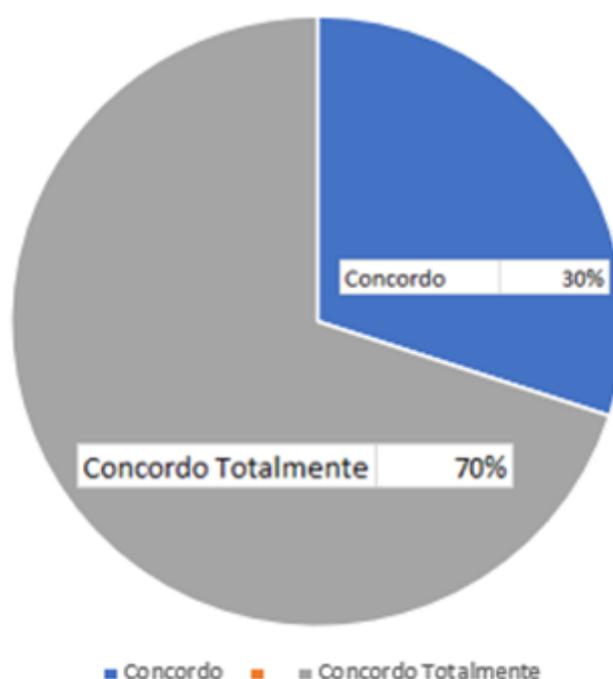
Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com Conboy (2011) a tomada de decisão descentralizada também pode significar uma mudança para os gerentes das equipes, pois estes podem não ter clareza de qual é o seu papel no contexto de projetos de software com aplicação de métodos ágeis. No entanto, de acordo com Coelho (2012) o principal papel do gerente numa organização que utiliza métodos ágeis de gestão do desenvolvimento de

Software, é construir e manter a confiança entre seus subordinados e destes para com a organização, apoiando e fomentando as práticas de autogestão, e liderando outros para se autoliderarem.

O Gráfico 26 apresenta o resultado obtido na segunda rodada do método Delphi para atender a Questão 09, em que houve divergência no consenso dos especialistas que participaram na primeira rodada.

Gráfico 26: Resultado da questão sobre a autoridade na tomada de decisões e na liderança na segunda rodada



Fonte: Dados da pesquisa

Na segunda rodada foi utilizada apenas a questão que obteve discordância, porém reformulada para um maior entendimento por partes dos respondentes sem perda da sua essência inicial. A questão da segunda rodada do método Delphi está disponível no Apêndice F. Ressalta-se que as demais questões, onde houve consenso, não foram aplicadas na segunda rodada.

Na segunda rodada do Delphi foi possível obter-se o consenso como pode ser observado no Gráfico 26, onde 70% dos especialistas concordam totalmente e 30% concordam que os membros do time possuem autonomia para tomar decisões. Decisões relacionadas, por exemplo, a arquitetura/desenho técnico da solução, boas

práticas de desenvolvimento e uso de técnicas aplicáveis, dentro das diretrizes da organização e alinhados com os gestores dentro da estrutura hierárquica da empresa.

6 AVALIAÇÃO DE PROJETOS E ELABORAÇÃO DO GRID DE COMPETÊNCIAS

Neste capítulo, apresentam-se os resultados da avaliação dos projetos com o intuito de elaboração do Grid das Competências. Para isso, procedeu-se em primeiro lugar a uma análise descritiva dos projetos no sentido de compreender suas características.

A seguir apresenta-se a avaliação dos projetos com base na pesquisa realizada junto aos especialistas selecionados, de modo a compreender os resultados do levantamento, onde foram avaliadas as respostas para construir os escores das variáveis processos e desempenho.

Como se pretendeu estudar este binômio desempenho-processo para realizar a classificação das competências, com base nos dados obtidos os escores foram padronizados de modo a facilitar a análise, e construiu-se então o Grid, conforme proposto por Rabechini Jr. (2011), e analisados os resultados gerados por meio desta ferramenta.

6.1 Avaliação de projetos de software com aplicação de métodos ágeis

O objetivo da aplicação do questionário foi examinar se há diferença significativa entre as competências das equipes de desenvolvimento de software, que utilizam métodos ágeis, em relação aos seus projetos. Para atingir este objetivo, de acordo com (HEERINGA *et al.*, 2010) e (CASELLA *et al.*, 2013), recomenda-se a realização de teste de hipótese usando técnicas de Regressão Linear. A previsão da análise das informações leva em conta a elaboração do Grid das Competências, e com isso obteve-se a representação do binômio desempenho e processos, atendendo aos pressupostos desta pesquisa.

Após a aplicação do método Delphi para definição do que deve ser considerado para avaliação das competências de equipes de projetos de software com aplicação de métodos ágeis foram aplicadas perguntas, cujo foco foi sobre os projetos que cada respondente atuou nos últimos seis meses. Dessa forma, cada um dos dez respondentes selecionou dois projetos de software com aplicação de métodos ágeis.

Para apresentação dos resultados e sua análise, procedeu-se em primeiro lugar uma análise descritiva das características demográficas da amostra, no sentido de compreender suas características.

O objetivo da descrição da amostra é de caracterizar a amostra e permitir uma avaliação sobre a sua diversidade, ou seja, se como os respondentes estão em relação à área dentro da diretoria de TI da organização e outras características. Os resultados estão apresentados a seguir, e que possibilitam entender como está caracterizada a amostra.

A organização é do segmento bancário e possui mais de 300 equipes de desenvolvimento de software, em que é amplamente aplicado os métodos ágeis em seus projetos. O perfil dos dez profissionais entrevistados foi descrito no item 4.4 dessa tese.

Em relação ao tempo de empresa, o qual busca mensurar a experiência, verificou-se que os respondentes estão há mais de cinco anos na organização. Baseado nesses dados, é possível dizer que os entrevistados constituem um grupo com qualificação e experiência, o que é um fator positivo frente aos objetivos da pesquisa.

Com relação à tipologia dos projetos utilizou-se o modelo diamante de Shenhar e Dvir (2010), as dimensões dos projetos foram apresentadas aos respondentes que fizeram escolhas com base nos índices que melhor descreviam as dimensões tecnologia, novidade, ritmo e complexidade. O Apêndice G mostra a lista de projetos indicados pelos participantes da pesquisa, onde para cada projeto selecionado foi atribuída uma identificação que vai da letra A até a letra T para preservar o seu anonimato. Além disso, temos a classificação quanto a área que projeto atende, a tipologia dentro das dimensões do modelo diamante. Os resultados são apresentados a seguir.

Os respondentes consideraram os projetos tipicamente de média tecnologia (30%) ou alta tecnologia (30%) perfazendo uma parcela 60% dos projetos. Para a dimensão ritmo, 70% foi considerada de tempo crítico ou blitz, indicando que há uma forte preocupação com o prazo nestes projetos. Todavia para o grau de novidade mais frequente foram os de plataforma (70%) seguidos pelos projetos derivados de tecnologias conhecidas (30%). Já a complexidade foi mais percebida na modalidade matriz com 40% das respostas, já os sistemas representam (30%) dos resultados e projetos de super alta tecnologia (30%), com isso as dimensões apresentaram uma distribuição razoavelmente equilibrada entre os resultados, não indicando que a amostra possa ser tendenciosa com relação às dimensões propostas.

Já em relação aos tipos de projetos, Carvalho e Roque (2019, p. 11) relatam a existência de várias tipologias para classificar os projetos, as quais são recomendadas pelos autores como um aporte para auxiliar a construir uma classificação de projetos própria para a organização. Os autores afirmam que devido à característica peculiar do projeto de ser único, ou seja, singular, todo projeto é uma inovação, variando em grau de novidade. Essas qualidades citadas ocasionam nas equipes de projetos maior ou menor grau de incerteza.

Cada projeto é único, porém ao tipificar os projetos torna-se possível e pertinente realizar um agrupamento de projetos por semelhanças, a fim de realizar ações adequadas que possibilitem boas práticas em gerenciamento.

Conforme Padovani (2007), organizar os projetos de acordo com o seu propósito é uma forma bastante simples de classificá-los dentro de uma companhia. Como exemplo de classificação podendo ser: engenharia, tecnologia, infraestrutura e manutenção. Uma pesquisa conduzida por Castro e Carvalho (2010) tendo trinta e um colaboradores de diferentes organizações nacionais, constatou que 74% dessas empresas exercem a classificação de projetos por finalidade, sendo os projetos de tecnologia e sistemas da informação os de maior ênfase. Cabe ressaltar que nessa pesquisa 26% das empresas eram do setor financeiro.

