



Pós-Graduação em Ciência da Computação

Etelvina Raimundo Domingos

O FUTURO DA GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE: Que competências podemos esperar para a atuação do gerente de projetos nos próximos 20 anos?



Universidade Federal de Pernambuco

posgraduacao@cin.ufpe.br

<http://cin.ufpe.br/~posgraduacao>

Recife

2019

Etelvina Raimundo Domingos

O FUTURO DA GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE: Que competências podemos esperar para a atuação do gerente de projetos nos próximos 20 anos?

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Engenharia de Software
Orientador: Hermano Perrelli de Moura.

Recife
2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Monick Raquel Silvestre da S. Portes, CRB4-1217

D671f Domingos, Etelvina Raimundo
O futuro da gestão de projetos de software: que competências podemos esperar para a atuação do gerente de projetos nos próximos 20 anos? / Etelvina Raimundo Domingos. – 2019.
154 f.: il., fig., tab.

Orientador: Hermano Perrelli de Moura.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, Recife, 2019.
Inclui referências e anexos.

1. Engenharia de software. 2. Gestão de projetos. I. Moura, Hermano Perrelli de (orientador). II. Título.

005.1 CDD (23. ed.) UFPE - CCEN 2020 - 123

Etelvina Raimundo Domingos

**“O FUTURO DA GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE: Que
competências podemos esperar para a atuação do gerente de projetos
nos próximos 20 anos?”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Aprovado em: 12 de setembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cristiano Coelho de Araujo
Centro de Informática/UFPE

Prof. Dr. Marcelo Luiz Monteiro Marinho
Departamento de Computação/UFRPE

Prof. Dr. Hermano Perrelli de Moura
Centro de Informática/UFPE
(Orientador)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que me sustenta a cada dia e a minha família pelo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, Rei do Universo, a Ele toda Honra e Glória para Sempre. Obrigado meu Senhor. A toda a minha família pelo carinho, apoio, compreensão e conselhos, que me encorajaram em momentos difíceis a permanecer firme e não desistir; em especial as minhas manas Mariza, Sakesa, ao Euclides, e tia Angelina, – na ausência de um ombro, o carinho se manifesta em palavras e funciona como um bálsamo – amo todos vocês. Ao meu orientador Hermano Moura e aos colegas do grupo GP2 e colegas da pós-graduação do Centro de Informática da UFPE que muito me ajudaram com feedbacks e insights para minha pesquisa. Aos amigos que sempre estiveram ao meu lado nos maus e bons momentos da vida, em especial a Cleide (você é como uma mãe pra mim), Verónica Manuel, família Sabonete (Cassinda), Alisson Coutinho, Honório, obrigada pelo carinho e compreensão, vocês tiveram um papel importante nessa minha trajetória.

“O temor do Senhor é o princípio do conhecimento, mas os insensatos desprezam a sabedoria e a disciplina” (BÍBLIA, Provérbios, 1,7).

RESUMO

As recentes pesquisas sobre gerenciamento de projetos de software têm mostrado a importância de se estudar a figura do gerente de projetos. Diversos fatores relacionados a esse profissional, como a sua formação, atuação na indústria e necessidades do mercado têm sido amplamente discutidos, com o intuito de se buscar alternativas para o modo de se gerenciar projetos de software de forma mais exitosa. Além disso, fatores externos evidenciados dentro do contexto atual em que vivemos como mudanças sócio-econômicas, tecnológicas, culturais e científicas, tem feito com que esse profissional saia de sua zona de conforto para se adequar rapidamente a essas mudanças, e buscar um aperfeiçoamento de suas competências hoje, para atender as expectativas do mercado no futuro. O objetivo desse estudo é identificar um conjunto de competências para gerenciar projetos de software nos próximos vinte anos, apresentando assim, alternativas para o modo de se gerenciar projetos de software de forma mais eficaz no futuro. O método utilizado para a presente pesquisa foi o método indutivo, com análise qualitativa dos dados e análise exploratória descritiva. Para a investigação da pesquisa, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, aliada a revisão ad hoc, bibliometria, e técnicas do método prospectivo ou estudos do futuro (aplicação de questionário *Delphi* e identificação de cenários). O estudo considerou os resultados obtidos do questionário *Delphi*, cujo perfil abrangeu gerentes de projetos de software e TI bem como pesquisadores (alunos e professores) da área da computação do estado de Pernambuco (Brasil). Além disso, também foram identificados alguns contextos mediante a coleta dos dados, possibilitando assim na percepção de alguns cenários e competências que estão surgindo dentro da área de gerenciamento de projetos de software. Diante de tais percepções, foi possível sugerir um conjunto de competências que acreditamos serem necessárias para os gerentes de projetos gerenciarem projetos de software nos próximos vinte anos. Percebemos ainda, que, aspectos relacionados a relações interpessoais, como “possuir boa comunicação”, “possuir empatia”, “ser flexível”, “saber lidar com as diferenças”, e “possuir inteligência emocional”, continuarão sendo imprescindíveis para que o profissional em questão tenha êxito ao gerenciar projetos no futuro. Concluímos que, as competências necessárias para gerenciar projetos de software nos próximos vinte anos, não estão muito distantes da realidade atual. Contextos que até pouco tempo atrás eram tidos como novidade (indústria 4.0, tecnologias emergentes, cidades inteligentes, etc.), estamos vivenciando em seus primeiros passos atualmente, e que aspectos ligados a relações interpessoais e perfil psicológico do gerente de projetos continuam e continuarão sendo necessários para gerenciar projetos de software no futuro.

Palavras-chave: Gestão de projetos. Gestão de projetos de software. Estudos do futuro. Estudos prospectivos.

ABSTRACT

Recent research on software project management has shown the importance of studying the figure of the project manager. Several factors related to this professional, such as his education, performance in the industry and market needs have been widely discussed, with the aim of seeking alternatives to the way of managing software projects more successfully. In addition, external factors evidenced within the current context in which we live, such as socio-economic, technological, cultural and scientific changes, have made this professional leave his comfort zone to adapt quickly to these changes, and seek improvement skills today to meet market expectations in the future. The objective of this study is to identify a set of skills to manage software projects in the next twenty years, thus presenting alternatives for how to manage software projects more effectively in the future. The method used for this research was the inductive method, with qualitative data analysis and descriptive exploratory analysis. For research investigation, bibliographic research was used, combined with ad hoc review, bibliometrics, and techniques of the prospective method or studies of the future (application of the Delphi questionnaire and identification of scenarios). The study considered the results obtained from the Delphi questionnaire, whose profile included software and IT project managers as well as researchers (students and teachers) in the area of computing in the state of Pernambuco (Brazil). In addition, some contexts were also identified through data collection, thus enabling the perception of some scenarios and competencies that are emerging within the area of software project management. In view of these perceptions, it was possible to suggest a set of competencies that we believe are necessary for project managers to manage software projects in the next twenty years. We also realized that aspects related to interpersonal relationships, such as “having good communication”, “having empathy”, “being flexible”, “knowing how to deal with differences”, and “having emotional intelligence”, will continue to be essential for the professional in question succeeds in managing projects in the future. We conclude that the skills needed to manage software projects in the next twenty years are not far from the current reality. Contexts that until recently were considered new (industry 4.0, emerging technologies, smart cities, etc.), we are experiencing in their first steps today, and that aspects related to interpersonal relationships and the psychological profile of the project manager continue and will continue to be needed to manage software projects in the future.

Keywords: Project management. Software project management. Studies of the future. Prospective studies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Áreas de conhecimento do SWEBOK.....	32
Figura 2-	Áreas de conhecimento do SWEBOK.....	32
Figura 3-	Camadas da Engenharia de Software.....	35
Figura 4-	Desenho da pesquisa.....	52
Figura 5-	Exemplo de processo Delphi.....	57
Figura 6-	Adaptação de (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).....	58
Figura 7-	Tipologia de cenários.....	61
Figura 8-	Abordagem dos autores.....	67
Figura 9-	Etapas metodológicas.....	68
Figura 10-	Passo a passo metodológico.....	69
Figura 11-	Desenho da pesquisa.....	70
Figura 12-	Numero de citações.....	74
Figura 13-	Frequência de todos os termos.....	75
Figura 14-	Nuvem de palavras.....	75
Figura 15	Etapas do primeiro Delphi.....	77

LISTA DE TABELA

Tabela 1-	Termos de busca.....	63
Tabela 2-	String de Busca.....	64
Tabela 3-	Cronograma do primeiro Delphi.....	78
Tabela 4-	Fontes de Informação.....	82
Tabela 5-	Categorias e subcategorias.....	83
Tabela 6-	Cronograma do segundo Delphi.....	95
Tabela 7-	Questões fechadas sobre o Questionário.....	113
Tabela 8-	Identificação das competências para o futuro.....	119
Tabela 9-	Identificação das competências para o futuro (cont.).....	120

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-	Seleção dos artigos nos engenhos de busca.....	64
Gráfico 2-	Fator de Impacto.....	73
Gráfico 3-	Formação dos Participantes (Primeiro Delphi).....	99
Gráfico 4-	Área de Atuação (Primeiro Delphi).....	99
Gráfico 5-	Experiência Prática em Projetos de Software.....	100
Gráfico 6-	Experiência em Pesquisas sobre projetos de Software.....	100
Gráfico 7-	Informação dos tipos de Intituições de atuação.....	101
Gráfico 8-	Sobre os conhecimentos dos gerentes de software.....	102
Gráfico 9-	Recrutamento de Profissionais para Testes de Personalidade.....	103
Gráfico 10-	Uso do Teste de Personalidade.....	104
Gráfico 11-	Sobre o gerente de Projetos de software.....	105
Gráfico 12-	Necessidades dentro da indústria e Pesquisa.....	105
Gráfico 13-	Funções dos gerentes de software.....	106
Gráfico 14-	Necessidades dentro da formação dos gerentes de software.....	107
Gráfico 15-	Influencia da Personalidade do gerente de software na equipe.....	107
Gráfico 16-	Agilidade dos gerentes sobre os produtos de software.....	108
Gráfico 17-	Desenvolvimento de habilidades	108
Gráfico 18-	Habilidades de negociação.....	109
Gráfico 19-	Atualização no mercado tecnológico.....	109
Gráfico 20-	Área de Negociação e Projetos.....	110
Gráfico 21-	Necessidades Atuais da indústria.....	110
Gráfico 22-	Formação dos Participantes (Segundo Delphi).....	111
Gráfico 23-	Área de Atuação (Segundo Delphi).....	112
Gráfico 24-	Tipos de Instituições.....	112
Gráfico 25-	Experiências em Projetos	113

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	16
1.2	MOTIVAÇÃO	17
1.3	JUSTIFICATIVA.....	18
1.3	OBJETIVOS	19
1.3.1	Objetivo Geral	19
1.3.2	Objetivos Específicos.....	19
1.5	DELIMITAÇÕES	20
1.6	ESTRUTURA GERAL	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1	GESTÃO DE PROJETOS	23
2.2	GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE	27
2.3	FORMAÇÃO DO GERENTE DE PROJETOS DE SOFTWARE.....	33
2.3.1	Engenharia De Software	33
2.3.2	Atuação na Indústria.....	39
2.4	COMPETÊNCIAS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE ...	44
2.5	SÍNTESE DO CAPÍTULO	49
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	50
3.1	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E REVISÃO AD HOC	50
3.2	ESTUDOS DO FUTURO.....	53
3.3	BIBLIOMETRIA	55
3.4	DELPHI	56
3.5	CENÁRIOS.....	59
3.6	SÍNTESE DO CAPÍTULO	62
4	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.....	63
4.1	PROTOCOLO DE PESQUISA	63
4.2	DESENHO DA PESQUISA	70
4.3	BIBLIOMETRIA	72
4.4	PRIMEIRO DELPHI.....	76
4.5	SEGUNDO DELPHI.....	91
4.6	CENÁRIOS.....	95
4.7	SÍNTESE DO CAPÍTULO	96

5	RESULTADOS.....	97
5.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E BIBLIOMETRIA.....	97
5.2	PRIMEIRO DELPHI.....	98
5.3	SEGUNDO DELPH.....	111
5.4	IDENTIFICAÇÃO COMPETÊNCIAS TÉCNICAS.....	114
5.5	COMPETÊNCIAS DE GESTÃO.....	115
5.6	COMPETÊNCIAS PESSOAIS.....	116
5.7	COMPETÊNCIAS SOCIAIS.....	117
5.8	CENÁRIOS.....	117
5.9	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	118
6	IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS PARA O FUTURO.....	119
6.1	DEFINIÇÃO.....	120
6.2	UTILIZAÇÃO.....	121
6.3	APLICAÇÃO.....	121
6.4	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	121
7	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	122
7.1	CONTRIBUIÇÕES.....	124
7.2	TRABALHOS FUTUROS.....	124
	REFERÊNCIAS.....	125
	ANEXO A- CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA.....	140
	ANEXO B- CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA.....	143
	ANEXO C- CONVITE PARA COLABORAR COM A PESQUISA.....	146

1 INTRODUÇÃO

Projetos estão presentes em toda a história da humanidade, e desde então, a abordagem de gerenciamento de projetos tem tido cada vez mais ênfase entre os profissionais da área e na sociedade em geral, e tem recebido diversas contribuições de outras áreas do conhecimento, (GERALDI; SÖDERLUND, 2018).

Ferramentas usadas hoje em gerenciamento de projeto surgiram na revolução industrial com a mudança do projeto de produção em massa, emergiu daí o papel do gerente de projetos como a pessoa responsável pelo projeto. Sentiu-se então a necessidade de desenvolver técnicas, práticas e teorias para ajudar esse profissional nas suas atividades, (GERALDI; SÖDERLUND, 2018).

Rabechini e Pessoa, ressaltam que a evolução na gestão de projetos dentro das organizações estão diretamente ligadas as camadas (indivíduos, equipes e organização), e que a administração das competências deve ser mais importante que a adoção de um software de apoio, (JR; PESSÔA, 2005).

É possível observar na literatura atual sobre a gestão de projetos, a preocupação que os pesquisadores, profissionais da área e empresas têm com as habilidades e competências do gerente de projetos. Estudos como os de Lima, (Pereira, Rabechini Jr, Roque), abordam temas como a importância das competências técnicas e pessoais na formação desse profissional, favorecendo assim o surgimento de ideias e práticas dentro da gestão de projetos, a fim de melhor atender as necessidades do mercado, diante de um contexto global cada vez mais dinâmico e desafiador, (LIMA *et al.*, 2016), (PEREIRA; JR, 2014). Já na gestão de projetos de software, a abordagem de gerenciamento de projeto é diferenciada, por envolver conceitos, processos e técnicas de engenharia de software de modo a refletir a realidade desses projetos (PRIKLADNICKI *et al.*, 2009).

O gerenciamento de projetos de software aplica os conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para as atividades de projeto de software, cujo principal objetivo é atender os requisitos do projeto, (PRESSMAN; MAXIM, 2016), deve-se ainda considerar o contexto atual da sociedade, e o reflexo desse contexto no gerenciamento desses projetos.