Com relação à finalidade dos projetos dentro da diretoria de TI da organização, na qual os projetos estavam sendo desenvolvido, houve uma maior distribuição, sendo que o setor de desenvolvimento de sistemas da Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento foi o mais frequente (40%) com 8 projetos, ainda que outros segmentos como Plataforma de Cartões (30%) com 6 projetos e plataforma de Inteligência Artificial (30%) com também 6 projetos.

A área de Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento é responsável pelos protocolos de segurança, ferramentas de monitoramento e configurações de rede. Já a área de Plataforma de Cartões é responsável por disponibilizar uma interface que viabiliza a transmissão de dados entre os clientes, os comerciantes para pagamentos em lojas virtuais. E a área de inteligência artificial responsável por sistemas inteligentes que podem atender os consumidores previamente para agilizar o direcionamento para um atendimento especializado.

O questionário que foi submetido para os respondentes nessa nova etapa contemplava as mesmas vinte e duas perguntas já discutidas na seção 5.1 deste trabalho. Em cada pergunta, foi solicitado ao entrevistado que avaliasse com uma nota

de 1 a 5 (escala Likert) a frequência do quanto ocorre, ou seja, a frequência que a afirmação proposta no projeto selecionado acontece. O valor igual a 1 indica que o entrevistado considera que para naquele projeto nunca ocorreu aquela afirmação. O valor igual a 5 indica que o entrevistado considera muito frequente. Um exemplo de afirmativa seria: “Existência do Backlog do Produto, que é uma lista ordenada de tudo que deve ser necessário no produto e é uma origem única dos requisitos para qualquer mudança a ser feita no produto”. O questionário completo encontra-se no apêndice D.

6.2 Análise dos resultados e Grid de Competências

O Grid das Competências é dividido em quadrantes (Aprendiz, Intuitivo, Desalinhado e Maduro), em que se caracteriza o nível de competências, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5: Cenários de competências

Cenário	Processo	Desempenho	Descrição do cenário
Aprendiz	Baixo	Baixo	É o passo inicial de desenvolvimento de competências, caracterizado pela incipiência dos processos e desempenho abaixo da média.
Intuitivo	Baixo	Alto	A ênfase em estruturar os processos é superada pelas competências individuais ou coletivas da equipe o que traz resultados, mas que não se sustentam com outras situações, como por exemplo, o aumento de complexidade.
Desalinhado	Alto	Baixo	Processos não são seguidos corretamente, tendo como resultado um desempenho abaixo da média.
Maduro	Alto	Alto	Processos bem definidos e seguidos com resultados visíveis

Fonte: Adaptado Rabechini Jr. (2011).

Avançou-se para a etapa em que fora verificado de forma quantificada a conformidade entre os referenciais, dando assim continuidade a análise dos dados, onde buscou-se verificar por meio dessa base de comparação se as características presentes no referencial teórico pesquisado são encontradas nos processos quanto aos métodos ágeis adotados pela organização.

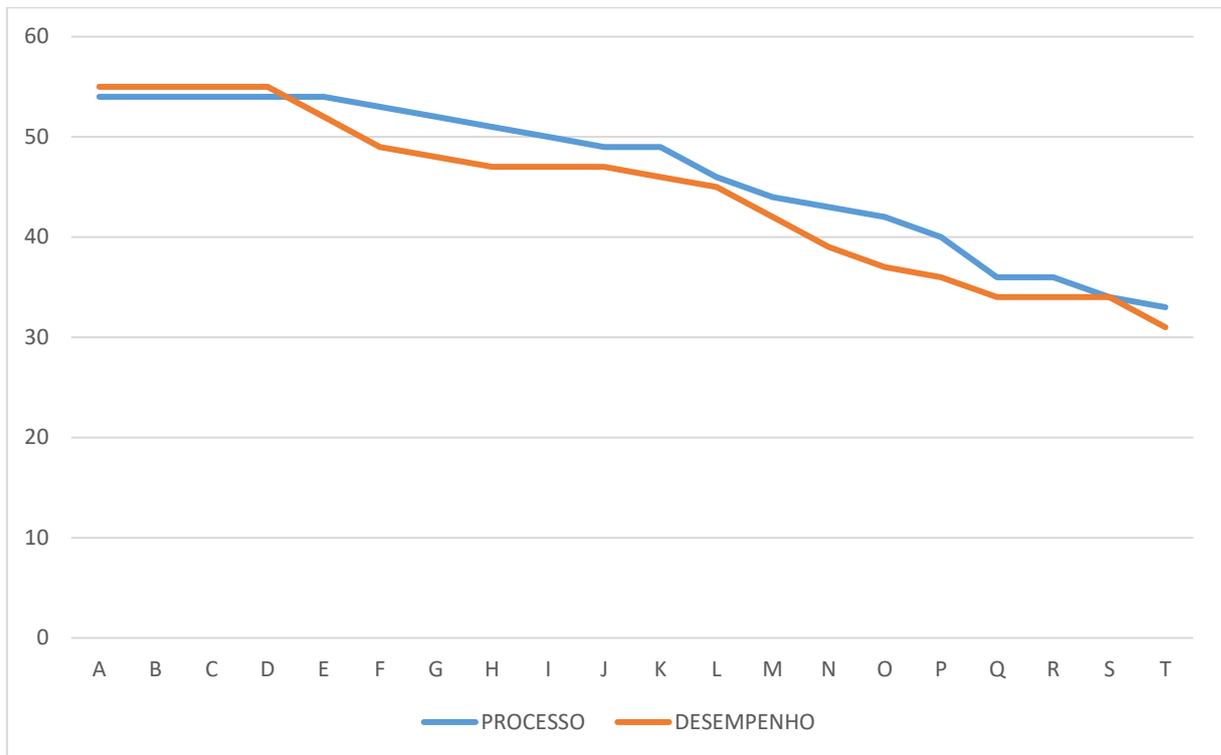
Constatada a identificação da confluência entre as práticas presentes na bibliografia e a base empírica, foram analisados os escores nos componentes indicados para compor os escores das variáveis “desempenho” quanto as equipes de projetos de software e “processo” quanto aos métodos ágeis, e confecção do Grid que estabelece a variável competência.

Dois agrupamentos de resultados foram encontrados: dados relacionados ao desempenho dos processos do método ágil; incidência da utilização de processos referentes aos métodos ágeis em projetos de software. A empresa controla fazendo o acompanhamento de itens levantados como saída de trabalhos de inspeção, desempenho das entregas conforme a definição de pronto, a velocidade da Sprint e se atende o previsto, que estava planejado nas Sprints e implementação de melhorias decorrente dessas investigações, conforme questões relacionadas ao desempenho, (Apêndice E).

Como se pretendia estudar o binômio desempenho-processo é fundamental que ambos sejam analisados na mesma base temporal. Com base nesses dados os escores foram padronizados de modo a facilitar a análise com base na média e desvio padrão no período avaliado (FIELD, 2009).

A partir da sumarização das respostas do questionário, com base na pontuação de 1 a 5 para a escala Likert, foi estabelecido um primeiro comparativo de resultados para as variáveis processo e desempenho entre os projetos dos dez respondentes, o qual consta apresentado no Gráfico 27.

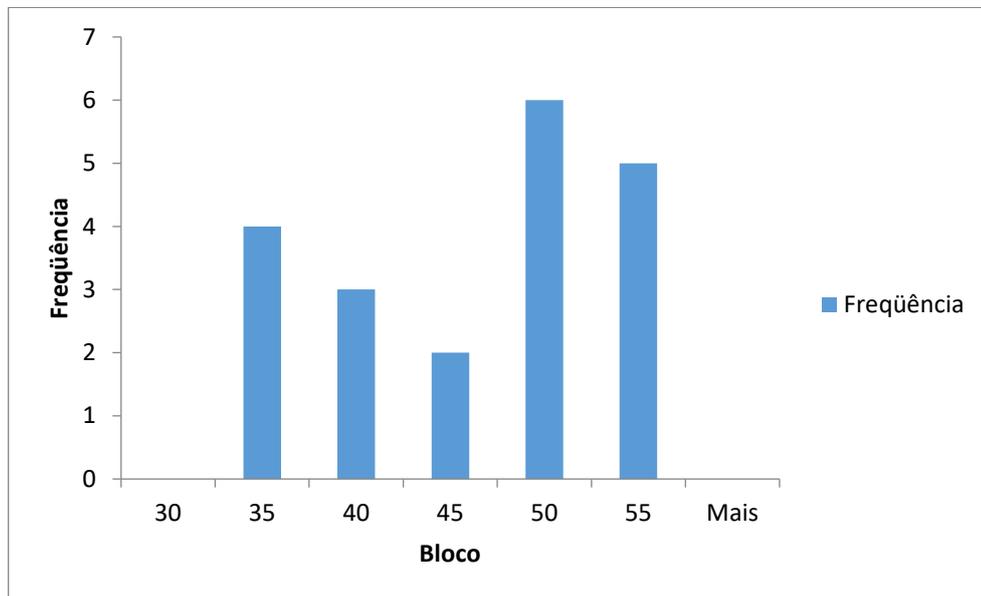
Gráfico 27: Resultados Processo e Desempenho



Fonte: Dados da pesquisa (planilha Excel)

Com base na sumarização das respostas foram então estabelecidos blocos de pontuação e apurada a frequência com que os projetos dos respondentes se enquadram em cada bloco, possibilitando assim a geração de histogramas para as dimensões desempenho e processo. O Gráfico 28 apresenta este resultado para a variável desempenho.

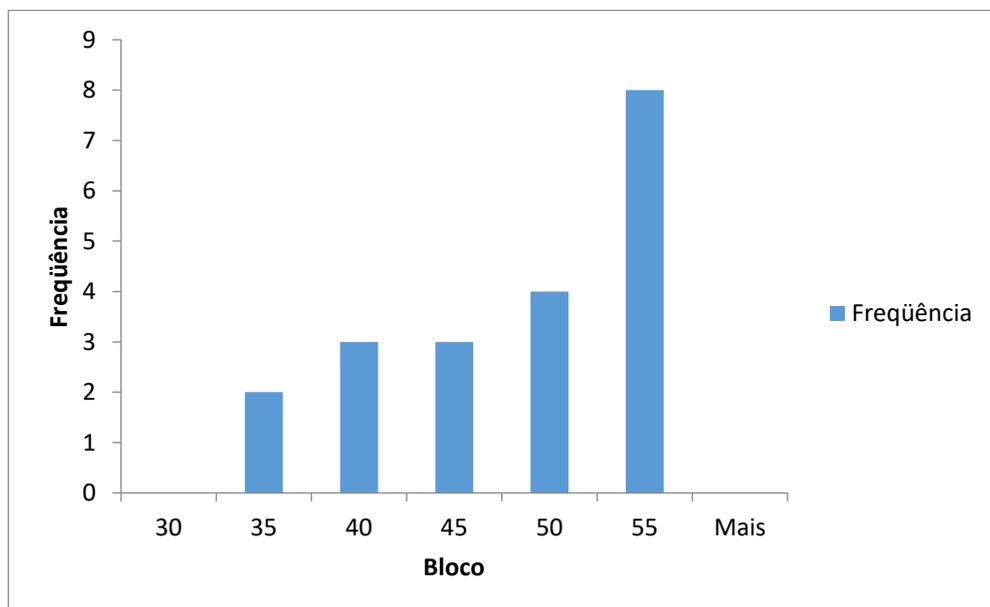
Gráfico 28: Histograma Desempenho



Fonte: Dados da pesquisa (planilha Excel)

O Gráfico 29 apresenta este resultado para a variável processo.

Gráfico 29: Histograma Processo



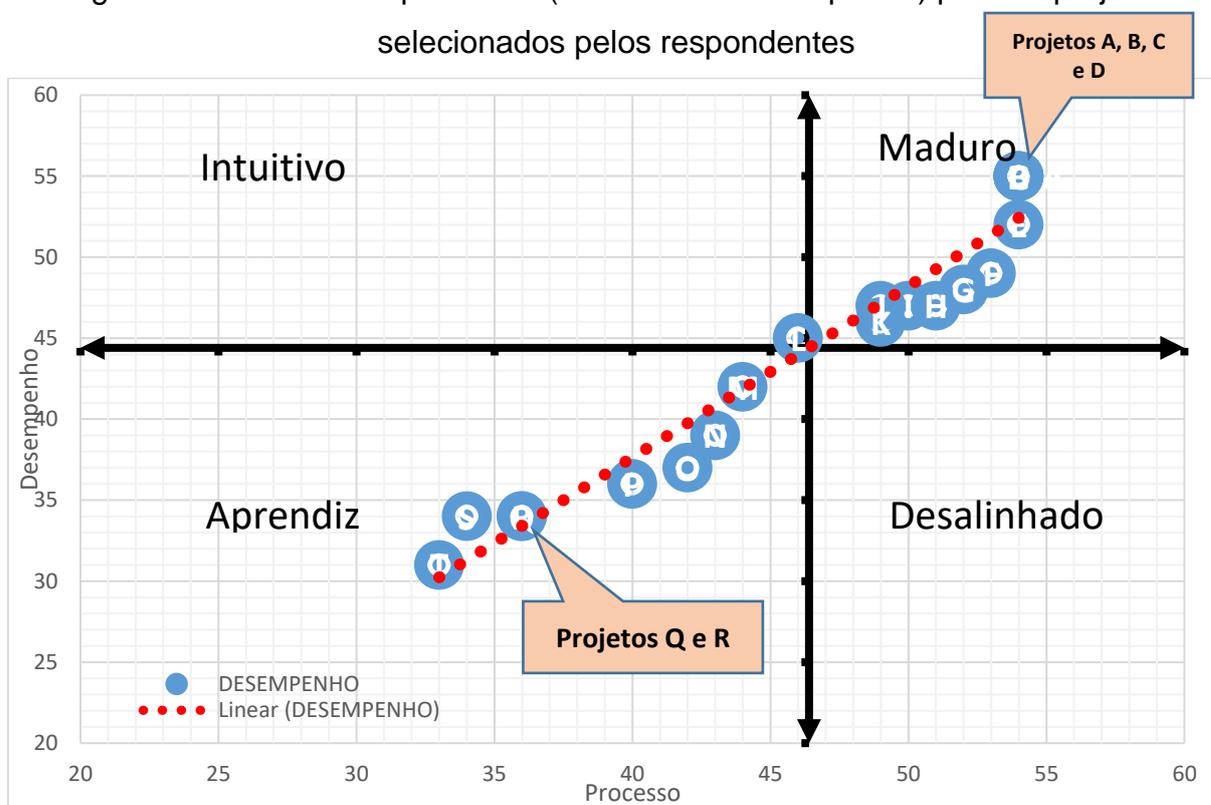
Fonte: Dados da pesquisa (planilha Excel)

Com base nestes escores de cada mensuração realizada, construiu-se o Grid de Competências, conforme proposto por Rabechini Jr. (2011), o qual possibilitou visualizar as variáveis individualmente, mas também suas combinações às quais

foram associados cenários de competência. Nesta condição é possível também estabelecer os cenários iniciais e avaliar alternativas de evolução. O resultado final é apresentado na Figura 14.

O gráfico de dispersão apresenta o processo no Eixo X e Desempenho no Eixo Y, pois segue-se a notação $Y=f(x)$ ou seja desempenho é um resultado de Processo. Além disso, os eixos em posições que coincidem com as médias de processo e desempenho, com isso a ajuda a delimitar as regiões e classificar os projetos dos respondentes conforme suas respostas.

Figura 14: Grid de Competências (Processo x Desempenho) para os projetos selecionados pelos respondentes



Observa-se na Figura 14 que os projetos A, B, C e D aparecem no Grid de forma sobreposta dentro do cenário Maduro, isso ocorreu devido eles terem obtido os mesmos escores para as dimensões desempenho e processo, resultando na mesma classificação. O mesmo ocorreu para os projetos Q e R, porém dentro do cenário Aprendiziz.

Observa-se que houve uma dinâmica destas variáveis, como no projeto A, que se enquadrou num cenário maduro, devido à alta frequência da aplicação dos

processos referente aos métodos ágeis, além disso também apresentou respostas bem sucedidas para variável desempenho. Já no projeto L, o respondente colocou respostas relevantes e positivas quanto aos processos, não sendo tão bem sucedida na variável desempenho, movimentando-se para um cenário intuitivo.

Para o projeto L observa-se que um resultado um pouco acima da média, quanto ao desempenho, mas não foi tão bem sucedido na variável de processo, movimentando-se para um cenário intuitivo.

Observa-se que alguns projetos obtiveram o mesmo resultado que outros há uma certa superposição e o gráfico identificando os respondentes acaba havendo superposição.