Mudanças têm sido cada vez mais constantes nos cenários socioeconômico, global, tecnológico e na sociedade do conhecimento, proporcionando mais facilidade, rapidez, mobilidade e acesso a informações e ao conhecimento, diminuindo a noção de espaço temporal e o contato entre as culturas. A sociedade atualmente tem se deparado com uma nova configuração do conceito emprego/trabalho, aumento de empreendedores e carreira em espiral, novas gerações ligadas à carreira e ambiente

interno das empresas, suavização das relações hierárquicas e valorização do capital humano, (ASSUNÇÃO; GOULART, 2016).

Diante disso, o conceito de competência profissional tem sido encarado de modo diferenciado desde 1998, de acordo com Manfredi, (MANFREDI *et al.*, 1998).

O trabalhador, na busca pelo aperfeiçoamento de suas competências, deve ser um indivíduo com iniciativa e responsabilidade para enfrentar novas situações, ser guiado por uma inteligência prática, e saber coordenar suas ações com as de outros atores, estimulando as próprias capacidades, (ZARIFIAN, 1996).

Silva corrobora com essa ideia quando diz que, o contexto global atual de avanços tecnológicos e da ciência, já não são suficientes às competências de gestão tradicionais, até agora consideradas competências de fato, “a natureza sistêmica e complexa dos fenômenos e os desafios futuros exigem diferentes abordagens e ferramentas inovadoras de planejamento”, para que se possa aproximar a um ambiente imprevisível onde a mudança é o novo normal, (SILVA, 2015).

Diante do exposto, os estudos do futuro pode favorecer na atualização de determinadas habilidades e competências a um contexto futuro provável, para uma determinada profissão. Para (GALHANONE; TOLEDO; MAZZON, 2011), os estudos do futuro fornecem indicadores para que a tomada estratégica de decisão, hoje, seja a mais assertiva possível, em ambientes incertos e turbulentos, utilizando-se de métodos, técnicas e ferramentas adequadas.

No entanto, Coates (2003 *apud* SCHENATTO *et al.*, 2011), lembram que “O objetivo básico de estudar o futuro é mudar a mente e depois o comportamento das pessoas”. Para mudar a mente e o comportamento das pessoas é imprescindível considerar os diversos aspectos que norteiam esse indivíduo.

Ramel citado por Galhanone, ao vislumbrarem essas interações consideram que; a visão de futuro nas empresas precisa ser fundamentada em uma percepção minuciosa das tendências nos estilos de vida, tecnologia, demografia e geopolítica, com base na imaginação e prognóstico, (HAMEL, 1994 *apud* GALHANONE; TOLEDO; MAZZON, 2011).

Existe uma preocupação em buscar aperfeiçoamento adequado para atender hoje, as necessidades do mercado, (ASSUNÇÃO; GOULART, 2016).

Nessa perspectivas alguns estudos na engenharia de software, procuraram investigar fatores que influenciam positivamente para o sucesso em gerenciamento de projetos de software. Nesse sentido, (KALLIAMVAKOU *et al.*, 2017a) diz que a engenharia de software difere de outros grupos de trabalho do conhecimento em suas percepções sobre o que faz grandes gerentes de projetos de software.

Irish reforça essa ideia afirmando que embora o software de gerenciamento de projetos tem facilitado o trabalho dos gerentes, ela deve ser combinada com a estrutura teórica essencial para fazer os projetos funcionarem de fato, (IRLANDÊS, 2001). Desse modo, podemos trazer a provocativa, do quanto a ciência e as organizações têm percebido a necessidade de investigar até que ponto as competências atuais dos profissionais poderão atender as expectativas do mercado no futuro!

Diante da investigação feita para este estudo, entende-se que o gerente de projetos de software hoje precisa ser capaz de vislumbrar um passo á sua frente partindo da realidade atual, e para isso necessita aperfeiçoar suas competências, a fim de atender as expectativas que o futuro possa lhe trazer.

Neste trabalho, pretendemos elucidar essa necessidade e trazer à comunidade científica, academia, indústria e aos profissionais gerentes de projetos de software, um conjunto de competências como um ponto de partida na busca de aperfeiçoamento profissional para sua atuação no futuro.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As recentes pesquisas sobre gerenciamento de projetos de software têm apontado a importância de se estudar a figura do gerente de projetos, (RADERMACHER; WALIA; KNUDSON, 2014), (MATTURRO; RASCHETTI; FONTÁN, 2015), (BEVILACQUA *et al.*, 2014), (PETERS; MORENO, 2015), (NAYEBI *et al.*, 2015), (KAPITSAKI; LOIZOU, 2018), (MISNEVS; DEMIRAY, 2017), (AISHA; SISWANTO; SUDIRMAN, 2016). Aspectos relacionados sua formação, atuação na indústria e necessidades do mercado têm sido amplamente discutidos, com o intuito de se buscar alternativas para o modo de se gerenciar projetos de software de sucesso.

Além disso, fatores externos evidenciados dentro do contexto atual em que vivemos, como o crescimento e descobertas científicas, as mudanças socioeconômicas, tecnológicas, culturais e científicas, a nível mundial e local, têm forçado os profissionais a saírem de sua zona de conforto e se adequar rapidamente a essas mudanças, (ASSUNÇÃO, 2016).

A formação em engenharia de software tem o papel de proporcionar ao gerente de projetos os conhecimentos necessários a sua atuação, fornecendo métodos e técnicas que possibilitem a aplicabilidade do conhecimento adquirido, (PETERS; MORENO, 2015) ressalta a importância de uma formação profissional adequada em gerenciamento de projetos de software, visando atender as necessidades da indústria, e que a formação não deve ser o único foco, mas que esse profissional precisa desenvolver habilidades pessoais e comportamentais para liderar equipes.

Nesse aspecto, (JAVED *et al.*, 2007) também ressalta a importância de educar formalmente o engenheiro de projetos de software na teoria e prática. Além disso, (MORENO *et al.*, 2012) enfatiza a importância da relação entre as competências adquiridas na formação dos profissionais de engenharia de software com as tarefas que esses profissionais devem exercer na indústria.

No entanto, atualmente, existe uma escassez de estudos relacionados a projetar a atuação desse profissional para atuar de modo eficiente no futuro, (NAYEBI *et al.*, 2015) pesquisou os diferentes tipos de análises para gerenciamento de projetos de software hoje e pode então trazer uma análise quanto ao caminho que está sendo seguido. A maioria das pesquisas têm se concentrado no desenvolvimento dos gerentes de projetos e como estes devem se aperfeiçoar para atender as necessidades de hoje, Alguns estudos inclusive mencionam as necessidades de perfis para o futuro, porém não apontam estratégias para aperfeiçoar as competências.

É possível identificar no estudo de Nayebi uma perspectiva de futuro para a atuação do gerente de projetos de software, ao menos trazendo alguns direcionamentos para o futuro desse profissional. Através do resultado de seu mapeamento de literatura, (NAYEBI *et al.*, 2015) investigou o uso de diferentes tipos de análises para gerenciamento de projetos de software, e desse modo identificou em que posição ou status se encontra o gerenciamento de projetos de software atualmente (onde estamos).

Ele também investigou as necessidades industriais de diferentes tipos de análise, e a partir daí propôs uma agenda de direcionamento para o futuro, ou seja, (para onde estamos indo). Esse direcionamento para o futuro, trazidos por (NAYEBI *et al.*, 2015), nos permite vislumbrar alguns direcionamentos que tem tomado o gerenciamento de projetos de software, no entanto não nos permite ainda verificar ou mesmo identificar as competências necessárias para de fato gerenciar projetos de software no futuro.

Diante disso, percebemos a necessidade de pesquisas relacionadas a prospectar o futuro da atuação desse profissional diante das constantes e imprevisíveis mudanças em seu contexto de trabalho.

1.2 MOTIVAÇÃO

Estudos relacionados as competências em gerenciamento de projetos de software numa perspectiva de futuro, são escassos na literatura, (NAYEBI *et al.*, 2015).

Diante das constantes mudanças no mundo do trabalho e das profissões, existe uma necessidade de se atender cada vez mais cedo ou mesmo de se prever com mais assertividade possível as necessidades do mercado a curto, médio ou longo prazo, (SILVA, 2015).

No entanto a figura principal dentro desse contexto muitas vezes não recebe a ênfase necessária a sua importância, (AISHA; SISWANTO; SUDIRMAN, 2016), (PETERS; MORENO, 2015b). As empresas precisam estar preparadas, porém os profissionais devem estar ainda mais, pois são eles que irão conduzir as atividades para que as expectativas sejam alcançadas.

Nesse sentido a motivação da presente pesquisa se configura na tentativa de proporcionar a comunidade científica, bem como a indústria, a academia, e aos gerentes de projetos de software, subsídios para projetarem a atuação desse profissional a atender as expectativas do mercado no futuro.

1.3 JUSTIFICATIVA

Diante de tantas mudanças ocorrendo nesse contexto globalizado em que vivemos atualmente, as diversas áreas do conhecimento têm se deparado com alguns questionamentos sobre o rumo em que estão tomando as profissões.

De acordo com (ASSUNÇÃO; GOULART, 2016), inúmeras pesquisas têm mostrado que as abordagens sobre o trabalho tem mudado conforme vão surgindo mudanças na maneira de se encarar as profissões no contexto atual da sociedade. Há uma preocupação tanto de empresas e indústrias de diversos segmentos, quanto das instituições de ensino e capacitação profissional, em buscar aperfeiçoamento adequado para atender as necessidades do mercado no contexto atual.

Diante disso, que competências serão necessárias para gerenciar projetos de software nos próximos vinte anos?

Diversas pesquisas da área da computação muito têm falado sobre o perfil do engenheiro de software e conseqüentemente o profissional gerente de projetos de software, ou seja, as competências necessárias para gerenciar projetos de software (NAYEBI *et al.*, 2015), (KALLIAMVAKOU *et al.*, 2017), (MAGLYAS; NIKULA; SMOLANDER, 2013), (MATTURRO; RASCHETTI; FONTÁN, 2015), (RADERMACHER; WALIA; KNUDSON, 2014), (MORENO *et al.*, 2012), (SHASTRI; HODA; AMOR, 2017), (WANG; LI, 2009).

Mas existe uma escassez na literatura sobre abordagens que apontam ou projetam a atuação desse profissional para atender as demandas do mercado no futuro, e não somente a projeção para o futuro mas com o uso de ferramentas, métodos e técnicas apropriados de estudos prospectivos para investigar, identificar e até mesmo propostas de direcionamentos de perfis para que esse profissional seja capaz de atender as necessidades que possam surgir em sua atuação no futuro.

Diante do exposto, existe a necessidade de pesquisas que possam suprir as lacunas identificadas a priori na literatura sobre o assunto. Além disso, o presente estudo tem o intuito de direcionar os

gerentes de projetos de software, a buscarem meios de se adaptar às novas mudanças dentro da sua atuação, a fim de poder gerenciar seus projetos numa perspectiva de futuro, ou seja, direcioná-los a pensar em como sua atuação poderá ser mais eficaz e de excelência para atender as expectativas que o futuro possa lhes trazer.

Diante disso, surgiu a seguinte PERGUNTA DE PESQUISA:

- Que competências serão necessárias para gerenciar projetos de software nos próximos vinte anos?

Cabem ainda as seguintes questões de pesquisa secundárias;

- O que tem emergido na academia e indústria, que poderá favorecer positivamente a atuação desse profissional nos próximos vinte anos?

O que pensam os gerentes de projetos de software sobre possíveis desafios que poderão surgir em sua profissão nos próximos vinte anos?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é identificar competências necessárias para gerenciar projetos de software nos próximos vinte anos.

1.3.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos do trabalho:

1. Identificar e caracterizar dentro da literatura, perfis de gerentes de projetos de software nos últimos vinte anos.
2. Conduzir uma investigação voltada para especialistas em gerenciamento de projetos de software, com o propósito de adquirir *insights* sobre a atuação desse profissional nos próximos vinte anos.
3. Relacionar as fontes de evidências e a partir daí identificar possíveis cenários para a atuação do gerente de projetos de software nos próximos vinte anos.
4. Evidenciar um conjunto de competências, através de pressupostos, que ajudem a direcionar a atuação do gerente de projetos de software para os próximos vinte anos.

1.5 DELIMITAÇÕES

Seguem abaixo as delimitações estabelecidas para atingir o objetivo geral da presente pesquisa:

- Para o referencial teórico gerada a partir da revisão bibliográfica, foi considerada uma janela de tempo de aproximadamente 20 anos quanto a inclusão de trabalhos relacionados ao tema, ou seja, trabalhos que tenham sido publicados entre 1998 - até o primeiro trimestre de 2019. O motivo do tempo de corte para a inclusão dos trabalhos, foi para que o tempo de publicação dos trabalhos relacionados não estivessem muito distante do tempo que se pretendia prospectar o futuro, trazendo assim *insights* mais recentes e consequentemente mais próximo da realidade.
- Em estudos do futuro, Smith relata que o corte de tempo de prospecção entre 10 a 50 anos é um tempo passível de uma preparação de resposta estratégica para a sociedade em geral. Entre 20 a 25 anos seria a média considerável dentro dessa linha de tempo, (SMITH; SARITAS, 2011). Desde modo, foi possível trazer uma coerência e possibilidade mais realista dentro do que se propõe o presente estudo, quanto a estratégia do tempo de corte para inclusão dos trabalhos, assim como o tempo pretendido a se prospectar em relação aos resultados desse estudo.
- A delimitação do escopo levou em consideração a abordagem de projetos de software. Também foram considerados a formação do gerente de projetos de software e o modo como se dá a interação da academia com a indústria na construção do perfil desse profissional, nesse sentido foram ainda considerados abordagens da composição do currículo da formação desse profissional em contexto global, focando por fim no programa pedagógico do curso de ciência da computação padronizada no Brasil.
- Quanto a abrangência geográfica das amostras, foram consideradas para a aplicação do questionário *Delphi*, profissionais e pesquisadores da região metropolitana da cidade de Recife, atuantes nos setores públicos e privados bem como empreendedores. A delimitação do espaço geográfico se deu pela facilidade de um contato direto e presencial com os possíveis participantes quando possível.
- Para a identificação dos cenários, foram considerados as evidências na literatura e a opinião de especialistas na condição da coleta de dados.

- Embora existam as delimitações supracitados para atingir de modo mais certo possível o objetivo desta pesquisa, espera-se que o produto (artefatos) a serem gerados aqui possam servir na identificação de competências do gerente de projetos de software, aptos para exercer suas funções em um contexto mais amplo e diversificado possível. Assim como o PMBOK pode ser ajustado e aplicável para diversos tipos de projetos, pretende-se atingir um resultado próximo a esta proposta quanto ao desenvolvimento de competências do profissional em questão, para que o mesmo tenha as capacidades gerais mínimas para desenvolver qualquer tipo de projetos de software para a maioria dos contextos que possam surgir no futuro dentro de sua atuação.
- É importante ressaltar que a presente pesquisa não se caracteriza em estudo de campo, portanto não houve uma aplicação prática dos resultados, ou seja, não foi testada sua aplicabilidade.

1.6 ESTRUTURA GERAL

O presente trabalho está estruturada em quatro capítulos.

No primeiro capítulo encontra-se a introdução, a contextualização do problema, a motivação, a justificativa onde estão também contidos a questão de pesquisa, os objetivos geral e específicos, e delimitação da pesquisa.