Ao fazer uma correlação com o modelo diamante é possível observar que os projetos correspondentes ao cenário maduro, tem o ritmo dentro da classificação de crítico em 90% dos projetos. Quanto a novidade fica entre Plataforma (65%) e conhecida (35%). Para a dimensão complexidade não apresenta uma concentração, os projetos estão distribuídos entre montagem, sistema e matriz. E na dimensão tecnologia ficou dividido entre alta com 45% e média 55%.

Para os projetos correspondentes ao cenário aprendiz, quanto ao ritmo não houve concentração de resultados, ou seja, teve incidência em todos os tipos regular, rápido/competitivo, crítico e blitz/urgente. O mesmo ocorreu para dimensão complexidade, em que tivemos projetos deste cenário em todos os tipos montagem, sistema e matriz. Para a dimensão novidade o resultado dos projetos apresentou 75% para plataforma e 25% para conhecida. E na última dimensão tecnologia ficou dividido igualmente entre super alta e baixa.

Quanto ao projeto L, que correspondeu ao cenário intuitivo, apresentou nas respostas o ritmo crítico, novidade foi a plataforma, complexidade super alta e a dimensão tecnologia alta.

7 CONCLUSÕES

A procura por identificação de critérios para avaliar o sucesso ou o fracasso de projetos tem muita relevância para as organizações devido às imposições competitivas advindas do ambiente no qual estão inseridas.

O principal objetivo deste trabalho, apresentado na Seção 1.3, foi avaliar e caracterizar os elementos constituintes da competência de equipe que influenciam no resultado dos projetos de desenvolvimento de software, que utilizam métodos ágeis e suas práticas.

Para apresentar as conclusões finais desta tese, são replicadas a pergunta norteadora, o objetivo principal, os objetivos específicos e as premissas assumidas, apresentadas na Seção 1.3:

- Pergunta norteadora: como a competência das equipes de desenvolvimento de software pode influenciar nos resultados esperados dos projetos de TI com a aplicação das práticas ágeis?
- Objetivo principal: avaliar e caracterizar os elementos constituintes da competência de equipe que influenciam no resultado dos projetos de desenvolvimento de software, que utilizam métodos ágeis e suas práticas;
- Objetivos específicos:
 - 1) Caracterizar a aplicação de métodos ágeis no que diz respeito às competências de equipes de projetos de desenvolvimento de software;
 - 2) Identificar os principais aspectos impactados nos resultados dos projetos de TI, quanto a competência de equipes de projetos de desenvolvimento de software com aplicação de métodos ágeis; e
 - 3) Classificar as equipes de projetos de desenvolvimento de software com aplicação de métodos ágeis, quanto ao estágio de uma competência.

Para atingir estes objetivos, a pesquisa foi iniciada por uma revisão bibliométrica e sistemática utilizando-se o método científico Systematic Literature Review (SLR), descrita na Seção 2.1, buscando em bases científicas o estado da arte envolvendo os pilares dessa tese, ou seja, projetos de software, desempenho e métodos ágeis. O conhecimento levantado auxiliou na proposição do processo usado para alcançar o objetivo principal deste trabalho

A aplicação do teste de face permitiu validar os elementos que compõem o modelo conceitual teórico do trabalho com os constructos projetos de software,

desempenho, métodos ágeis e competências. Esta fase, foi fundamental e decisiva para o trabalho permitindo testar o instrumento de pesquisa, verificar a qualidade dos dados apurados e fazer ajustes antes da aplicação do instrumento em campo. Dando sequência, a aplicação do método Delphi (Survey controlado) na busca do consenso viabilizou confirmação de que o conceito de desempenho deve ser aplicado em avaliações de competências de equipes de projetos de software com aplicação de métodos ágeis.

Com base nos escores de cada mensuração realizada, com foco em projetos selecionados pelos respondentes e com base no instrumento elaborado pela pesquisa, foi montado o Grid das Competências que possibilitou visualizar as variáveis individualmente, mas também suas combinações às quais foram associados cenários de competência. O binômio processo e desempenho configura como instrumento que pode ser aplicado para avaliação de programas ou ainda de portfólio de projetos nos quais atuam diversas equipes com níveis de competência diferentes.

A influência no desempenho foi verificada por uma correlação positiva entre os componentes do processo referentes aos métodos ágeis. No sentido de quanto mais completo e frequente este processo, maior é a clareza e o resultado das decisões tomadas. Referindo-se à clareza como uma bem delimitada estrutura da decisão formada por cenários, estabelecidos com base nos estados que o ambiente do projeto pode assumir, que representam ações de cujas consequências ou impactos espera-se um efeito positivo em relação aos objetivos do projeto.

Os dados permitiram entender que quanto mais efetiva a aplicação dos processos referentes aos métodos ágeis, há uma tendência em resultados melhores no desempenho de projetos de software e maior é a tendência a tratar essas ações por meio de estruturas de decisão claramente definidas

A pesquisa fruto desta tese descreveu a aplicação do processo proposto por meio da Survey (método Delphi) desenvolvida neste trabalho tem o caráter descritivo e explicativo, pois busca avaliar a influência das competências de equipes de projetos de software com aplicação de métodos ágeis, analisando a relação entre o binômio processo e desempenho, mediante a aplicação de um questionário em um grupo de dez especialistas da área de TI com atuações na área acadêmica e corporativa.

7.1 Contribuições

A elaboração da revisão sistemática da literatura, a realização das consultas consensuais com especialistas em projetos de software ágil e avaliação das respostas sobre o uso do Grid de Competências possibilitaram a realização de contribuições para a academia e para o mercado de software, apresentadas nesta seção.

7.1.1 Contribuições para a Academia

- Com a avaliação do estado da arte desenvolvida no levantamento da relevância da relação das competências das equipes de TI nos projetos e na aplicação dos princípios inerentes aos métodos ágeis por meio da revisão sistemática da literatura;
- Esta pesquisa contribui para com o aumento da atenção que esta área científica precisa a fim de alavancar a inovação tecnológica para o sucesso de empresas que desenvolvem projetos de software com aplicação das práticas e princípios dos métodos ágeis.

7.1.2 Contribuições para o mercado de software

- A pesquisa contribui com aplicação do Grid das Competências como uma ferramenta avaliativa de competência das equipes de projetos de software com aplicação de métodos ágeis, e com isso auxiliar os especialistas em projetos de software nas avaliações do binômio desempenho e processos;
- O Grid de Competência é uma ferramenta para classificar equipes e poder desenvolver contingências de gestão.

7.2 Limitações da Pesquisa

O propósito atendido desta pesquisa foi entender, por meio da literatura disponível, como o enquadramento de competências de equipes aderentes aos métodos ágeis pode influenciar nos resultados de projetos de TI, com foco em times de desenvolvimento de software.

Todavia, algumas limitações devem ser consideradas:

- Esse estudo não contemplou em seu escopo a análise da competência de equipes em outras áreas da organização, bem como, em times que não utilizam a abordagem ágil no desenvolvimento de software;
- Quanto aos ciclos de vida utilizados em desenvolvimento de sistemas os métodos tradicionais, não foram contemplados;
- Como o desenvolvimento de competências está relacionado com a ideia de complexidade das atividades, que depende de elementos ambientais e estruturais de uma organização, decidiu-se nesse estudo não dar destaque a complexidade, devido ao fato que este assunto está implícito na discussão.
- O estudo limita-se apenas a amostra obtida junto a um pequeno grupo de especialistas, não possibilitando uma generalização, possível apenas com amostras consideravelmente maiores;
- Todos os participantes eram profissionais de uma empresa de grande porte do segmento bancário.

Deve-se ressaltar que de acordo com Marconi e Lakatos (2011) as pesquisas possuem limitação de estudo, pois novos fatos podem tornar-se conhecidos e contribuir para reformulação deste trabalho.

7.3 Recomendações de Trabalhos Futuros

Foram encontradas outras oportunidades de pesquisas durante este trabalho, que não fizeram parte de seu escopo, são elas:

- Aplicação da avaliação proposta em projetos de outras áreas, que não sejam somente projetos de software, tendo assim uma base maior de comparação e mais evidências para a validação da efetividade da avaliação proposta. Possibilitando uma melhoria da qualidade dessa ferramenta para classificar grupos e poder desenvolver contingências de gestão;
- Aplicação da avaliação proposta em empresas de outros segmentos;
- Aplicação da avaliação proposta em um outro fornecedor, tirando assim o possível viés do produto e processos já existentes em uma empresa específica;
- Aplicação da avaliação proposta com outros métodos ágeis, além do Scrum, e se possível seu impacto nos projetos até seu encerramento.

REFERÊNCIAS

_____. 14th Annual State of Agile Report, 2020. Disponível em: <<https://explore.digital.ai/state-of-agile/14th-annual-state-of-agile-report>>. Acessado em: 18 jun. 2020.

ABRAHAMSSON, P.; SALO, O; RONKAINEN, J; Agile Software Development Methods. VTT Technical research centre of Finland, 2002.

AGILE ALLIANCE. Agile Glossary and Terminology, 2020. Disponível em: <<https://www.agilealliance.org/agile101/agile-glossary>>. Acessado em: 20 maio. 2020.

ALEXANDRE, João Welliandre Carneiro. Et al. **Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao item**. XXIII Encontro Nacional de Eng. De Produção. Ouro Preto, MG, Brasil, 2008. Disponível em: [Http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0201_0741.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0201_0741.pdf). Acessado em: 20 jan. 2020.

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

BRERETON, P et al., **Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain**. Journal of Systems and Software, 571–583, 2006.

CARVALHO, M. M., PESSOA, M. S. P., LAURINDO, F. J. B. RABECHINI JR, R. **Equivalência e completeza: análise de dois modelos de maturidade em gestão de projetos**. RAUSP. Revista de Administração, v. 40, p. 289-300, 2005.

CARVALHO. I. A., NOTARI., L. M. N. **Gerenciamento de Projetos: Aplicação do Planejamento no Setor de Óleo e Gás**. UFF, Niterói/RJ, 2017. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/5544/1/TCC%20Luiza%20Notari%20e%20Izabella%20Antonioli.pdf> Acessado em 06 jun.2020.

CAUWENBERGHE, P. V. **“Thinking for a Change: Story Points and Velocity”**. Disponível em: <http://blog.nayima.be/2005/07/24/story-points-and-velocity>, Acessado em: 10 jun. 2020.

CHIN, G. **Agile Project Management: How to succeed in the face changing project requirements**. NY: Amazon, 2004

COCKBURN, A. HIGHSMIYH, J. **Agile Software Development: The business of innovation**. Journal Computer vol 34 pg 120 –122, IEEE Computer, Los Alamitos, CA, 2001.

COELHO, M.T.C. **Alinhamento de expectativas e desempenho organizacional: um estudo sobre os métodos ágeis de gestão.** 2012. Tese de Doutorado.

CONBOY, K, et al. **People over process: key people challenges in agile development.** 2011.

CRAWFORD, L. **Senior management perceptions of project management competence.** International Journal of Project Management, v. 23, n. 1, p. 7–16, 2005.

CRUZ, F. **Scrum e Agile em projetos: guia completo** 2.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

DAHLEM, D. **Agile Practices in practice: a mapping study.** In 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. New York: ACM, 2014.

DALKEY, N. C. **The Delphi method: An Experimental Study of Group Opinion,** The RAND Corporation, RM-5888-PR, 1969.

DINSMORE P. C. **Gerenciamento de Projetos: como gerenciar seu projeto.** Quality Mark; Edição: 2ª, 2013

DREJER, A. **How can we define and define competencies and their development.** *Technovation*, 21, pp. 135-146, 2001.

DUARTE, C. H. C. **Productivity paradoxes revisited** Springer Science Business Media, New York, 2017.

DUTRA, J. S. **Competências: Conceitos e Instrumentos para a Gestão de pessoas na Empresa Moderna.** 1ª Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DYBA, T.; DINGSOYR, T. **Empirical studies of agile software development: A systematic review** *Information and Software Technology*, 833–859, 2008.

FLANES, S.; LEVIN, G. **People skills for project managers.** Viena: Mangement Concepts, 2001.

FLEURY, A., FLEURY M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira.** 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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.

FRAME, J. D. **Project Management Competence: Building Key Skills for Individuals, Teams, and Organizations.** Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1999.

GIDO, J., CLEMENTS, J., BAKER, R. **Successful project management** 7ed. Boston: Cengage Learning, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GÓMEZ, C.L; GARCIA, A.A.; DEL DEDO, R; **Métodos Ágiles, Scrum, Kanban, Lean** (Manuales Imprescindibles) Anaya Multimedia, 2017.

HAIR, J.; BLACK, W.; BABIN, B.; ANDERSON, R.; TATHAM, R. **Multivariate Data Analysis.** Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 6a. ed. 2006

HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para se obter o controle de seu setor e criar os mecanismos de amanhã.** Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2005.

Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H. **Research guidelines for the Delphi survey technique.** Journal of advanced nursing, 2001.

HERSEY, P.; BLANCHARD, K. **Management of organizational behavior.** 5th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 2007.

HIGHSMITH, J. **Agile project management: Creating innovative products.** 5a Ed. New York: Addison-Wesley Professional, 2009.

HUGHES, B., COTI'ERELL, M. **Software Project Management.** 2 ed. McGraw-Hill. 1999.

JENSEN, W. R. **“Improving Software Development Productivity: Effective Leadership and Quantitative Methods in Software Management”.** Prentice Hall, 2015, 368p.

KITCHENHAM, B., CHARTES, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.** Staffordshire: Elsevier, 2007.

KERZNER, H. **Gerenciamento de Projetos: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle.** São Paulo: Blucher, 2015.

Kerzner, H. **Project management 2.0: leveraging tools, distributed collaboration, and metrics for project success.** Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

KLIN, R. B. **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**, 2ª ed. New York: The Guilford Press, 2005

KUPIAINEN, Eetu; MÄNTYLÄ, Mika V.; ITKONEN, Juha. **Using metrics in Agile and Lean Software Development—A systematic literature review of industrial studies.** *Information and Software Technology*, v. 62, p. 143-163, 2015.

LANGSTON, C. **Development of generic key performance indicators for PMBOK using a 3D project integration model.** *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, The, v. 13, n. 4, p. 78, 2013.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi Method: Techniques and applications.** Reading: Addison-Wesley, 1975

LOO, R. **The Delphi method: a powerful tool for strategic management.** *International Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*. v. 25, n. 4, p. 762- 769, 2002

LOPES, M. R. **Proposta de Modelo para avaliação do impacto das competências das equipes no sucesso do projeto.** Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Tese de Doutorado. Universidade Metodista de Piracicaba, 2017

LOUFRANI-FEDIDA, S.; MISSONIER, S. **The project manager cannot be a hero anymore! Understanding critical competencies in project-based organizations from a multilevel approach.** *International Journal of Project Management*, v. 33, n. 6, p. 1220-1235, 2015.

MARMAMULA PRASHANTH KUMAR. **A simple way to measure the performance of scrum teams.** Disponível em: <<https://www.scrumalliance.org/community/articles/2014/may/simple-way-to-measure-performance-of-scrum-teams>, 2014>. Acessado em 06 jun.2020.

MASSARI, V. L. **Agile Scrum Master no gerenciamento avançado de projetos.** São Paulo: Brasport, 2017.

MELO, C. O. **Productivity of agile teams: an empirical evaluation of factors and monitoring process,** Tese de Doutorado, Instituto de Matemática e Estatística, USP, 2015, 195p.

MELO, C.O.; SANTOS, V.; KATAYAMA, E.; CORBUCCI, H.; PRIKLADNICKI, R.; GOLDMAN, A.; KON, F. **The evolution of agile software development in Brazil.** *Journal of the Brazillian Computer Society* 19(4), 523–552 Nov. (2013), doi:10.1007/s13173-013-0114-x.

MERSINO, A. **Agile Project Success Rates are 2X Higher than Traditional Projects.** *Vitality* Chicago Inc., 2018. Disponível em:

<https://vitalitychicago.com/blog/agile-projects-are-more-successful-traditional-projects>. Acesso em 05 abril.2020.

MEYRICK, J. **The Delphi method and health research**, Health Education, Vol. 103 v1, pp.7- 16, 2003.

MIGUEL, P. A. C.; HO, L. L. Levantamento tipo survey. In: MIGUEL, P. A. C. et al. (org). **Metodologia da pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 73-127, 2010.

MISRA, S.C., KUMAR, V., KUMAR, U. **Identifying some importante Success factors in adopting agile software development practices**. Journal of systems and software, 82 (11), 1869-1890.

MUNOZ, O. **Especialización de MoProSoft basada en el método ágil**. Scrum Editorial Académica Española, 2011.

OKOLI, C; PAWLOWSKI, S. D. **The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications**. Information & Management, 42, 15-29, 200).

NAPOLITANO, D. M., RABECHINI JR., R. **Gestão de Risco e Desempenho de Projetos Complexos: O Grid das Competências**. Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v. 12, n. 3, p. 287-310, set/dez, 2012.

OKOLI, C.; Pawlowski, S. D. **The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications**. Inf. Manag., vol. 42, no. 1, 2004, pp. 15–29.