No segundo capítulo encontra-se o referencial teórico do contexto da pesquisa, composto pelos seguintes sub capítulos: ‘gestão de projetos’ e ‘gestão de projetos de software’ (onde são apresentados os conceitos e história), ‘o gerente de projetos de software’ (onde são apresentados a sua formação acadêmica, sua atuação na indústria, bem como as evidências em pesquisas sobre as necessidades do desenvolvimento de competências para este profissional). E por fim a síntese do capítulo.

No terceiro capítulo encontram-se os procedimentos metodológicos, bem como os detalhes do enquadramento da pesquisa – pesquisa exploratória descritiva, e metodologia prospectiva (estudos do futuro), com as abordagens ‘bibliometria em estudos do futuro’, ‘*Delphi*’ e ‘identificação de cenários’.

No quarto capítulo encontra-se a aplicação da metodologia, ou seja, o detalhamento de como as técnicas metodológicas foram utilizadas pelo pesquisador, a fim de atender aos objetivos do presente estudo, bem como a síntese do capítulo.

No quinto capítulo estão descritos os resultados da pesquisa.

O sexto capítulo apresenta um conjunto de competências descobertas ao longo da pesquisa, para um gerenciamento de projetos de software mais eficaz e assertivo para os próximos vinte anos.

As conclusões da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros são abordadas no sétimo capítulo.

Finalmente seguem as referências bibliográficas utilizadas ao longo da pesquisa e logo em seguida os anexos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados as seções que compõem a revisão bibliográfica no que se referem a gestão de projetos, gestão de projetos de software, e o gerente de projetos de software, com o objetivo de contextualizar o leitor á presente pesquisa. Sendo assim, não pretendemos esgotar os assuntos aqui apresentados, mas identificar os principais aspectos destes assuntos para uma melhor compreensão do tema abordado na pesquisa.

2.1 GESTÃO DE PROJETOS

A humanidade vem praticando a gestão de projetos desde a antiguidade, porém, somente por volta do ano de 1860, o gerenciamento de projetos começou a ser consolidado como disciplina, e foi se desenvolvendo até chegar as abordagens atuais, (GERALDI; SÖDERLUND, 2018).

Um dos principais precursores da gestão de projetos foi Frederick Taylor (1856-1915), que começou a pensar sobre a organização dos projetos, analisando cada área separadamente, (GERALDI; SÖDERLUND, 2018), (STRETTON, 2007).

Posteriormente, Henry Gantt (1861-1919) estruturou a ideia de gerenciamento de projetos trazendo a visão de tarefas de Taylor, marcando as durações e sequências das tarefas, e também apontando os responsáveis pelas atividades das tarefas.

Desse modo, Gantt possibilitou posteriormente o surgimento de ferramentas de gestão (gráficos PERT, e o método CPM) dentro de projetos da engenharia, (STRETTON, 2007). Outra contribuição importante dentro do gerenciamento de projetos é a do pesquisador Harold Kerzn, que na década de 1960, organizou o gerenciamento de projetos em forma de triângulo, distribuídos com as abordagens tempo, escopo e custos, (STRETTON, 2007).

A partir do século XX, com o evento da segunda guerra mundial, as fábricas entenderam que havia uma necessidade de se gastar menos tempo e aumentar a produtividade.

Diante disso algumas abordagens de diversas áreas, como relações humanas, psicologia industrial, métodos de marketing, dentre outros, foram adicionados ao controle de tarefas dentro da gestão de projetos, (SAUER; REICH, 2009), (SAYNISCH, 2010), (STRETTON, 2007).

Desde então, diversas áreas têm contribuído de inúmeras formas para aprimorar o gerenciamento de projetos.

Com o passar do tempo foram surgindo, instituições e manuais voltados para consolidar, aprimorar, modernizar, atualizar e evoluir a gestão de projetos.

O PMI (Project Management Institute), criado em 1969 é uma instituição voltada para a associação de profissionais da área do gerenciamento de projetos composta por profissionais de diversos países, (STRETTON, 2007), (PMBOK, 2008).

O PMI deu origem ao PMBoK *guide* (*Project Management Base of Knowledge*), e ao PMP (*Project Management Professional*). O PMBok é um guia de boas práticas no gerenciamento de projetos, e embora não seja considerada referência única para gerenciamento de projetos, ele é o guia de *fremework* mais consolidada na área de gestão de projetos para gerenciar projetos genéricos.

O PMP é uma certificação voltada para atestar o conhecimento e experiência dos gerentes de projetos e assim credenciá-los como profissionais aptos a exercer a profissão, (Stretton 2007), (PMBOK, 2008).

Em sua última versão, o PMBok *guide*, atualizou as áreas de conhecimento de gestão de projetos, essas áreas são de extrema importância pois é a partir delas que os projetos são pensados de modo detalhados e moldados as necessidade das empresas e particularidades dos projetos.

A seguir iremos explicar as áreas de conhecimento do PMBOK *guide* na sua versão atual (6ª edição), (PMI; PMI, 2017).

Gerenciamento da integração – O gerente de projeto tem a função de integrar a equipe. Para além das relações interpessoais e de conhecimento envolvidos, métodos e ferramentas são manuseados e administrados em equipe nos processos das atividades dentro do gerenciamento da integração. É aqui também onde as outras áreas do conhecimento se relacionam.

Gerenciamento do escopo do projeto – Define e controla o que está ou não incluso no projeto. Ao longo do seu processo, se preocupa em responder as seguintes questões; por que? o que? e, como? É no gerenciamento do escopo onde a equipe define, documenta, controla e valida como todos os processos e atividades serão conduzidas.

Gerenciamento do cronograma do projeto – Conjunto de processos para gerenciar o término do projeto. Tais processos são; planejamento e gerenciamento do cronograma, definição das atividades, sequenciar as atividades, estimar tempo das atividades, desenvolvimento e controle do cronograma.

Gerenciamento dos custos do projeto – É a parte do projeto voltada para controlar os custos dentro do orçamento aprovado para o projeto. Envolve estimativa, orçamento e controle dos gastos, para que o projeto permaneça o mais próximo possível do orçamento inicial.

Gerenciamento da qualidade do projeto – Tem o objetivo de assegurar a satisfação do cliente em todo o ciclo de vida do projeto. Proporcionando dentro do projeto, um planejamento do gerenciamento da qualidade, gerenciar a própria qualidade e, controlar a qualidade. Para que isso aconteça é necessário que a organização trabalhe com qualidade, como melhores práticas de mercado por exemplo.

Gerenciamento dos recursos do projeto – Busca garantir a conclusão bem sucedida dos recursos do projeto. Em seus processos estão incluídos a identificação, obtenção e gerenciamento dos recursos (equipe, materiais, equipamentos e infraestrutura).

Gerenciamento das comunicações do projeto – Um dos maiores problemas dentro do projeto é a falha na comunicação, por isso a importância de se dar atenção a esta seção no projeto. O gerenciamento das comunicações busca garantir através de seus processos, a coleta, distribuição, armazenamento e recuperação das informações na comunicação da equipe. Deste modo a comunicação poderá seguir de modo apropriado.

Gerenciamento dos riscos do projeto – Seu objetivo é maximizar os eventos positivos e minimizar os eventos negativos no projeto, e isso inclui o planejamento do próprio processo do gerenciamento dos riscos, identificação e análise dos riscos, planejamento de respostas, monitoramento e controle de riscos do projeto.

Gerenciamento das aquisições do projeto – Modo pelo qual se adquire insumos externos à equipe do projeto. Dentro de seu processo, busca-se adquirir a compra de produtos, serviços ou resultados de outras empresas ou profissionais, geralmente terceirizados. Envolve o planejamento, a condução, o controle e, contratos.

Gerenciamento das partes interessadas – Procura proporcionar um melhor engajamento entre as partes interessadas. Em seus processos estão inclusos a identificação das partes interessadas e sua priorização, monitoramento e, criação de estratégias para aumentar o engajamento da equipe.

Outra associação voltada a prática de gerenciamento de projetos, é o (IPMA) *International project management association*, criada em 1965 e sediada na Austrália, composto por mais de sessenta países ao redor do mundo), é um instituto internacional que possui um sistema de certificação de quatro níveis baseado em competências para gerentes de programas de projetos.

Os níveis variam de A a D, representando a categoria do profissional em ordem crescente (diretor de projeto, gerente sênior, gerente e, associado). O IPMA tem um guia de melhores práticas ICB (IPMA *Competence Baseline*), com algumas versões já lançadas.

O ICB tem suas particularidades, como abordagens sobre aspectos comportamentais para o gerente de projetos, e a possibilidade de cada país realizar alterações necessárias nas certificações, a

fim de adequar os projetos a realidade de cada país, (BUSHUYEV; WAGNER, 2014), (PESIC; DAHLGAARD, 2013).

Mas afinal, o que é um projeto? Para (PMI, 2013) traz a definição de projeto como sendo um esforço temporário que tem a finalidade de criar um produto, serviço ou resultado único. Para Godoy e Duarte (2005, p. 7) projeto é “um empreendimento detalhado e planejado com clareza, organizado em um conjunto de atividades contínuas e interligadas a ser implementadas, voltadas a um objetivo de caráter ambiental, educativo, social, cultural, científico e/ou tecnológico”.

É importante salientar que não basta entender o significado de “projeto”, mas para que as organizações possam usá-lo com fins específicos é necessário saber gerenciá-lo.

De acordo com (KISIL, 2001), elaborar projetos propicia a independência, explora a criatividade humana, a mágica das ideias e o potencial das organizações, dá vazão para a energia de um grupo, e compartilha a busca da evolução.

O (PMI, 2013), diz que o “Gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos”, ela engloba cinco grandes grupos de processos; Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento. À medida que as atividades vão avançando dentro dos grupos de processos há uma melhoria contínua no plano do projeto, convergindo para os resultados pretendidos.

O avanço constante da tecnologia tem feito com que as empresas e instituições lidem com os seus projetos de modo muito mais futurista do que o atual, pois o acesso à várias informações vindas de diversas fontes, tem propiciado o aumento do conhecimento à sociedade como um todo, e esse conhecimento tem se multiplicado consideravelmente nos últimos anos, mudando o perfil do consumidor, tornando-o mais dinâmico e exigente.

No entanto, o sucesso de uma boa gestão de projetos dependerá muito do modo como o gestor irá conduzir o projeto e sua equipe, pois este devem ter um conhecimento aprofundado sobre o que é o projeto, para que serve, como deverá funcionar, e as técnicas, métodos, ferramentas e tecnologias adequadas para sua execução. Godoy e Duarte (2005 p. 7) dizem que “todo projeto nasce do desejo de transformar determinada realidade”, e para ser bem sucedido ele deve ser bem elaborado com o detalhamento das atividades de modo claro e organizado, a fim de revelar aos interessados “o que a instituição pretende fazer, por que deve fazer, e quais as possibilidades reais de obter os resultados esperados”.

2.2 GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE

Projetos de software têm suas particularidades e que devem ser levadas em consideração. A natureza do software compreende as seguintes particularidades; invisibilidade (não é possível ver de imediato o seu progresso), complexidade (a sofisticação dos computadores e usuários favorece o aumento da complexidade dos produtos de software), e flexibilidades (facilidade de modificação do software, acomodando outros componentes, sendo passíveis a diversos graus de mudanças) (HUGHES, 1999).

Porém essas características possibilitaram a identificação de uma nova característica que tem se tornado um dos principais desafios na engenharia de software: lidar com as incertezas que envolvem os projetos de software (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014).

Para (PRESSMAN; MAXIM, 2016), software é um conjunto de componentes lógicos, composto por instruções de computador, estruturas de dados e documentos.

Os primeiros softwares surgiram na década de 1950, resultados de pesquisas voltadas ao hardware, porém, técnicas de engenharia de software só começaram a ser usadas na criação do software a partir dos anos de 1960 com o surgimento da área 'engenharia de software', (BOEHM, 2006).

De acordo com (BOZHIKOVA; STOEVA; TSONEV, 2009), "o gerenciamento de projetos de software é uma subdisciplina do gerenciamento de projetos, e que o desenvolvimento de software é apenas parte da fase de execução do projeto".

O gerenciamento de projeto de software é a aplicação de um conjunto de atividades; planejamento, coordenação, medição, monitoramento, controle e geração de relatórios, cujo objetivo é garantir que tanto o desenvolvimento quanto a manutenção do software sejam sistemáticas, disciplinadas e quantificadas, (ABRAN *et al.*, 2004).

Para gerenciar projetos de software, o gerente deve levar em consideração alguns aspectos importantes como; conhecimento do domínio do negócio (que muda de projeto para projeto), conhecimento técnico (que precisa ser atualizado à medida que as ferramentas e tecnologias evoluírem) e, trabalhar com desenvolvimento de software global (envolve equipes composta de pessoas de diversas origens), (JAVED *et al.*, 2007).

De acordo com (PMI, 2013) o gerenciamento de projetos de software aplica os conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para as atividades de projeto de software, cujo principal objetivo é atender os requisitos do projeto. A escolha dos processos, métodos, técnicas e

ferramentas para um dado projeto devem ser considerados dentro dos elementos de tipologia e categorização desse projeto (MOURA, 2015).

A tipologia de um projeto influencia diretamente no grau de complexidade e incerteza do projeto, por isso, alguns estudos buscaram investigar o impacto da tipologia de um projeto no desenvolvimento do projeto.

Quanto ao aspecto incerteza em projetos, (SHENHAR; DVIR, 2010), foram pioneiros na tentativa de tipificar os projetos em engenharia, baseados no grau de incerteza tecnológica e dimensão do escopo. A partir daí foi possível classificar os projetos em graus de incerteza (baixo, médio, alto e super alto).

(MÜLLER; TURNER, 2007) chegaram a categorizar os projetos em (área de aplicação, complexidade, estágio do ciclo de vida, importância estratégica, tipo de contrato, e cultural), os autores ressaltam ainda que existe uma tríade que fortalece essa categorização; a relação existente entre os estilos de gestão de projetos, os tipos de projetos, e as competências do gestor de projetos.

Quanto à complexidade em projetos, (WIDEMAN, 1991) diz que a complexidade em projetos abrange os aspectos tecnológico, social, financeira, legal, organizacional e temporal. Já para (MAXIMIANO, 2014), as variáveis que envolvem a complexidade em projetos são; localização física, condições do ambiente envolvido, multidisciplinaridade, diversidade, quantidade de pessoas e organizações envolvidas, volume de informações no processo.

Apesar das particularidades que envolvem os projetos de software, tanto a indústria quanto a academia ainda utilizam como referência base para gerenciar projetos de software o guia de gestão de projetos do PMI (PMBOK guide), porém procuram adaptar a realidade dos projetos de software, surgindo assim novos modelos de maturidade para gerenciar projetos de software, (ADAMS; PINTO, 2005).

Um dos primeiros modelos de maturidade a surgir foi o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), no início dos anos de 1970. É um modelo de cinco estágios e orienta as organizações a obter maior controle em seus processos de desenvolvimento e manutenção de software, buscando com isso alcançar a excelência no gerenciamento de software (ADAMS; PINTO, 2005).