ONE, V. **How do I do Estimation in VersionOne?** Disponível em: https://community.versionone.com/VersionOne-Lifecycle/CommonQuestions/How_do_I_do_Estimation_in_VersionOne%3F, Acessado em: 08 jun.2019

PACE, E. S. U. **Indicadores de desempenho como direcionadores de valor**. Revista de Administração Contemporânea, Volume 7, Número 1, p. 37-65, 2003.

PASQUAL, L. **Validade dos testes psicológicos: será possível reencontrar o caminho?** Psicologia: teoria e pesquisa, v. 23, n. especial, p. 99-107, 2007.

PMBOK, P. M. K. **PMBOK (PMI) -PMKB Project Management Knowledge Base – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos**. s.d. Disponível em: <https://pmkb.com.br/sig/padroes-frameworks/pmbok-pmi/> Acessado em: 03 abril.2020

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, Gary. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

PRESSMAN, R.S. **Software Engineering – A Practitioner’s Approach**. 5. Ed. McGraw-Hill, 2010.

PRIKLADNICKI, R; WILLI, R; MILANI, F. **Métodos Ágeis para desenvolvimento de software**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

RABECHINI JR., R. **O Gerente de Projetos na Empresa**. (3ª ed., Vol. 1). São Paulo, SP, Brasil: Editora Atlas S.A., 2011.

RABECHINI JR., R., PESSOA, M. S. P. **Um modelo estruturado de competências e maturidade em gestão de projetos**. Produção (São Paulo), v. 15, p. 34-43, 2005

RABECHINI JÚNIOR, R.; CARVALHO, M. M. **Relacionamento entre gerenciamento de risco e sucesso de projetos**. Produção, Santa Catarina, v.23, n.3, p. 570-581, 2012.

Rad, P.; Levin, G. **The advanced project management office: a comprehensive look at function and implementation**. Boca Raton: CRC, 2002

RUUSKA, I.; TEIGLAND, R. **Ensuring project success through collective competence and creative conflict in public-private partnerships – A case study of Bygga Villa**, a Swedish triple helix e-government initiative. International Journal of Project Management, v. 27, n. 4, p. 323-334, 2009.

RUUSKA, I.; VARTIAINEN, I. **Critical project competences-a case study**. Journal of workplace learning, v. 15, n. 7/8, p. 307-312, 2003.

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

SACKMAN, H. **Delphi Critique**. Lexington Books, Lexington, MA, 1975.

SALVETTI, N.; **Proágil-29110**: Processo ágil aderente à norma ISO/IEC 29110 baseado em Scrum e princípios Lean. Programa de Pós Graduação e Gestão do Conhecimento, Universidade Nove de Julho, 2019.

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. **Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações** Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação, v. 2, n. 1, p. 155–172, 2009

SAVOINE, M.M.; DE ARAÚJO, A.M.C.; DE MOURA, L.B. **Análise da Aderência das Práticas Recomendadas pelos Métodos Ágeis: XP, Scrum e TDD com a Utilização de Ferramentas CASE**. Anais SULCOMP, v. 6, 2013.

SBROCCO, J. H. T. C.; MACEDO, P.C. **Metodologias Ágeis: Engenharia de Software sob Medida**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SCHWABER, K; BEEDLE, M.; **Agile Software Development with Scrum** Prentice Hall, 2001.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Guia do SCRUM. Um guia definitivo para o SCRUM: As regras do jogo**, 2013 Disponível em: <https://www.scrumguides.org/scrum-guide.html> Acessado em: 11 nov.2019.

SCRUM ALLIANCE. **The 2015 State of SCRUM Report**. Disponível em: <https://www.SCRUMalliance.org/why-SCRUM/state-of-SCRUM-report/2015-state-of-SCRUM>, Acessado em: set 2019.

SCRUMSTUDY. **A Guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK™GUIDE)**. 3rd Edition. Arizona: VMEdU, 2017.

SCHWABER, K; BEEDLE, M **Agile Software Development with Scrum** Prentice Hall, 2001.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Guia do SCRUM. Um guia definitivo para o SCRUM: As regras do jogo**, 2013 Disponível em: <https://www.scrumguides.org/scrum-guide.html> Acesso em: 18 fev.2020.

SHEA, B. J., GRIMSHAW, J. M., WELLS, G. A., BOERS, M.; ANDERSSON, N.; HAMEL, C. **Development of AMSTAR: A measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews** BMC Medical Research Methodology, 2007.

SHENHAR, A. J. **One size does not fit all projects: Exploring classical contingency domains**. Management Science, v. 47, n. 3, p. 394-414, 2001.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. **Reinventando gerenciamento de projetos: a abordagem diamante ao crescimento e inovação bem-sucedidos**. São Paulo: M. Books, 2010.

SKULMOSKI, G.; HARTMAN, F. T.; KRAHN, J. **The Delphi method for graduate research**. Journal of Information Technology Education, v. 6, 2007.

SILVA, A.C; **CHA, análise da aplicação dos modelos**. Universidade Nove De Julho–Uninove Programa de Pós-Graduação EM Informática e Gestão do Conhecimento, 2018.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 6a. edição. São Paulo: Addison Wesley, 2003. 608 pp.

SPIES, E.H. et al. **Um plano de métricas para monitoramento de projetos scrum**. 2013.

STELLMAN, A; GREENE, J. **Use a Cabeça! Ágil**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

SWEBOK, **Guide to Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)**. IEEE Computer Society. (2004). Disponível em: <http://www.swebok.org/> Acesso em: 18 fev.2020.

TANIGUCHI, K; CORREA, F.E. **Metodologias ágeis e a motivação de pessoas em projeto de desenvolvimento de software** Revista de Ciências Exatas e Tecnologia Vol. IV, Nº 4, 2009.

TAVARES, B.; SILVA, C. **Análise bibliométrica de artigos científicos sobre a utilização de metodologias ágeis na gestão de projetos**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (SIMPEP), 19., 2012, Bauru. Anais eletrônicos... [S.l.: s.n.], 2012.

THAMHAIN, H. J. **Managing Technologically Innovative Team Efforts Toward New Product Success**. Journal of Product Innovation Management. v. 7, n. 1, p. 5 – 18, 1990.

THAMHAIN, H. **Linkages of project environment to performance: lessons for team leadership**. International Journal of Project Management. v. 22, n. 7, p. 533-544, 2004.

THE STANDISH GROUP (2015). Standish Group 2015 Chaos Report. Disponível em <https://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015>. Acessado em 22 nov. 2019

Veras, M. **Gestão Dinâmica de Projetos: Life Cycle Canvas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

VERSIONONE. **The state of agile development: thirth annual survey, 2018**. Disponível em: <https://explore.digital.ai/state-of-agile/13th-annual-state-of-agile-report>. Acesso em 04 fev.2020.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. **Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo**. Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 54-65, 2000

APÊNDICE A

APÊNDICE A – ESTUDOS IDENTIFICADOS

Identificador	Título	Ano
ID 1	A dependency taxonomy for agile software development projects	2015
ID 2	A Four-Pillared Holistic Model for Improving Performance in Engineering Virtual Project Teams	2019
ID 3	A model for assessing and mitigating knowledge sharing risks in agile software development	2016
ID 4	Agile Methodologies: Organizational Adoption Motives, Tailoring, and Performance	2016
ID 5	Agility and the role of project - internal control systems for innovation project performance	2019
ID 6	Combining PCA With DEA to Improve the Evaluation of Project Performance Data: A Taiwanese Bureau of Energy Case Study	2013
ID 7	Developing the Agile IS Development Practices in Large-Scale IT Projects: The Trust-Mediated Organizational Controls and IT Project Team Capabilities Perspectives	2013
ID 8	Empirical comparison of traditional plan-based and agile methodologies	2017
ID 9	Favorability conditions in the adoption of agile method practices for software development in a public banking	2016
ID 10	IS project alignment - a process perspective	2011
ID 11	Software project risk management practice in ethiopia	2017
ID 12	Using a wiki to support project management with scrum agile method	2012
ID 13	Insights from 15 Years of ATAM Data: Towards Agile Architecture	2015
ID 14	Lean Software Management: BBC Worldwide Case Study	2012
ID 15	Case study on risk management practice in large offshore-outsourced Agile software projects	2014
ID 16	Does lean & agile project management help coping with project complexity?	2016
ID 17	Adaptive management approach to an infrastructure project	2016
ID 18	Evolution of a Model-driven Process Framework	2016
ID 19	Managing complex engineering projects: What can we learn from the evolving digital footprint?	2019
ID 20	Interpretative case studies on agile team productivity and management	2013
ID 21	A survey on the characteristics of projects with success in delivering client benefits	2016
ID 22	Two Sides of The Same Coin – How Agile Software Development Teams Approach Uncertainty as Threats and Opportunities	2019
ID 23	Resilience of distributed student teams to stress factors: A longitudinal case-study	2017

ID 24	Time Pressure in Software Engineering: A Systematic Review	2020
ID 25	Offshore insourcing in software development: Structuring the decision-making process	2012
ID 26	Failure factors of small software projects at a global outsourcing marketplace	2014
ID 27	Approaches to promote product quality within software process improvement initiatives: a mapping study	2015
ID 28	A Framework for Gamification in Software Engineering	2017
ID 29	Information systems control alignment: Complementary and conflicting systems development controls	2016
ID 30	Learning in an agile setting: A multilevel research study on the evolution of organizational routines	2018
ID 31	Evaluating different families of prediction methods for estimating software project outcomes	2015
ID 32	Analysis of Agile testing attributes for faster time to Market: Context of Manufacturing sector related IT projects	2014
ID 33	The agility construct on project management theory	2016
ID 34	The drivers of success in new-product development	2019
ID 35	Have your cake and eat it too? Simultaneously pursuing the knowledge-sharing benefits of agile and traditional development approaches	2018
ID 36	Team building criteria in software projects: A mix-method replicated study	2013
ID 37	Examining Decision Characteristics & Challenges for Agile Software Development	2017
ID 38	Obstacles to decision making in Agile software development teams	2012
ID 39	Complexity, uncertainty-reduction strategies, and project performance	2016
ID 40	Progressive Outcomes: A framework for maturing in agile software development	2015
ID 41	Applying system dynamics approach in software and information system projects: A mapping study	2018
ID 42	Project governance mechanisms and the performance of software development projects: Moderating role of requirements risk	2019
ID 43	Exploring the interaction between vertical and shared leadership in information systems development projects	2017
ID 44	Countering user risk in information system development projects	2014
ID 45	Earned Green Value management for project management: A systematic review	2019
ID 46	Empirical Evidence in Follow the Sun Software Development: A Systematic Mapping Study	2018
ID 47	Using simulation for understanding and reproducing distributed software development processes in the cloud	2018
ID 48	“Old” theories, “New” technologies: Understanding knowledge sharing and learning in Brazilian software development companies	2015
ID 49	Six decades of project management research: Thematic trends and future opportunities	2016

ID 50	Measuring and predicting software productivity: A systematic map and review	2011
ID 51	Method for Adaptation and Implementation of Agile Project Management Methodology	2017
ID 52	Identifying the State of the Project Management Profession	2016
ID 53	Using SAN formalism to evaluate Follow-The-Sun project scenarios	2015
ID 54	Further Considerations in Project Success	2017
ID 55	Does Agile work? - A quantitative analysis of agile project success	2015
ID 56	Building a hierarchical structure model of enablers that affect the software process improvement in software SMEs - a mixed method approach	2019
ID 57	Factors associated with the software development agility of successful projects	2013
ID 58	Risks in distributed agile development: A review	2014
ID 59	Lean principles, learning, and knowledge work: Evidence from a software services provider	2011
ID 60	Agile Project Management in Product Development Projects	2014
ID 61	Coordination in co-located agile software development projects	2012
ID 62	Barriers to the use of an IT Project Management Methodology in a large financial institution	2016
ID 63	Communication Management Plan of ERP Implementation Program: A Case Study of PTPN XI	2019
ID 64	SCRUMIA - An educational game for teaching SCRUM in computing courses	2013
ID 65	KPI-Based Approach for Business Process Improvement	2019
ID 66	Leading successful government-academia collaborations using FLOSS and agile values	2020
ID 67	Successful extreme programming: Fidelity to the methodology or good teamworking?	2013
ID 68	Project governance in public sector agile software projects	2017
ID 69	A contingency fit model of critical success factors for software development projects: A comparison of agile and traditional plan-based methodologies	2015
ID 70	Controlling superprojects – information management requirements	2020
ID 71	Entrepreneurship and project management relationships: So far so good? Dialogic conversation and Luhmannian perspective	2019
ID 72	Agile project management with Scrum: A case study of a Brazilian pharmaceutical company IT project	2017
ID 73	Business user impact on information system projects	2018
ID 74	The birth of an ICT project alliance	2019
ID 75	Project governance and portfolio management in government digitalization	2019
ID 76	Who's who in the project zoo? The ten core project roles	2018

APÊNDICE B – ESTUDOS X CANAL DE PUBLICAÇÃO

Canal de Publicação	Total
Information and Software Technology	12
Journal of Systems and Software	12
International Journal of Project Management	7
International Journal of Managing Projects in Business	5
Procedia - Social and Behavioral Sciences	4
Procedia Computer Science	3
IEEE	2
Journal of Enterprise Information Management	2
Information & Management	2
International Journal of Information Management	2
Procedia Engineering	2
CONTECSI USP - International Conference on Information Systems and Technology Management	1
Journal of Information Technology	1
Factors associated with the software development agility of successful projects	1
IET Software	1
Electronic Notes in Theoretical Computer Science	1
International Journal of Innovation Management	1
Information Systems Journal	1
Industrial Marketing Management	1
Journal of Information Systems and Technology Management	1
Procedia Economics and Finance	1
Journal of Operations Management	1
Project Management Journal	1
Journal of the Association for Information Systems	1
The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries	1
Information Systems Frontiers	1
Engineering Management Journal	1
Journal of Computer Information Systems	1
International Journal of Operations & Production Management	1
The Bottom Line	1
Computer Standards & Interfaces	1
Transforming Government People Process and Policy	1
Journal of Business Research	1
Journal of Cleaner Production	1
Total Geral	76

APÊNDICE C – TESTE DE FACE – CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA E TERMO DE CONSENTIMENTO

Convite para participação na pesquisa "Questões para validação de um instrumento de pesquisa"

A aluna de doutorado em Informática e Gestão do Conhecimento, Renata Oliveira, ligado à Universidade Nove de Julho (Uninove), convida para participar do preenchimento das questões para validação de um instrumento de pesquisa desenvolvida sob a orientação do professor doutor Ivanir Costa.

O objetivo desta pesquisa é validar se as questões sobre competência de equipes de projetos de software, processos relacionados aos métodos ágeis e desempenho de projeto podem ser utilizados como instrumento de pesquisa deste trabalho que visa contribuir para a melhoria da avaliação da competência da equipe do setor privado que pode contribuir para desenvolver contingências de gestão de equipes.

A pesquisa contém um questionário e pode ser concluída em apenas alguns minutos. As respostas individuais são tratadas apenas por pesquisadores e seus consultores. Os resultados serão amplamente divulgados por artigos e revistas científicas, mas a identidade dos participantes será preservada e a confidencialidade da resposta será assegurada. Em qualquer fase do estudo, os participantes não precisam pagar nenhuma despesa pessoal. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

link para acessar o instrumento de pesquisa

[http://](http://.....)

link para acessar as questões que validam o instrumento de pesquisa

<http://.....>

APÊNDICE D – QUESTÕES PARA VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

1. A quantidade de questões apresentadas é suficiente para as respostas sobre avaliação de competência de equipes de projetos de software?

SIM () NÃO () Comente aqui a sua resposta:

2. As questões estão elaboradas de forma clara, concreta e precisa para responder sobre a relação entre os temas abordados no constructo elaborado?

SIM () NÃO () Comente aqui a sua resposta:

3. O conteúdo das questões pode ser utilizado para medir a competência de equipes de projetos de software?

SIM () NÃO () Comente aqui a sua resposta:

4. As questões deixam elucidado que as competências das equipes de projetos de software podem ser avaliadas sob o aspecto de processos?

SIM () NÃO () Comente aqui a sua resposta:

5. As questões deixam claro que o desempenho das equipes de projetos de software e equipes de projetos de TI podem ser avaliados?

SIM () NÃO () Comente aqui a sua resposta:

6. As questões deixam claro que a pesquisa pretende apresentar o uso combinado da avaliação de processos e desempenho das equipes de projetos de software?

SIM () NÃO () Comente aqui a sua resposta:

7. Se faz necessário mudar a estrutura ou composição de alguma questão?

SIM () NÃO () Comente aqui a sua resposta:

APÊNDICE E – INSTRUMENTO DE PESQUISA

Essa seção é constituída de questões que tem o intuito de investigar o desempenho do projeto. Busca avaliar as competências da equipe de projetos. O objetivo é coletar dados apenas sobre PROJETO(S) que o respondente tenha participado e que tenha(m) sido concluído(s). Observação: as questões devem ser respondidas com um “X”, de acordo com o seu julgamento sobre afirmações formuladas, respeitando a escala proposta para o questionário.