Tem ainda o SWEBOOK (*Software Engineering Body Of Knowledge*, um guia que contém o corpo de conhecimento em engenharia de software com sua primeira versão em 1999, resultado das ideias de um conjunto de entidades compostas por engenheiros de software, com o intuito de alcançar maturidade e excelência na execução e manutenção de projetos de software. Desde então o SWEBOOK tem se desenvolvido e evoluído nas últimas décadas (ADAMS; PINTO, 2005).

Porém, pesquisas mostraram que apesar dos esforços que têm sido feito até então para alcançar a excelência na construção e manutenção de softwares, nos anos de 1990 o índice de projetos de software com alto grau de insucesso chegavam a 90 por cento, e que o principal motivo seria a falta de processos adequados, falta de padronização adequada, e falta de domínio de técnicas de gerenciamento e práticas erradas, (RAD; RAGHAVAN, 2000), (CRAWFORD, 2000), (JONES, 1996).

O gerenciamento de projetos de software abrange diversos tipos de software como a programação, controle de custos e orçamento gestão, alocação de recursos, software de colaboração, comunicação, gestão de qualidade e sistemas de documentação ou administração, usados para lidar com grandes projetos complexos, (BOZHIKOVA; STOEVA; TSO-NEV, 2009), e exigem a combinação de diversas teorias e disciplinas, (RALPH; CHIASSON; KELLEY, 2016).

Pesquisas continuam sendo desenvolvidas na área de gerenciamento de projetos de software, afim de buscar soluções para a gestão do software, porém cabe a cada indivíduo ou entidade responsável pelo projeto em exigir um modelo de gerenciamento que combine com suas necessidades (BOZHIKOVA; STOEVA; TSONEV, 2009).

Diante de todas essas particularidades que envolvem o contexto de gerenciamento de projetos de software, e a busca constante em tentar preencher as lacunas existentes, algumas pesquisas posteriores aos anos de 1990, mostraram que na prática, as necessidades de informação dos gerentes de projetos não estavam sendo compreendidas pela comunidade de pesquisa, e que por muito tempo as necessidades dos gerentes estavam sendo ignoradas na sua maioria e sendo enfatizadas as necessidades de informação dos desenvolvedores (BUSE; ZIMMERMANN, 2010).

(BUSE; ZIMMERMANN, 2010) traz a ideia de que os gerentes de projetos de software exercem uma atividade de alta complexidade, pelo fato de terem que monitorar, orientar e participar de diversos grupos de pessoas envolvidas no projeto, que vai desde os designers, desenvolvedores e testadores de software, à clientes.

Ainda de acordo com o autor, essa complexidade dificulta uma projeção e avaliação por parte da comunidade de pesquisa, para projetar e avaliar ferramentas a serem usados por este profissional.

(PETERS; MORENO, 2017) enfatiza ainda que o fator mais importante de sucesso de um projeto de software é o gerente de projetos, e que a avaliação da atuação desse profissional não deve se limitar ao fato de que se um projeto atende ou excede seu tempo e requisitos ou custos. Além disso, recomenda-se que esse profissional deve buscar oportunidades para melhorar suas habilidades.

Alguns estudos têm mostrado ainda a necessidade de se considerar fortemente os aspectos sociais, psicológicos e de gestão dentro de projetos de software, (MONASOR *et al.*, 2010), (ESKELI; MAUROLAGOITIA, 2011), (NIAZI *et al.*, 2016), (RALPH; CHIASSON; KELLEY, 2016).

Por outro lado, outras pesquisas também recentes têm buscado prioritariamente as soluções técnicas para melhorar o gerenciamento de projetos de software, já que para esta corrente, as pesquisas voltadas em analisar os gerentes de projetos não tem sido o suficientes para diminuir de modo significativo as falhas em projetos de software (PETERS; MORENO, 2015a).

Para isso, modelos de previsão com base na compreensão da realidade são propostos, cujo objetivo é prever a reação do sistema e estar pronto quanto a reação adequada de eventos ambientais, reduzindo assim os custos, esforços desnecessários e ajudando no cumprimento dos prazos, (NAYEBI *et al.*, 2015).

Outras pesquisas têm dado ênfase na gestão da qualidade do software. Este assunto vem emergindo fortemente desde 2010 nas pesquisas em gerenciamento de projetos de software, (XU; XU, 2011), (CALDERÓN; RUIZ; O'CONNOR, 2018), e outras tem se preocupado em como gerenciar inovação em projetos de software, aumentando ainda mais a complexidade dos projetos (GODET, 2011).

Percebe-se então que na literatura não há um consenso se os fatores de impacto positivos ou negativos de um projetos de software estão diretamente voltados ao uso de técnicas de gestão ou se o foco deve se voltar ao gerente de projetos.

O SWEBOK (*Software Engineering Body Of Knowledge*) é um manual adotado universalmente dentro da área de engenharia de software para direcionar projetos de software, sendo usado como base para o corpo de conhecimento. O manual surgiu a partir de um projeto da IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) *Computer Society* Comitê de Práticas Profissionais com a Associação para Máquinas de Computação (ACM), e teve sua primeira publicação em 1993 (ABRAN *et al.*, 2004).

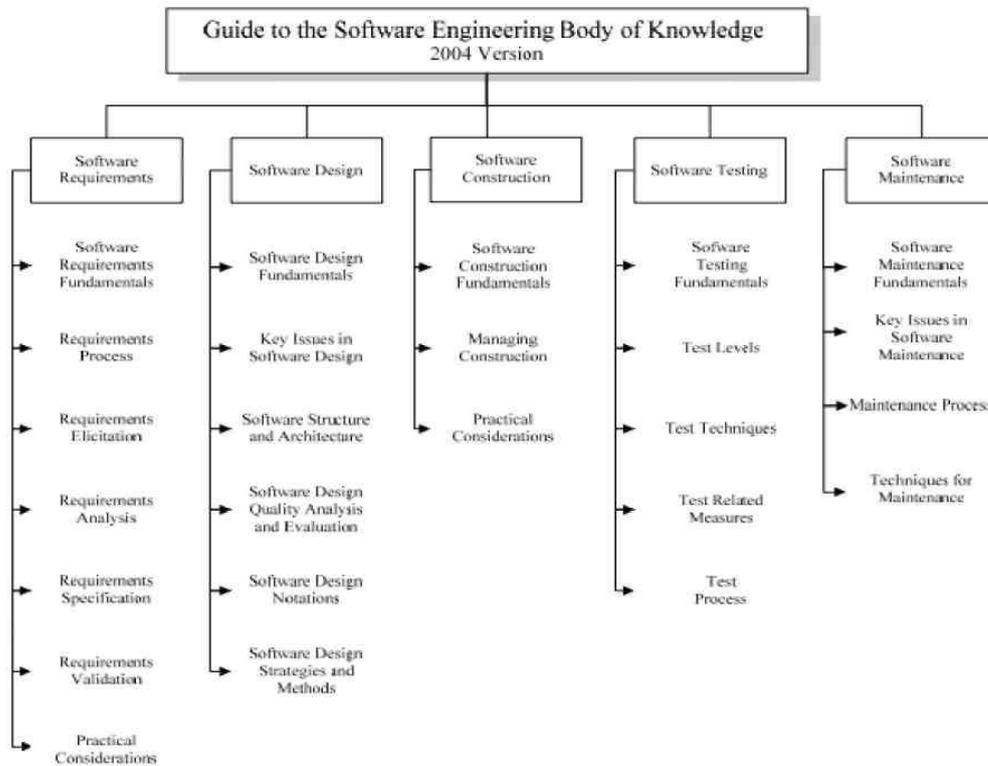
Desde então novas versões do guide book SWEBOK têm surgido com novas adaptações aos novos contextos da engenharia de software. O guide é composto por conjuntos de critérios e normas voltados para a prática profissional de engenharia de software, decisões industriais, certificação profissional e currículos educacionais. Os critérios e normas estabelecidos ajudaram a chegar aos seguintes feitos; definir o corpo de conhecimento e práticas recomendadas, definir ética e padrões profissionais, definir os currículos educacionais para graduação, pós-graduação e educação continuada (ABRAN *et al.*, 2004).

As áreas de conhecimento do SWEBOK - (KAs), de acordo com (ABRAN *et al.*, 2004), são:

- Fundamentos de Requisitos de Software - descreve as definições e principais tipos de requisitos; produtos, processos, propriedades emergentes, quantificação dos requisitos, processo de requisitos, gestão e qualidade e melhoria de processos, elicitação de requisitos, análise de requisitos, especificação de requisitos, validação de requisitos, e por fim as considerações práticas dos requisitos.
- Design de Software - descreve os fundamentos do design de software, problemas no design de software, estrutura e arquitetura de software, análise de qualidade de projeto de software e avaliação, notações de design de software, estratégias de design de software e métodos. Construção do Software - descreve os fundamentos de construção de software, gerenciamento de construção, e algumas considerações práticas sobre a construção.
- Teste de Software - descreve os fundamentos de teste de software, níveis de teste, técnicas de teste, medidas relacionadas ao teste, processos de teste, considerações práticas, e atividades de teste.
- Manutenção de Software - descreve os fundamentos de manutenção de software, agrupa os principais problemas na manutenção do software, processo de manutenção, e técnicas de manutenção.
- Gerenciamento de Configuração de Software (SCM) - descreve o gerenciamento do processo SCM, identificação de configuração de software, controle de configuração de software, status de configuração de software contabilidade, auditoria de configuração de software, gerenciamento de liberação de software, e entrega.
- Gerenciamento de Engenharia de Software - descreve a iniciação e definição de escopo, planejamento de projetos de software, promulgação do projeto de software, revisão e avaliação, fechamento das atividades, medição de engenharia de software.
- Processo de Engenharia de Software - descreve a implementação e mudança do processo, definição de processo, avaliação de processo, medições do processo e produto.
- Ferramentas e Métodos de Engenharia de Software - 'descrição dos métodos heurísticos que lidam com abordagens, métodos formais que tratam matematicamente de abordagens baseadas em métodos de prototipagem e lidar com abordagens de desenvolvimento de software baseadas em várias formas de prototipagem'.
- Qualidade de Software - descreve os fundamentos de qualidade de software, gerenciamento da qualidade dos processos de software processos, e considerações práticas relacionados à qualidade de software.

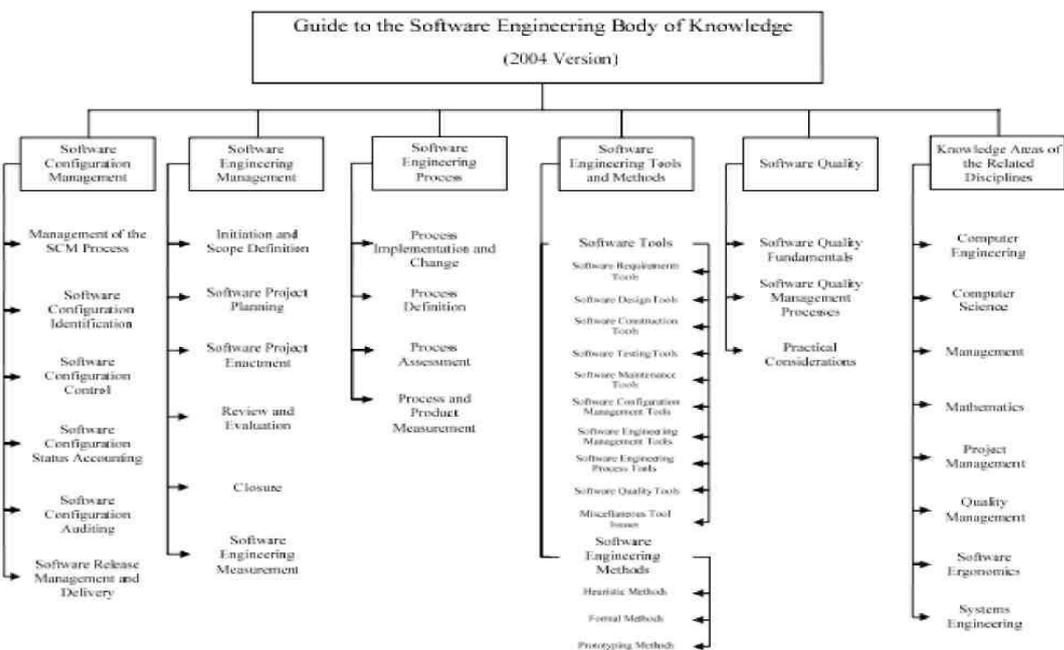
- Disciplinas Relacionadas a Engenharia de Software - identificar as disciplinas com as quais a engenharia de software tem um limite em comum compartilhado.
- As figuras abaixo mostram a distribuição das áreas de conhecimento do SWEBOK - (KAs), conforme (ABRAN *et al.*, 2004):

Figura 1 – Áreas de conhecimento do SWEBOK.



Fonte: ABRAN *et al.*, 2004.

Figura 2 – Áreas de conhecimento do SWEBOK.



Fonte: ABRAN *et al.*, 2004

2.3 FORMAÇÃO DO GERENTE DE PROJETOS DE SOFTWARE

Afinal, quem é o gerente de projetos de software, qual o seu papel na indústria do software, de que modo se dá a sua formação a fim de atender as demandas e necessidades da indústria? Que competências são atualmente consideradas necessárias para gerenciar projetos de software hoje? Neste capítulo, iremos nos debruçar nessas questões, trazendo um entendimento sobre o papel desse profissional, sua formação e atuação na indústria. As seções a seguir irão ajudar a entender melhor quem é esse profissional, de onde vem sua formação, e como é moldado o seu perfil dentro da academia e indústria, o que se espera dele, bem como suas expectativas para o mercado de trabalho, as limitações com que ele se tem deparado, e o que as pesquisas têm descoberto sobre competências necessárias para gerenciar hoje projetos de software.

2.3.1 Engenharia De Software

Para falarmos sobre a engenharia de software, se faz necessário mencionarmos a área da ciência da computação, e conseqüentemente o surgimento do computador.

Os primeiros computadores começaram a surgir na década de 1940, com a figura de John Von Neumann, que aperfeiçoou a máquina de Turing inventada dez anos antes, (SARAIVA; ARGIMON, 2011).

O feito de John Neuman, ficou conhecido na ciência da computação como "arquitetura de von Neumann", por permitir uma autonomia entre o hardware e software, (SARAIVA; ARGIMON, 2011).

Em 1960, começaram a surgir a nível mundial, os primeiros departamentos de computação, fruto da combinação de diferentes áreas, como a engenharia elétrica, a matemática e a psicologia, possibilitando inclusive o surgimento da inteligência artificial a partir de 1965, (MEDEIROS, 2011).

O termo 'computação' também é designado como informática, ciência ou engenharia, (MEDEIROS, 2011).

De acordo com (PYLYSHYN; BANNON, 1989), a área da computação é uma disciplina empírica que estuda os fenômenos relativos à computadores. Portanto, todas as abordagens relativas a computadores se encontram dentro da grande área da ciência da computação.

Isso inclui cursos formais de graduação que lidam diretamente com fenômenos computacionais, podemos citar; a ciência da computação, a engenharia de computação, a engenharia de software, sistemas de informação, licenciatura em computação, além de diversos cursos superiores de tecnologia.

Iremos enfatizar aqui a 'engenharia de software', pois é de onde vem a formação formal do gerente de projetos de software, foco da presente pesquisa.