De acordo com sua performance, no(s) projeto(s) que gerenciou ou participou, nos últimos seis meses, aponte seu nível de concordância quanto as afirmações a seguir de:

Discordo totalmente

Discordo em grande parte

Discordo em parte

Não concordo nem discordo

Concordo em parte

Concordo em grande parte

Concordo totalmente

Seq.	QUESTÕES	Discordo totalmente	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente	Eixos Grid Competências
------	----------	---------------------	-------------------	---------------------------	-------------------	---------------------	-------------------------

1	O Time <i>Scrum</i> é composto pelo: <i>Product Owner</i> , Time de Desenvolvimento e Scrum Master. Membros do time trabalham em seus papéis definidos. Verificar se os membros do time trabalham de acordo com os seus papéis definidos.	()	()	()	()	()	PROCESSO
2	Existência do <i>Backlog</i> do Produto, que é uma lista ordenada de tudo que deve ser necessário no produto, e é uma origem única dos requisitos para qualquer mudança a ser feita no produto.	()	()	()	()	()	PROCESSO
3	Existência do <i>Backlog</i> da <i>Sprint</i> , que é um conjunto de itens do <i>Backlog</i> do Produto selecionados para a <i>Sprint</i> , juntamente com o plano para entregar o incremento do produto e atingir o objetivo da <i>Sprint</i> .	()	()	()	()	()	PROCESSO
4	O <i>Scrum</i> prescreve quatro Eventos formais, contidos dentro dos limites da <i>Sprint</i> : <i>Planejamento da Sprint</i> ; Reunião diária; <i>Sprint Review</i> ; <i>Sprint Retrospective</i>	()	()	()	()	()	PROCESSO
5	O time do projeto, frequentemente, inspeciona os artefatos <i>Scrum</i> e o progresso visando detectar variações.	()	()	()	()	()	PROCESSO
6	Aplicação da <i>Sprint</i> que é um <i>time-boxed</i> de um mês ou menos, durante o qual um “Pronto”, versão incremental potencialmente utilizável do produto, é criado.	()	()	()	()	()	PROCESSO
7	Todos os membros do time de desenvolvimento estão presente durante as reuniões diárias.	()	()	()	()	()	PROCESSO
8	Os membros do time possuem todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento das estórias da <i>sprint</i> .	()	()	()	()	()	PROCESSO
9	A autoridade na tomada de decisões e na liderança é compartilhada entre os membros do time, ou seja, o time tem autonomia para tomar decisões. Verificar se os membros do time possuem autonomia para tomar decisões relacionadas, por exemplo, a arquitetura/desenho técnico da solução, boas práticas de desenvolvimento, uso de técnicas aplicáveis.	()	()	()	()	()	PROCESSO

10	Os critérios de DoR (<i>Definition o Ready</i>) e DoD (<i>Definition of Done</i>) são respeitados integralmente pelo time. Verificar se as entregas estão baseadas nos critérios de DoD e DoR.	()	()	()	()	()	PROCESSO
11	Existe alinhamento entre SM, PO e o time de desenvolvimento. Verificar se o time possui alinhamento sobre temas como o que deve ser entregue, arquitetura da solução, riscos; se compartilham informações frequentemente; se a comunicação ocorre de maneira clara e transparente.	()	()	()	()	()	PROCESSO
12	O tamanho do time varia entre 5 e 11 membros. Verificar se o tamanho do time varia entre 6 a 11 membros, considerando o PO e SM.	()	()	()	()	()	PROCESSO
13	O time é multidisciplinar. Verificar se o time possui habilidades e capacidades que podem ser intercambiáveis entre os membros do time, com a finalidade de entregar o sistema/produto considerando as visões técnica, de negócio, de gestão, de design e do usuário. Verificar se o time já realizou algum intercambio de membros para execução de histórias de usuário e tarefas a fim de fazer uso dos conhecimentos multidisciplinares que estes membros possuem.	()	()	()	()	()	PROCESSO
14	O PO é dedicado para o time, participa das cerimônias, incluindo as revisões de Sprint Verificar se o PO é 100% dedicado às atividades do time.	()	()	()	()	()	PROCESSO
15	O time executa as histórias de usuário conforme planejamento da Sprint Verificar se o time consegue executar a Sprint conforme planejado, sem alterações constantes perante os objetivos estabelecidos.	()	()	()	()	()	DESEMPENHO

16	As cerimônias de revisão e retrospectiva da Sprint acontecem com o PO e principais interessados Verificar se as cerimônias de revisão e retrospectiva das Sprints ocorrem com a presença do PO.	()	()	()	()	()	PROCESSO
17	As reuniões de planejamento duram até 8 horas	()	()	()	()	()	PROCESSO
18	É mensurado a quantidade de histórias de usuário entregue em cada Sprint	()	()	()	()	()	DESEMPENHO
19	É mensurado quanto é o tempo total em que um requisito é solicitado até que ele seja de fato entregue ao cliente.	()	()	()	()	()	DESEMPENHO
20	De forma Geral, sua performance atendeu às expectativas do projeto.	()	()	()	()	()	DESEMPENHO
21	Métrica de Burndown da Sprint demonstra a tendência da conclusão do trabalho da Sprint, ou seja, dá uma ideia clara de como o trabalho previsto será concluído dentro do Sprint.	()	()	()	()	()	DESEMPENHO
22	A velocidade da equipe é medida, em que é contabilizada a quantidade média de trabalho que a equipe de scrum conclui durante um Sprint, medida em horas ou pontos de história, que é muito útil para previsão.	()	()	()	()	()	DESEMPENHO

	exemplo, a arquitetura/desenho técnico da solução, boas práticas de desenvolvimento, uso de técnicas aplicáveis, dentro das diretrizes da organização e alinhados com os gestores dentro da estrutura hierárquica da empresa						
--	--	--	--	--	--	--	--

APÊNDICE G – IDENTIFICAÇÃO DOS PROJETOS INDICADOS PELOS PARTICIPANTES

Identificação Projeto		Modelo diamante NCTP				Grid das Competências
Projeto	Área	Tecnologia (Baixa, Média, Alta e Super Alta)	Complexidade (Montagem, Sistema e Matriz)	Novidade (Derivativa, Plataforma e Inovação)	Ritmo (Regular, Rápido/Competitivo, Crítico e Blitz/Urgente)	Cenário
A	Plataforma de Cartões	Média	Sistemas	Conhecida	Crítico	Maduro
B	Plataforma de Cartões	Média	Sistemas	Conhecida	Crítico	Maduro
C	Plataforma de Cartões	Média	Super Alta	Conhecida	Crítico	Maduro
D	Plataforma de Cartões	Média	Matriz	Conhecida	Crítico	Maduro
E	Plataforma de Cartões	Média	Matriz	Plataforma	Crítico	Maduro
F	Plataforma de Cartões	Média	Matriz	Plataforma	Crítico	Maduro
G	Plataforma de Inteligência Artificial	Alta	Super Alta	Plataforma	Crítico	Maduro
H	Plataforma de Inteligência Artificial	Alta	Super Alta	Plataforma	Crítico	Maduro
I	Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento	Alta	Super Alta	Plataforma	Crítico	Maduro
J	Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento	Alta	Sistemas	Plataforma	Regular	Maduro
K	Plataforma de Inteligência Artificial	Alta	Sistemas	Plataforma	Crítico	Maduro
L	Plataforma de Inteligência Artificial	Alta	Super Alta	Plataforma	Crítico	Intuitivo
M	Plataforma de Inteligência Artificial	Super Alta	Matriz	Plataforma	Rápido	Aprendiz

N	Plataforma de Inteligência Artificial	Super Alta	Matriz	Plataforma	Crítico	Aprendiz
O	Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento	Baixa	Sistemas	Plataforma	Urgente	Aprendiz
P	Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento	Baixa	Matriz	Plataforma	Urgente	Aprendiz
Q	Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento	Super Alta	Matriz	Plataforma	Crítico	Aprendiz
R	Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento	Super Alta	Matriz	Plataforma	Regular	Aprendiz
S	Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento	Baixa	Super Alta	Conhecida	Crítico	Aprendiz
T	Plataforma de Segurança nos Canais de Atendimento	Baixa	Sistemas	Conhecida	Rápido	Aprendiz