A engenharia de software capacita o indivíduo a manusear especificamente com o software em seus diversos aspectos. O termo engenharia de software foi cunhado em um Comité de Conferência de Ciência da OTAN em 1968, (ADAMS; PINTO, 2005).

Encontramos na literatura algumas definições para a engenharia de software. Alguns autores chamam a engenharia de software de disciplina, outros a chamam de profissão, porém seus aspectos convergem para os mesmos objetivos, conforme podemos verificar a seguir.

De acordo com o (IEEE 1992 *apud* WAZLAWICK, 2013) "Engenharia de software é a aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável, no desenvolvimento, na operação e na manutenção de software", ou seja, é a aplicação de engenharia ao software.

O autor ressalta ainda o fato de que a base principal da engenharia de software é a camada de processos, e que o processo de software é a base para controlar o gerenciamento de projetos de software, estabelecendo um contexto adequado aplicáveis aos métodos e ferramentas a fim de atingir uma melhor qualidade.

Para (LAPLANTE, 2007), a engenharia de software é uma profissão, ela é voltada para projetar, implementar e modificar o software, com redução de custo e tempo, que tenha alta qualidade e que seja manutenível.

Alguns autores se referem a engenharia de software como uma disciplina da engenharia, (WASSERMAN, 1996), (EBERT, 1997), e outros como uma área de conhecimento, (LEBLANC *et al.*, 2006), com aspectos multidisciplinar, envolvendo disciplinas de diversas áreas, (ABRAN *et al.*, 2004), porém foi consolidada como curso em 2004 pela ACM (Associação para Máquinas de Computação), (ZORZO *et al.*, 2017).

Conforme diz (PRESSMAN; MAXIM, 2016), a estrutura da engenharia de software é baseada em camadas, composta por ferramentas, métodos, processo, e foco na qualidade. A figura a seguir mostra a distribuição dessas camadas.

Figura 3 – Camadas da Engenharia de Software.



Fonte: (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

As ferramentas fornecem um suporte automatizado ou semi-automatizado que funciona como apoio para o processo e métodos. Os métodos fornecem as informações técnicas para o desenvolvimento do software. O processo é o conjunto de atividades, ações e tarefas, voltadas para a criação de algum artefato. O foco na qualidade reúne um conjunto de diretrizes para garantir a qualidade do software.

A engenharia de software capacita os indivíduos de modo direcionado para atuar em diversos aspectos do software, seja no planejamento, desenvolvimento ou manutenção.

De acordo com (WAZLAWICK, 2013), os profissionais formalmente atuantes na engenharia de software são os desenvolvedores, os engenheiros de software, e os gerentes de projetos, porém existem diferenças entre eles:

- O desenvolvedor, seja ele analista, designer, programador ou gerente de projetos, tem o papel de descobrir requisitos e transformá-los em um produto executável, ou seja, ele executa o processo de construção de software.
- O engenheiro de software, por sua vez, não desenvolve ou especifica o software, ele é responsável por viabilizar e acompanhar o processo de produção, fornece e avalia ferramentas e técnicas que melhor se adequam a um determinado projeto ou empresa, direcionando-os aos desenvolvedores.
- O gerente de projetos é responsável por planejar e garantir a adequada execução do projeto, dentro dos prazos e orçamentos especificados. Lida diretamente com a parte processual, seguindo as práticas definidas no processo de engenharia, verificando a aplicação dos

processos pelos desenvolvedores, e quando necessário reporta-se ao engenheiro de software, afim de obter sugestões de melhorias.

Diante disso, podemos perceber que, embora essas três figuras tenham os seus perfis construídos a partir de um único tronco, seus direcionamentos ou focos na atuação se diferenciam. No entanto trataremos aqui da formação em engenharia de software, nos seus aspectos como a própria área ou disciplina da engenharia de software se propõe, não especificando necessariamente a formação direcionada para um determinado perfil mencionados anteriormente.

Sendo assim, partiremos para uma breve descrição da formação global e no brasil em engenharia de software.

As instituições de ensino que oferecem a formação em engenharia de software, a nível global, têm tomado como base para a construção dos currículos de seus alunos, fundamentos de SWEBOK (*Software Engineering Body of Knowledge*), que é o principal guia para desenvolvimento de projetos de software (ABRAN *et al.*, 2004).

Os fundamentos do SWEBOK são as áreas de conhecimento do SWEBOK que já foram descritas na subseção intitulada; "abordagens em gerenciamento de projetos de software". Porém o SWEBOK cita as disciplinas que estão diretamente relacionadas com as áreas de conhecimento do guide, são elas; engenharia de computação, gerenciamento de projetos, ciência da computação, gerenciamento de qualidade, gerenciamento de software, ergonomia, matemática, e engenharia de sistemas.

Porém, estudos mais recentes, trazem a preocupação na atualização do currículo a fim de atender as necessidades atuais no contexto global dentro da formação. (ALARIFI *et al.*, 2016), em seu estudo envolvendo instituições de ensino dos EUA e Suécia, pesquisou sobre as competências exigidas pelos profissionais de computação no cenário global, e descobriu que para essas instituições, alguns pontos importantes em que se deve focar na formação desse profissional são; melhor preparação para alto se organizar, habilidade para formar e reformar equipes, e gerenciar projetos a distância. Outros estudos também têm trazido a preocupação das instituições de ensino que oferecem capacitação e formação profissional na área de engenharia de software, a importância em incorporar aos alunos as práticas de equipes geograficamente distribuídas, estimulando assim diversas ações como a colaboração (BILLINGSLEY *et al.*, 2019), o saber gerenciar aspectos da diversidade ((BOSNIĆ *et al.*, 2019), a auto-organização, o saber formar e reformar equipes, o saber gerenciar projetos à distância (FREZZA; DANIELS; WILKIN, 2019).

A IEEE *Computer Society* reuniu esforços para criar um modelo de competência em engenharia de software, a SWECOM (*Software Engineering Body of Knowledge*). O modelo SWECOM, baseado em diversos padrões e modelos, (SWEBOK, o SE2004, GswE 2009, ISO / IEEE 12207, SEBOK), comporta cinco níveis: técnico, nível de entrada, praticante, líder técnico e engenheiro de software sênior. Cada nível se enquadra a maturidade de competência do profissional. Por exemplo; Competências iniciais são voltadas as competências de um aluno recém-formado com uma formação de bacharel em ciência da computação ou software, já o nível de engenharia descrevem as competências esperadas de um engenheiro de software com um grau de computação, e cinco anos de experiência em desenvolvimento de software, (ALARIFI *et al.*, 2016).

No âmbito nacional, o curso engenharia de software só foi aprovado em 2012, pela CNE (Conselho Nacional de Educação), e homologada em 2016 pelo MEC (Ministro da Educação), pois até então era considerada apenas como disciplina. O curso no Brasil é recente, porém seu crescimento tem sido notável, surgindo inclusive já em 2010 o CBSofT (Congresso Brasileiro de Software), (ZORZO *et al.*, 2017).

Ainda de acordo com o (ZORZO *et al.*, 2017), no Brasil, a fundamentação matemática também é a principal base para a formação do engenheiro de software, por permitir um entendimento da compatibilidade e análise da complexidade dos algoritmos usados em um software, além disso, conhecimentos e práticas de outras áreas também são incorporados, como processos de produção em engenharia de sistemas e engenharia de produção. O perfil do egresso do engenheiro de software de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais deve atender as seguintes expectativas (ZORZO *et al.*, 2017): sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Produção, capacidade de criar soluções - de modo individual ou através de equipe, com o objetivo de resolver problemas complexos -, capacidade de ação reflexiva na construção do software, capacidade de compreensão no contexto social da construção do software e no contexto social de modo geral, compreensão dos aspectos econômicos e financeiros - atrelados a novos produtos e organizações -, adesão a um caráter da inovação e da criatividade, compreensão das expectativas de negócios e oportunidades interessantes.

Diante do perfil descrito acima, as Diretrizes Curriculares Nacionais traçaram as seguintes habilidades e competências específicas, conforme abaixo (ZORZO *et al.*, 2017):

- Investigação, compreensão e estruturação de características de domínio de aplicação em contextos éticos, sociais, legais e econômicos, seja individualmente e/ou em equipe;
- Compreensão e aplicação de processos, de técnicas e de procedimentos que possibilitem a construção, evolução e avaliação de software.
- Analisar e selecionar tecnologias adequadas para a construção de software;

- Conhecimento dos direitos e propriedades intelectuais quanto a produção e utilização de software;
- Avaliar a qualidade de sistemas de software;
- Integrar sistemas de software;
- Conciliar objetivos conflitantes limitações de custos, tempo e análise de riscos ao gerenciar os projetos de software;
- Aplicação correta das normas técnicas;
- Quantificar e qualificar seu trabalho tomando como base as experiências e experimentos;
- Executar diversas atividades relacionadas ao software, como: o desenvolvimento, a evolução, a consultoria, a negociação, o ensino e a pesquisa;
- Idealizar, aplicar e validar os princípios e padrões, bem como as boas práticas no desenvolvimento de software;
- Idealizar e analisar modelos de desenvolvimento de software;
- Buscar novas oportunidades de negócios bem como novas soluções de negócios;
- Avaliar as necessidades do cliente através da identificação e análise de problemas, especificar os requisitos de software, projetar, desenvolver, implementar, verificar e documentar soluções de software baseadas no conhecimento apropriado de teorias, modelos e técnicas.

Espera-se que essas habilidades e competências, satisfaçam as necessidades da indústria de software, mas alguns estudos aqui no Brasil, em semelhança a outros estudos fora do Brasil (como já mostramos anteriormente), também mostram certa incompatibilidade entre a formação desse profissional e as exigências da indústria. Nesse sentido, têm surgido alguns esforços para minimizar essa inconformidade. (SCHOTS *et al.*, 2009) em seu estudo sobre como melhorar o contexto de educação em engenharia de software no Brasil, caracterizou o cenário de educação em engenharia de software, considerando o ponto de vista dos educadores, e concluiu que existem dificuldades no ensino em ES que devem ser trabalhadas; ensino-aprendizagem, discrepância na aprendizagem considerando diferentes regiões do país, necessidade de adaptações no ensino a fim de poder atender as demandas da indústria de software, e melhorias em cursos recém-criados. (GIMENES; BARROCA; BARBOSA, 2012) corrobora com a ideia de que existe um descompasso entre as necessidades da acadêmica e a indústria no Brasil, e que alguns dos fatores que influenciam nesse descompasso é a grande distribuição geográfica do país e as desigualdades entre suas regionais.

Na tentativa de se melhorar o ensino em ES no Brasil, surgiu o Portal EduES (Portal de Educação em Engenharia de Software no Brasil), com o objetivo de oferecer aos educadores e pesquisadores, uma estrutura de comunicação, a fim de reunir esforços para uma colaboração,

coordenação e cooperação na construção de um corpo de conhecimento em educação em ES, (BORGES *et al.*, 2011), essa ferramenta colaborativa vem sendo aprimorada na tentativa de se atingir os objetivos a que se propõe. Outra que segue os mesmos objetivos é o FEES (Fórum de Educação em Engenharia de software), esse fórum tem contribuído no fortalecimento do objetivo do EduES, e de outras iniciativas similares ao EduES, buscando identificar questões não teóricas em ES com foco na realidade nacional, através da criação e manutenção de uma comunidade de pesquisadores da área, (BORGES *et al.*, 2011). O autor acrescenta ainda, a importância de se buscar meios para melhor preparar os estudantes a lidar com ambientes colaborativos e interdisciplinares, tendo como uma das alternativas o uso de experimentação no ensino de ES.

Algumas universidades que oferecem a formação em ES, também têm buscado alternativas para atender as demandas da indústria através da formação de seus egressos. Nesse sentido, o estudo integrado de engenharia de software surge como um meio para adicionar o ensino prático centrado no estudante (PBL - *Project-Based Learning*). É uma forma de motivar os alunos, através da prática em projetos multidisciplinares a terem uma visão geral dos conceitos, possibilidade de detalhamento de conceitos complexos, e permite a elucidação de assuntos normalmente não abordados na prática, (SANTOS; SABA, 2010). Os esforços voltados para fortalecer o currículo desse profissional, tem como objetivo o alinhamento das necessidades da indústria com as instituições de ensino e de capacitação profissional, inclusive de recrutamento, (SALLEH *et al.*, 2018). De acordo com (PORTELA *et al.*, 2017), há uma insatisfação na indústria de software em relação ao nível dos pro-fissionais recém-formados, fazendo com que algumas empresas invistam em treinamentos desses profissionais mesmo depois de formados. (GAROUSI; PETERSEN; OZKAN, 2016) ao realizar uma revisão sistemática sobre colaboração em ES, descobriu que o nível das colaborações entre indústria e academia ainda é muito baixo, a pesar disso têm mostrado interesses e motivações entre si, com o intuito de minimizar as deficiências existentes.

Na secção a seguir iremos explorar melhor sobre as necessidades da indústria, ou seja, o que a indústria espera do profissional formado em engenharia de software.

2.3.2 Atuação na Indústria

De acordo com (JAVED *et al.*, 2007), a indústria de software, através de seus programas, têm fornecido constantemente feedbacks 'sobre a qualidade de graduados produzidos pela academia'.

Em especial quando se trata de gestão de projetos de software, existe um desequilíbrio entre as habilidades técnicas e pessoais na formação do gerente de projeto.

No entanto, segundo o autor, a indústria não tem demonstrado muito interesse em contribuir com as instituições, pelo fato de que em geral, as organizações se sentem inseguras em alocar o recém formado em uma posição de gerenciamento de projetos, dando preferência aos candidatos que já possuem experiência sólida na área.

De acordo com (JAVED *et al.*, 2007), a indústria tem enfatizado a necessidade de se "produzir" gerentes de projetos de sucesso. Para isso, a academia deve projetar currículos que trazem abordagens teóricas e práticas, diante de ambientes que envolvam aspectos da vida real de gerenciamento de projetos de software.

Desse modo o profissional estará preparado para competir dentro do ambiente profissional rigoroso da indústria de software, (JAVED *et al.*, 2007).

Ainda segundo o autor, existe uma escassez de programas acadêmicos e cursos voltados para a educação em gerenciamento de projetos de modo prático e eficaz. Assim, bons gerentes de projetos de software devem desenvolver as habilidades direcionadas transcritas abaixo:

- Compreender as práticas fundamentais envolvidas no desenvolvimento, implantação e desativação de sistemas de software,
- Identificar modelos de ciclo de vida, entender suas diferenças e saber quando usar as inúmeras ferramentas em sua caixa de ferramentas de software,
- Saber utilizar os conceitos de desenvolvimento de software, como a qualidade, gerenciamento, análise de requisitos e gerenciamento de configuração,
- Entender integração de informações e métricas de software,
- Saber distinguir práticas de desenvolvimento de software de codificação ad-hoc, e
- Saber negociar contratos sólidos com clientes e fazer negócios com sólidas decisões sobre ativos de software.

(GAROUSI; PETERSEN; OZKAN, 2016) em seu estudo sobre a necessidade e aplicação de cursos de capacitação dentro de empresas de software, identificou alguns desafios quanto a educar estudantes de engenharia de software para a realidade da atuação na indústria.

Segundo o autor, os alunos ao longo do curso podem demonstrar entendimento e adotar as teorias, os modelos e as técnicas atuais, como base para identificar e analisar problemas, projeto de software, desenvolvimento, implementação, verificação e documentação. Porém no ambiente de mercado, eles encontram os cenários reais e adequados para exercitar e aplicar os conhecimentos adquiridos.

(RADERMACHER; WALIA; KNUDSON, 2014) aborda as dificuldades que os recém-formados em ciência da computação e engenharia de software se deparam ao tentar se inserir no mercado de

trabalho. As principais dificuldades encontradas para os recém-formados se inserirem no mercado foram à falta de experiência em projetos e a falta de habilidades em resolver problemas.

Outras dificuldades também entram na lista, como; gerenciamento de configuração de experiência de projeto, comunicação oral, solução de problemas, expectativa de trabalho, testes, bancos de dados, trabalho em equipe, trabalhar com clientes, comunicação escrita, comentando código, paixão pela tecnologia ou capacidade de enxergar grande no trabalho.

(REICHLMAY, 2006) corrobora com essa ideia quando diz que embora a engenharia de software tenha o seu conjunto de disciplinas que propiciem o aprendizado experimental, em salas de aulas e laboratórios, dificilmente a obtenção de resultados serão alcançados se o aluno não for exposto ao ambiente real de desenvolvimento de software.

Diante disso, (GAROUSI; PETERSEN; OZKAN, 2016), identificou alguns fatores que permeiam a incompatibilidade entre a indústria e academia, conforme transcrito abaixo:

- Diferentes horizontes temporais entre indústria e academia;
- Diferente percepção de quais soluções e resultados são úteis;
- Terminologia diferente (vocabulário) e formas de comunicação;
- Diferentes sistemas de recompensa;
- Diferentes canais de comunicação e direções do fluxo de informação;
- Culturas diferentes;
- Expectativas diferentes sobre a qualidade das evidências na pesquisa;
- Diferente foco na escala de soluções;
- Diferentes tipos de conhecimento disponíveis (indústria vs. academia);
- Disposição para transferência de tecnologia da academia maior que a aceitação de Transferência da indústria;
- Contextos diferentes;
- Modelos de negócios diferentes;
- Diferente percepção de desafios;
- Requisitos diferentes sobre novidade.

Já o estudo de (WANGENHEIM; SILVA, 2009), sugere que na formação em engenharia de software no Brasil, vários tópicos podem estar sendo abordados de maneira insuficiente, enquanto outros poderiam ter uma relevância menor.

Com isso, podemos perceber que cada uma das partes (indústria e academia) tem seus pontos de vista bem diferentes, e que isso acaba afetando a qualidade e satisfação na atuação do profissional formado em engenharia de software.

De acordo com (ALKADI; BEAUBOUEF; SCHROEDER, 2010), as empresas têm buscado funcionários aptos a trabalharem em equipes, capazes de se comunicarem com diversos tipos de pessoas. (ISOMÖTTÖNEN *et al.*, 2019) corrobora com esse pensamento, reforçando que tais aspectos são cruciais para que os estudantes se insiram em um contexto de empregabilidade global, abertos para situações que exigem adaptação e criatividade em diferentes ambientes de projetos.

O estudo de (PRIOR; LAUDARI; LEANEY, 2019) voltado para a 'empregabilidade em engenharia de software', mostrou que uma formação em engenharia de software, que tenha como mentores, pessoas da academia e da indústria, frente a um ambiente favorável e em contato com equipes mistas em projetos de software reais, favorece o desenvolvimento de algumas competências em empregabilidade; "colaboração e comunicação, gerenciamento de projetos, apoiando-se mutuamente para resolver problemas técnicos, buscando ajuda de mentores da indústria e acadêmicos, aspectos sociais do trabalho (trabalhando com clientes e mentores), habilidades de reflexão e habilidades técnicas".

(ROBLES, 2012), em seu estudo, descobriu que os executivos de negócios consideram as habilidades interpessoais como um atributo de grande importância aos candidatos, que são; "integridade, comunicação, cortesia, responsabilidade, habilidades sociais, atitude positiva, profissionalismo, flexibilidade, trabalho em equipe, ética no trabalho".

O autor ressalta ainda que hoje, a principal preocupação entre os executivos e professores, quanto a formação dos engenheiros de software, é a falta de habilidades sociais para alcançarem o sucesso tanto na faculdade quanto no trabalho. E que as empresas continuam focando nas habilidades interpessoais do candidato, mais do que nas técnicas, pois são elas que mantêm o profissional empregado.

O estudo de (ROBLES, 2012) identificou que muitos candidatos a emprego e atuais empregados não possuem habilidades interpessoais adequadas, por isso as organizações precisam treinar os funcionários nesse aspecto.

Alguns pontos onde a formação desse profissional deveria ter um pouco mais de atenção são; promover competências em inovação e empreendedorismo na formação do engenheiro de software, (QUEZADA-SARMIENTO *et al.*, 2018), adquirir conhecimento sobre o ciclo do marketing em projetos, ou seja, gerenciar projetos em um contexto de negócio de projeto, (SAVOLAINEN; AHONEN, 2015), (JUÁREZ-RAMÍREZ; JIMÉNEZ, 2017), ter uma formação de gestão, teoria organizacional e psicologia, (KALLIAMVAKOU *et al.*, 2017a), valorizar mais a comunicação informal a fim de suprir as lacunas entre as comunicações formais programadas, (IRISH, 2001).

De acordo com (RADERMACHER; WALIA; KNUDSON, 2014), existe uma necessidade da academia suprir as deficiências do conhecimento que os alunos recém formados se deparam na indústria, relacionadas a competências, práticas em engenharia de software, conceitos em ciência da computação, e ferramentas de software. Quanto à parte técnicas, existe a necessidade de se preparar os alunos para gerenciar e implementar com sucesso projetos orientados a software, (COLEMAN; ZILORA, 2003).

Outro aspecto interessante que a indústria evidencia, de acordo com o estudo de (BEECHAM *et al.*, 2013), é o fato de que os praticantes, ou seja, os profissionais que já estão atuando na indústria de software, resistem em se guiar pelos frameworks, guias ou técnicas já prontos.

Em vez disso, eles buscam padrões específicos de ajuda de acordo com o contexto de suas necessidades, recorrendo a recursos como *blogs*, *wikis* e na intranet corporativa (através do compartilhamento de informações com os colegas). Alguns dos principais motivos para essas atitudes dos praticantes, é que publicações acadêmicas são densas, e os profissionais não têm tempo pra isso, e na maioria das vezes não há soluções relevantes para o problema específico.

Outra questão é que a maioria dos praticantes não tem muita confiança com as publicações de pesquisas acadêmicas, pelo fato de que, em geral, as pesquisas são muitas vezes desenvolvidas por estudantes que não têm experiência prática, mesmo que a pesquisa seja uma pesquisa-prática. Uma terceira questão seria a confiabilidade, já que os praticantes entendem que as publicações acadêmicas são elaboradas de modo a satisfazer os padrões da academia, seguindo o rigor científico, apropriando-as ao discurso acadêmico.

Podemos perceber, através dos estudos trazidos aqui, como tem sido a percepção, visão e posicionamento da indústria, diante da formação dos estudantes em engenharia de software. É perceptível a incompatibilidade de visão em muitos aspectos, relacionado ao preparo desse profissional por parte tanto da indústria quanto da academia, apesar de haver um esforço mútuo em se eliminar as lacunas existentes entre as duas áreas.

No entanto, o que se vê são os esforços individuais de cada área serem maiores para resolver os problemas existentes, em relação aos esforços mútuos para sucumbirem com essas lacunas. Diante disso, que competências então, se espera que o gerente de projetos tenha para atuar na indústria de software hoje e quais os direcionamentos para o futuro, caso existam! Na seção a seguir, iremos tratar sobre as competências desejáveis ao gerente de projetos de software, conforme os achados na literatura.

2.4 COMPETÊNCIAS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE

Nesta seção iremos abordar alguns estudos relacionados às competências em gerenciamento de projetos de software. Porém antes de iniciarmos nas abordagens em competências voltadas para o gerenciamento de projetos de software, vamos apresentar aqui, alguns conceitos sobre competência, bem como alguns fatores que as norteiam.

De acordo com (MANFREDI *et al.*, 1998), o conceito de competência nas últimas décadas tem se baseado em uma visão de competência ampla em relação ao conteúdo e requisitos de qualificação. As habilidades e aptidões dentro dessa perspectiva de competência ampla devem ser cabíveis para exercer modalidades novas de funções ou de reintegração de trabalho em diversas situações, trazidas pelas mudanças técnico-organizativas de empresas tidas como inovadoras.

Ainda de acordo com (MANFREDI *et al.*, 1998), o conceito de competência, embora tenha surgido na área da psicologia e, abrangendo duas vertentes; francesa (vinculada ao trabalho e educação sistemática), e a britânica (voltado para o mercado de trabalho e aspectos ligados as organizações produtivas), a nível abrangente pode-se dizer em termos gerais que competência profissional é "um desempenho profissional qualificado com uma dupla dimensão de racionalidade: eficácia e eficiência", e que não existe um modelo definitivo e estático de competências, mas que a competência profissional se torna relativa, pois, "um profissional só pode ser competente porque atinge determinados objetivos, sob certas condições".

Para (FLEURY; FLEURY, 2001), competência é o saber agir de modo responsável e que tenha um reconhecimento a ponto de mobilizar, integrar e transferir não somente o conhecimento mas, recursos e habilidades que acrescentem valor econômico a organização e valor social ao indivíduo.

(MEDEIROS, 2006) em seu estudo sobre a definição de competências individuais dentro de organizações, identificou a definição de competência, relacionada a vertente americana, e focada na perspectiva do indivíduo, como "um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que justificam um alto desempenho", onde as melhores performances estão fundamentadas na inteligência e personalidade do indivíduo. De acordo com essa perspectiva, a competência é visto como "um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes" capazes de justificar as melhores performances vindas através de um alto desempenho e fundamentadas na personalidade e inteligência das pessoas. No entanto, essa avaliação é derivada do conjunto de tarefas da função que o indivíduo ocupa, (MEDEIROS, 2006).

Por outro lado, a vertente francesa, traz a ideia de 'estar competente' e 'ser competente', ou seja, a competência é um estado, passíveis de observação na rotina do trabalho bem como em

situações de testes. Essa rotina e situações evidenciam atitudes assertivas, características pessoais e conhecimentos adquiridos, de modo integrado. O 'estar competente' depende do desempenho do indivíduo frente a diversos fatores que exijam os mesmos conhecimentos, habilidades e atitudes, (MEDEIROS, 2006).

Já (ZARIFIAN, 1996) acrescenta que na busca pelo aperfeiçoamento das competências do trabalhador, o indivíduo deve ter iniciativa e responsabilidade para enfrentar novas situações, ser guiado por uma inteligência prática, e saber coordenar suas ações com as de outros atores, estimulando dessa forma, as próprias capacidades.

Para (ASSUNÇÃO, 2016), as competências são construídas lentamente à medida que uma pessoa enfrenta situações, possibilitando na identificação de comportamentos e de características de personalidade, destacando o desempenho de alguém em realizar determinada tarefa.

Porém as competências derivam de um conjunto de habilidades, que é a aplicação do conhecimento na prática, ou seja, o saber fazer, (ASSUNÇÃO, 2016). O termo habilidade também pode ser entendido como "o poder, seja ele potencial, real, inato ou adquirido, para executar algum ato responsável, ou seja, as habilidades são abrangentes, e relacionadas ao comportamento humano em geral, (MANFREDI *et al.*, 1998).

Quanto ao termo capacidade, pode ser vista de dois pontos diferentes; habilidade em potencial (as inatas), e a "habilidade que depende de exercício ou treinamento" para se atingir um "desempenho eficiente em tarefas mentais e físicas", ou seja, são as adquiridas, também chamadas de *skill* ou competências, (MANFREDI *et al.*, 1998). Percebe-se então que esses três termos (habilidades, competências e capacidades) têm uma ligação direta entre si, quando se trata de perfil profissional.

Atualmente existe uma necessidade cada vez maior do profissional se reinventar dia após dia, a fim de garantir sua inserção em um mercado de trabalho tão dinâmico como temos visto. Para (ASSUNÇÃO, 2016), as "alterações imprevisíveis e frequentes no cenário organizacional ao qual o indivíduo que administra sua vida profissional está sujeito" faz com que este seja obrigado a "reorientar sua identidade, suas atitudes, metas, rotinas e redes sociais", transformando-o em um sujeito empreendedor sobre a própria carreira.

Alguns estudos têm indicado algumas habilidades e modelos de competências para que o gerente de projetos de software esteja apto a gerenciar projetos hoje. Outros artigos trazem sugestões e *insights* para direcionar a carreira desse profissional a fim de suprir as demandas do mercado no futuro, embora não apontem estratégias para aperfeiçoar as competências para este fim.

(BEVILACQUA *et al.*, 2014b) investigou a influência da personalidade dos gerentes de projetos de software no sucesso de um projeto dentro de uma multinacional. Para isso, utilizou um instrumento de personalidade chamado (MBTI) *Myers-Briggs*, como objetivo de verificar os tipos psicológicos dos gerentes de projetos. A conclusão foi que, em geral, os gerentes de projetos que são extrovertidos têm maior chance de realizar projetos com menor atraso e menor tempo de desperdício. Os estudos de (BEVILACQUA *et al.*, 2014a), (YILMAZ *et al.*, 2017), (CAPRETZ; VARONA; RAZA, 2015a), (CRUZ; SILVA; CAPRETZ, 2015), (WANG; LI, 2009b), (WANG; LI, 2009b), (MAURYA; TELANG, 2017) (YILMAZ; O'CONNOR, 2015) também trazem de certa forma esse tipo de abordagem; influência do tipo de personalidade do gerente de projetos no gerenciamento de seus projetos.

(KALLIAMVAKOU *et al.*, 2017a) investigou o modo como a engenharia de software difere de outros grupos de trabalho do conhecimento, quanto as percepções sobre o que faz grandes gerentes de projetos de software.

O autor identificou um conjunto de atributos que sustentam esse diferencial; ser disponível, possuir conhecimentos técnicos, permite autonomia, recebe suporte para experimentação, desenvolve talentos para ambientes desafiadores, promove justiça no progresso da equipe, constrói relacionamento com a equipe, reconhece a individualidade pela valorização das diversas perspectivas da equipe, resolve conflitos, promove uma cultura de equipe, orienta a equipe na tomada de decisões, mantém um ambiente de trabalho positivo, inspira a equipe, facilita a comunicação externa, conduz o alinhamento para compartilhar informações.

(IRLANDÊS, 2011) enfatiza a importância de se combinar o uso do software de gerenciamento de projetos com a estrutura teórica essencial para fazer os projetos funcionarem de fato, pois segundo o autor, as organizações têm percebido que apesar do software oferecer diversas utilidades, não pode compensar um projeto que tenha falta de organização, de resolução de conflitos e de habilidades de comunicação.

Alguns trabalhos trazem a preocupação sobre o gerenciamento de projetos em um contexto de automação (indústria 4.0) (CHENG *et al.*, 2015), daí surgem alguns questionamentos sobre como o gerente de projetos deve atuar nesse contexto, e como deverá atuar em projetos que envolvem tecnologias emergentes, (BOSCARIOLI; ARAÚJO; MACIEL, 2017), (GROVER, 2019), (PICCO *et al.*, 2014).

(SHASTRI; HODA; AMOR, 2017) identifica funções para gerentes de equipes ágeis, já que os projetos envolvem metodologias ágeis tendem a ser equipes auto gerenciáveis; mentor (orientando e apoiando a equipe em agilidade prática), coordenador (facilitando e coordenando o funcionamento

das equipes), negociador (cuidando do orçamento e dos requisitos do cliente), adaptador de processo (personalizando a agilidade e implementando projetos híbridos ágeis - cachoeira). Outras pesquisas que enfatizam a atuação do gerente de projetos em projetos auto gerenciáveis são; (LEVINA; KANE, 2009), (DIEL *et al.*, 2015), (ANDERSSON; LOGOFATU, 2018), (SHASTRI; AMOR, 2017).

O autor (LANDWEHR *et al.*, 2017) discute modelos de programas educacionais, para engenheiros de sistemas de software, a fim de que os alunos estejam capacitados para usar evidências disponíveis na avaliação de novos métodos e tecnologias que possam surgir.

Na busca por essa capacitação, o autor elencou alguns atributos; estruturar e gerenciar organizações, analisar as necessidades de informação das organizações, analisar e organizar grandes quantidades de dados, registrar a proveniência da informação e averiguar sua qualidade, analisar a exposição ao risco e usar métodos científicos de tomada de decisão, gerenciar sistemas de TI em organização multidivisional. Já (GIMENES; BARROCA; BARBOSA, 2012) traz a importância de capacitação de professores digitais para o ensino em engenharia de software.

(MAGLYAS; NIKULA; SMOLANDER, 2013) traz um entendimento dos papéis de gerentes de produto de software e como essas funções estão inter-relacionadas entre si e com toda a estrutura e negócios de uma organização. A partir daí foi possível identificar quatro funções que os gerentes de produto de software realizar dentro das organizações estudadas: especialistas, estrategistas, líderes, solucionadores de problemas.

(MATTURRO; RASCHETTI; FONTÁN, 2015) aborda a importância do "*soft skills*" dos membros da equipe como fator importante em projetos de engenharia de software. A partir das informações coletadas em entrevistas com 35 engenheiros de projetos de software, trouxe um conjunto de competências interpessoais e analíticas, importantes para se gerenciar projetos; liderança, habilidades de comunicação, orientação ao cliente, habilidades interpessoais, trabalho em equipe, resolução de problemas, compromisso, responsabilidade, ânsia de aprender, e motivação. Outros autores também trazem a importância do "*soft skills*" dentro da engenharia de software; (KANE, 2009), (ANDERSSON; LOGOFATU, 2018), (VATHSAVAYI; KORTE; SYSTÄ, 2014), (NIAZI *et al.*, 2016), (MATTURRO; RASCHETTI; FONTÁN, 2015).

(AN *et al.*, 2019) fala sobre fatores estressantes que podem afetar o desempenho do gerente de projetos de software; discricão de habilidade, autoridade decisória, demandas de trabalho, insegurança no emprego, readequação de emprego e apoio à família. De acordo com o autor, "os gerentes de projeto com maior capacidade são mais vulneráveis ao acúmulo de estressores" em relação aos menos capacitados, por causa da tendência que têm em retribuir tempo e esforços em

outras tarefas. Outros autores que abordam a mesma questão são (LIU *et al.*, 2011), (PETERS; MORENO, 2015).

Além das habilidades e competências citadas anteriormente, o profissional formado em engenharia de software deve ainda ser capaz de transferir conhecimento e habilidades pessoais transferíveis, (KAPITSAKI; LOIZOU, 2018), ter bom entendimento sobre diversos aspectos da comunicação – metacomunicação, (MISNEVS; DEMIRAY, 2017), possuir habilidades gerenciais, de empreendedorismo, e técnica para atuar na indústria, (AISHA; SISWANTO; SUDIRMAN, 2016).

Diante de todas as abordagens já trazidas aqui, colocamos em destaque o trabalho de (NAYEBI *et al.*, 2015) por ter uma maior aproximação ao objetivo principal de nossa pesquisa. Através do resultado de seu mapeamento de literatura, (NAYEBI *et al.*, 2015) investigou o uso de diferentes tipos de análises para gerenciamento de projetos de software, e desse modo identificou em que posição ou status se encontra o gerenciamento de projetos de software atualmente (onde estamos). Por outro lado ele também investigou as necessidades industriais de diferentes tipos de análise, e a partir daí propôs uma agenda de direcionamento para o futuro, ou seja, (para onde estamos indo).

Apesar do autor não utilizar metodologia prospectiva para projetar algum futuro, a sua abordagem nos remete a sugestões de imaginar algum futuro para um possível cenário, partindo do contexto atual de sua abordagem.

Neste trabalho, o autor traz a abordagem de previsão de uma forma explícita quando se refere a um sistema de apoio à gestão (analytics software de gerenciamento de gestão).

Isso se torna evidente quando o mesmo diz que os ‘Modelos de previsão dentro do projeto de gestão são construídos para prever a reação do sistema, em caso de surgirem eventos ambientais estará pronto para reagir de modo adequado reduzindo custo e o esforço desnecessário nos projetos, cumprindo assim os prazos’.

Embora o autor diga terminar seu artigo ‘prevendo as tendências e direções futuras para análise de dados em gestão de projeto de software’, sua previsão foi baseada nos dados coletados sobre o status atual em gerenciamento de projetos de software e as necessidades identificadas na indústria (que caracteriza respectivamente as análises preditiva e prescritiva cujos objetivos são prever o futuro) porém não foram aplicadas as técnicas existentes na metodologia prospectiva para de fato identificar as tendências e direções futuras com seus possíveis cenários.

2.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo apresentamos um breve histórico do gerenciamento de projetos e de projetos de software, bem como os seus respectivos conceitos. Abordamos também sobre a formação do gerente de projetos de software e procuramos entender de onde vem a sua formação, como ele é preparado para exercer suas funções, o que o mercado espera dele, como a indústria o tem enxergado, e o que as pesquisas têm mostrado sobre a atuação desse profissional.

O gerenciamento de projetos de software teve suas raízes na gestão de projetos, porém com suas particularidades como a complexidade, a incerteza e a inovação, por causa da natureza do 'software', que é o seu produto principal.

Assim, entendemos que para lidar com esse tipo de projetos, se faz necessárias competências específicas e direcionadas para atingir o objetivo de cada projeto de software. Procuramos então em primeira instância, apresentar os conceitos de competência desde suas origens, até as abordagens atuais.

Ao investigarmos sobre as competências do gerente de projetos de software, percebemos que a indústria tem se mostrado insatisfeita com a qualidade de graduados produzidos pela academia, porém tem havido um esforço de ambas as partes na tentativa de superar as lacunas existentes entre a teoria (academia) e a prática (indústria).

Existe a necessidade de uma formação sólida, prática e eficaz, que esteja não somente baseada nos princípios da engenharia de software, mas também na prática industrial, de modo que o profissional esteja melhor preparado para competir e atender as exigências do mercado.

Além das dificuldades identificadas entre a indústria e academia, os recém-formados também têm se deparado com algumas dificuldades ao tentarem se inserir no mercado de trabalho, como a falta de experiência em projetos e a falta de habilidades em resolver problemas.

Diante desse cenário, diversas pesquisas têm sugerido habilidades e competências necessárias para melhor gerenciar projetos de software, destacam-se as competências em comunicação, relacionamentos interpessoais, e saber lidar com situações e ambientes que envolvam questões multiculturais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo iremos apresentar a fundamentação teórica dos métodos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa.

Para respondermos as questões da presente pesquisa e atendermos aos objetivos da mesma, utilizamos o método indutivo, com uma análise qualitativa dos dados coletados, e com uma finalidade exploratória descritiva.

Os meios de investigação utilizados foram a pesquisa bibliográfica aliada a revisão ad hoc, bibliometria, aplicação de questionário Delphi e identificação de cenários, essas últimas três técnicas são oriundas da metodologia de estudos prospectivos ou estudos do futuro.

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E REVISÃO AD HOC

De acordo com (LAKATOS, 1992), a pesquisa bibliográfica “coloca o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto [...]”, e abrange oito fases; escolha do tema, elaboração do plano de trabalho, identificação, localização, compilação, fichamento, análise e interpretação, e redação.

Para Trujilo, (1974 *apud* LAKATOS; MARCONI, 2001), a pesquisa bibliográfica tem o objetivo de reforçar a análise da pesquisa ou manipulação das informações. Também “oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas, onde os problemas ainda se cristalizam suficientemente” (Manzo, 1970 *apud* LAKATOS; MARCONI, 2001).

Já a revisão ad hoc permite o uso de técnicas sistemáticas para otimizar a busca de estudos relacionados ao tema da pesquisa, (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007), (DYBÅ; DINGSØYR, 2008). No capítulo "Aplicação da Metodologia", iremos descrever como foram aplicadas nessa pesquisa, as fundamentações metodológicas apresentadas aqui.

A escolha desses métodos e técnicas teve o intuito de demonstrar a relação entre o objetivo geral do estudo e seus resultados.

O método exploratória foi feita a partir da pesquisa bibliográfica e ad hoc, buscando embasamento teórico de autores da área da Ciência da Computação e administração, na tentativa de explicitar e familiarizar o leitor ao assunto, possibilitando uma aproximação conceitual do tema da pesquisa.

Segundo Selltiz (*et al.*, 1967 *apud* GIL, 2002), o método exploratória por ser flexível, possibilita considerar os vários aspectos do fato estudado, e que na maioria dos casos pode envolver “(a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”.

Já o método descritivo favorece na descrição das características do grupo estudado, fazendo relações e associações do levantamento das informações coletadas. Ainda de acordo com os autores Gil e Michel, o objetivo da pesquisa descritiva é descrever as características de uma determinada população ou fenômeno, além disso, também busca estabelecer relações entre variáveis, utilizando-se de técnicas padronizadas de coleta de dados, como por exemplo, o questionário e a observação sistemática, (GIL, 2002), (MICHEL, 2005).

Portanto o delineamento da pesquisa se fez possível pela coleta de dados, favorecendo assim uma análise empírica (dados reais) com a visão teórica.

O uso da técnica qualitativa foi possível através da elaboração do questionário, com alternativas de perguntas abrangentes para não limitar a investigação ou até mesmo induzir as respostas dos participantes em um resultado supostamente esperado.

A elaboração do plano de trabalho ou protocolo ajuda a nortear os métodos que serão utilizados, e ajuda na redução de viés do pesquisador, (LAKATOS; MARCONI, 2001).

Para o protocolo de pesquisa, foram aplicadas técnicas de revisão e mapeamento sistemático, segundo os autores, (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007), (DYBÅ; DINGSØYR, 2008).

Para melhor direcionar a pesquisa bibliográfica, foi montada uma estratégia de busca, com a definição dos termos de busca da pesquisa, criação da *string* de busca, fontes de buscas, critérios de seleção, detalhamento do processo de seleção dos estudos e os recursos a serem pesquisados. De acordo com (DYBÅ; DINGSØYR, 2008), os termos de busca devem ser abrangentes para incluir maior número de estudos possível e evitar perda de pesquisas relevantes.

O desenho da pesquisa ajuda na escolha epistemológica do caminho da pesquisa, buscando adequar aos objetivos da pesquisa, (WOHLIN; AURUM, 2015).

Para o desenho da pesquisa, foram escolhidas a partir do paradigma científico, as seguintes abordagens de acordo com (WOHLIN; AURUM, 2015);

Pesquisa aplicada, - o pesquisador fornece uma solução para um problema específico, aplicando conhecimento com o objetivo de melhorar uma prática ou aplicação. Também favorece a aplicação do conhecimento científico básico em prática.

Lógica indutiva, usa-se argumentos indutivos, se movendo do específico para o geral. Permite a inferência de conceitos teóricos e padrões a partir de dados observados. Pode ser usado quando se quer entender processos de software, produto, pessoas e ambiente.

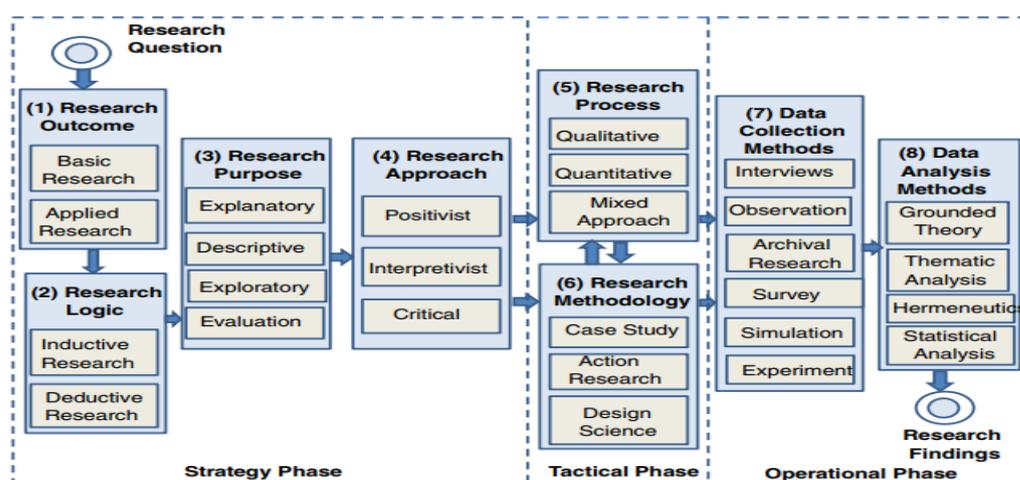
Abordagem positivista - o pesquisador está separado da realidade dos fatos. Abordagem objetiva e confiável (replicável). Tenta descobrir a verdade e as leis gerais de causa e efeito no comportamento social. Usam dos dados empíricos, proposições formais e quantificáveis medidas de variáveis, teste de hipóteses e desenho de inferências sobre um fenômeno de uma população de amostra.

Análise temática - fornece uma compreensão mais profunda sobre o conteúdo dos dados. Possibilita maior familiarização do pesquisador com os dados, gerando códigos iniciais, no momento da pesquisa, revisão, definição e nomeação dos temas, que culminará na produção de um relatório.

Estudo longitudinal - ajuda a fornecer dados de eventos ou mudanças que ocorreram em um determinado espaço de tempo. As coletadas dos dados podem ser realizadas mais de uma vez e em períodos diferentes.

As decisões feitas para o caminho da pesquisa foram baseadas em (WOHLIN; AURUM, 2015), Conforme a figura 4.

Figura 4 – Desenho da pesquisa,



Fonte: (WOHLIN; AURUM, 2015).

3.2 ESTUDOS DO FUTURO

Os estudos do futuro podem estar relacionados a qualquer esfera da vida social, pois conforme dizem Schenatto; Polacinski e Abreu (2011), “[...] os estudos do futuro constituem um campo da atividade intelectual e política, relacionados a todos os setores da vida social, econômica, política e cultural”. Objetivam descobrir e dominar cadeias complexas de cau-salidades, através de conceitos, reflexões sistemáticas, experimentações, antecipações e pensar criativo, transformando-os em novos meios para a tomada de decisão e formulação de políticas, (SCHENATTO *et al.*, 2011).

O propósito dos estudos do futuro, no entanto, não é trazer uma precisão absoluta de como será o futuro, mas fornecer indicadores para que a tomada estratégica de decisão, hoje, seja a mais assertiva possível, em ambientes incertos e turbulentos, (SCHENATTO *et al.*, 2011).

Algumas terminologias em estudos do futuro que são mais usadas para o mercado tecnológico e dentro da linguagem dos gerentes bem como na comunidade científica atual são a *foresight* (prospectiva), e *future studies* (estudos do futuro), (SARDAR, 2010).

As principais abordagens do estudo do futuro são a previsão e a prospecção; a prospecção tem um enfoque pluridisciplinar e sistemático baseado no fato de que os problemas não podem ser corretamente compreendidos se reduzidos a apenas uma dimensão, já a previsão diz respeito a possibilidade de predizer o que poderá acontecer com um alto grau de certeza sem considerar o papel ativo do homem, (SCHENATTO *et al.*, 2011). Além disso, existem os futuros alternativos (KUOSA, 2011), os futuros preferidos (REIS; VINCENZI; PUPO, 2016), e os futuros possíveis ou desejáveis (KEENAN; MILES; KOI-OVA, 2003).

A previsão busca no passado e presente meios e hipóteses, utilizando-se de métodos compatíveis para se chegar a informações sobre o futuro, (GALHANONE; TOLEDO; MAZ-ZON, 2011).

A prospectiva traz uma reflexão coletiva sobre os desafios para a tomada de decisão e conduz à definição de opções estratégicas, priorizando a abordagem qualitativa, convergindo os esforços dos envolvidos na definição do futuro desejado e na junção de ações para torná-lo possível, (SCHENATTO *et al.*, 2011).

Futuros alternativos (previsível, esperado) - podem ser "previstos", pois interliga várias forças, tendências e fatores condicionantes, (SLAUGHTER, 1996), (BATTISTELLA; TONI, 2011).

Já os futuros preferidos (criados) - "previstos" e "inventados" de forma contínua, (REIS; VINCENZI; PUPO, 2016).

De acordo com (GODET, 2011), o principal da abordagem prospectiva é trazer uma “estratégia de longo prazo para capitalizar uma tendência futura promissora”.

Enquanto que os futuros possíveis ou desejáveis (factível, admissível, aceitável) - olham para trás para averiguar se esses futuros podem ou não acontecer a partir do presente, e como podem ser alcançados, ou evitados, dados os recursos, as tecnologias e as restrições disponíveis, (KEENAN; MILES; KOI-OVA, 2003).

Segundo (GROUP *et al.*, 2004), os estudos do futuro se classificam em normativos e exploratórios; Normativas - o processo parte de uma futura necessidade percebida.

Começam com uma visão preliminar de um possível ou desejável conjunto de futuros que são de particular interesse. Essas técnicas, então, olham para trás para averiguar se esses futuros podem ou não acontecer a partir do presente, e como podem ser alcançados, ou evitados, dados os recursos, as tecnologias e as restrições disponíveis.

Exploratórias - o processo começa com a extrapolação dos atuais recursos. As técnicas exploratórias começam com o momento presente como ponto de partida, e avançam para o futuro, seja com base em extrapolação de tendências passadas ou dinâmicas causais, ou então em eventos que podem estar fora das tendências conhecidas.

Quanto ao horizonte de tempo dentro de estudos prospectivo, (ZACKIEWICZ; FILHO, 2010) diz que podem ser classificados em; curto prazo (até dois anos), médio prazo (de três a cinco anos) e longo prazo (dez anos ou mais). O horizonte de tempo está diretamente ligado a alguns aspectos temporais, como a complexidade do campo envolvido, a infraestrutura do que se pretende desenvolver como resultado final, e a periodicidade de eleições governamentais, no caso de pesquisas governamentais.

Para a aplicabilidade dos estudos do futuro, existem os métodos/famílias de prospecção e suas respectivas técnicas. As famílias são: opinião de especialistas; cenários; análise de tendências; avaliação e decisão; modelagem e simulação; criatividade, descritivas e matrizes; estatísticas; monitoramento e sistemas de inteligência. Alguns desses métodos têm a função de agrupar informações, outros de buscar e compreender interações entre eventos, e outros de identificar tendências e ações (GROUP *et al.*, 2004).

Nas seções seguintes apresentaremos as técnicas escolhidas para a realização desse estudo, a saber: bibliometria, Delphi e cenários.

3.3 BIBLIOMETRIA

Segundo (FERREIRA, 2010), o termo Bibliometria foi criado em 1934, por Paul Otlet. Mas somente somente no ano de 1960 o termo bibliometria foi definido por Pritchard (1969) como “a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos na análise de obras literárias”, (PRITCHARD *et al.*, 1969).

Porém, de acordo com (FERREIRA, 2010), diversas áreas do conhecimento também se utilizam deste método para evidenciar a produtividade de autores.

Os estudos bibliométricos podem ser divididos em macro plano e microplano. O macro plano se preocupa em encontrar unidades básicas e estruturais de alguma área da ciência, bem como a ocorrência em escala global de inter-relações e redes. Já o microplano concentra uma grande quantidade de mapas de conhecimentos, buscando estabelecer os melhores conhecimentos sobre um assunto específico, com o objetivo de esclarecer sobre o estado da arte do assunto, (BOYACK; WYLIE; DAVIDSON, 2002).

As principais leis bibliométricas, conforme diz (GUEDES; BORSCHIVER, 2005), são:

- Lei de Bradford, está relacionada a produtividade de periódicos. Essa lei estima o grau de relevância de periódicos em uma área específica do conhecimento. Presupõe-se a formação de um núcleo de periódicos de maior qualidade ou relevância, quando os periódicos de produção de artigos sobre algum assunto específico é maior.
- Lei de Lotka é voltada a produtividade científica de autores. Essa lei considera os pesquisadores aparentemente de maiores prestígios em alguma área específica do conhecimento. Ela parte do pressuposto de que alguns pesquisadores de maior prestígio produzem pouco e que muitos pesquisadores de aparente menor prestígio produzem pouco.
- Leis de Zipf estão diretamente relacionadas as frequências de palavras em um texto, onde as palavras se relacionam diretamente com a representação da informação, possibilitando a indexação temática automática. Essa indexação pode inclusive ser derivada da análise de documento de uma amostra representativa sobre algum assunto específico.

Para o presente trabalho foi utilizado à lei de Zipf.

Conforme dizem (SILVA; HAYASHI; HAYASHI, 2011), o princípio da bibliometria é analisar a atividade científica ou técnica através de estudos quantitativos de publicações. Assim, os dados quantitativos podem ser calculados pela contagem estatística de publicações ou elementos que reúnem um conjunto de técnicas estatísticas, para quantificar os processos de comunicação escrita.

Dentro dos estudos prospectivos, a análise bibliométrica é visto como um método direcionado a uma análise quantitativa, sua análise se dá através de informações vindas de bases de

dados bibliográficos, a fim de explorar padrões ocultos da tecnologia, ou prever sua evolução futura. As evidências consideráveis, vindas da análise bibliométrica ajudam a convencer as partes interessadas no apoio às questões de previsão sobre algum tema escolhido (LEE; LEE; LIAW, 2012).

As informações vindas das bases bibliográficas possibilitam a examinação de algum padrão oculto na tecnologia e ajudam a prever a direção do desenvolvimento futuro, através da condição de publicação dentro de uma área específica. Os dados coletados nas publicações devem passar por cálculo e integração do indicador bibliométrico, que deve ser feita pelo pesquisador, através da coleta, investigação, organização e análise desses dados (LEE; LEE; LIAW, 2012).

De acordo com (GIBSON *et al.*, 2018), o uso da bibliometria é usada na análise de diversos elementos e formas de comunicação escrita, como as citações, os autores e itens semânticos das publicações.

3.4 DELPHI

O método *Delphi* foi criado na década de 1950 com destaque para os autores Devaney e Henchion (HSU; SANDFORD, 2007). Mas foi apenas nos anos de 1960 onde começa seu uso expansivo a partir dos trabalhos de Olaf Helmer e Norman Dalker, que na época desenvolviam pesquisas para a *Rand Comporation*, com o intuito de arquitetar uma técnica de previsão tecnológica a partir de opinião de especialistas (ROZADOS, 2015).

O *Delphi* busca convergir opiniões sobre o conhecimento de alguma área temática de um grupo de especialistas, "partindo do princípio de que duas cabeças pensam melhor que uma" (HSU; SANDFORD, 2007).

O *Delphi* se dá de um modo onde os especialistas participam de um processo de comunicação em grupo que, através de exames e questões de um tópico específico, tenta-se estabelecer metas, investigar políticas ou prever a ocorrência de eventos futuros (HSU; SANDFORD, 2007).

O *Delphi* permite trabalhar com questões muito complexas (LINSTONE; TUROFF, 2002). Portanto, o *Delphi* pode ser definido como um método pelo qual questões complexas podem ser tratados através do processo de comunicação de um ou mais grupos específicos de especialistas e pesquisadores, reunidos em um mesmo local ou não, com o objetivo de responderem a questões específicas e/ou emergentes, facilitando assim a tomada de decisão ou ainda ajudando na construção de futuros cenários.

Alguns trabalhos na literatura sobre *Delphi* se refere a ele como uma metodologia, outros como método ou técnica. Nesta pesquisa, porém, não faremos distinção dos termos, podendo ser usado

um ou outro de acordo com o autor a ser citado. Sua aplicação pode ser dada presencialmente, em forma de reuniões ou entrevistas com os participantes.

Outro modo é o anonimato total entre os participantes, através de questionário via web ou não. Porém nos dois casos, existe a interação anônima entre uma rodada e outra, pois o pesquisador cruza as respostas e aplica uma segunda ou mais rodadas.

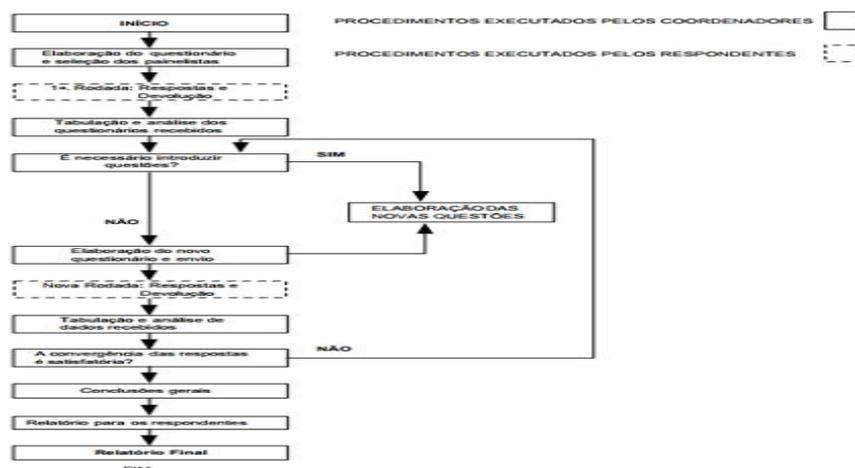
Existem outras variantes não clássicas do *Delphi*: a *Policy Delphi*, cujo o objetivo é gerar interpretações diferentes e consistentes em qualquer assunto, ajudando na tomada de decisão; a *Argument Delphi*, voltado para facilitar a interação do debate entre os especialistas; Feedback qualitativo, envolve a qualidade do *feedback* dos argumentos dos participantes (DEVANEY; HENCHION, 2018).

As principais características do *Delphi*, de acordo com (LINSTONE; TUROFF, 2002), são:

1. Criação do questionário devidamente elaborado, com questões que possibilitem o retorno de informações que ajudarão na retroalimentação do próximo questionário;
2. Repetição do questionário quantas vezes for necessário até que as convergências das respostas cheguem a um nível satisfatório;
3. Em cada rodada, as perguntas iniciais são repetidas, acrescidas de informações e dados estatísticos advindas das respostas anteriores;
4. Quando solicitadas novas respostas aos participantes, essas devem estar acompanhadas de justificativas, para que os participantes possam reavaliar suas respostas frente às informações estatísticas e as justificativas dos outros respondentes em relação a rodada anterior;
5. O anonimato das respostas individuais deve sempre ser reservado;
6. O processo se encerra quando se chega a um consenso das respostas dos especialistas.

A figura a seguir mostra um exemplo de processo *Delphi* do autor (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Figura 5 – Exemplo de processo Delphi.

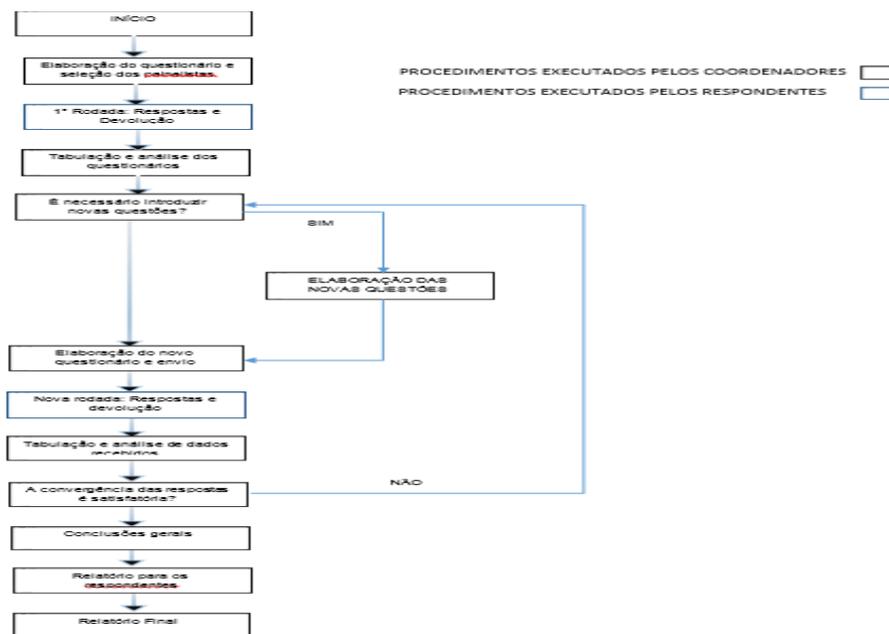


Fonte: (WRIGHT; GIOVI-NAZZO, 2000).

O desenho do processo *Delphi* pode ser adaptado de acordo com os objetivos da pesquisa, porém seus elementos básicos devem estar presentes, como elaboração dos questionários, as rodadas composta de resposta e devolução, tabulação e análise do questionário, convergências das respostas, conclusões gerais e relatório final (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000), (SKULMOSKI; HARTMAN; KRAHN, 2007).

Para este trabalho, foi feito uma adaptação do modelo de *Delphi* do autor (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000), conforme imagem abaixo:

Figura6-Adaptação de (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).



Fonte: Autora.

Nesta figura acima adaptada, foram feitas pequenos ajustes no fluxo 'Elaboração das novas questões' onde o fluxo segue para 'Elaboração do novo questionário e envio', para só então seguir para a nova rodada do questionário e as etapas posteriores conforme ilustrado na imagem.

De acordo com (LINSTONE; TUROFF, 2002), existem duas formas de se aplicar o *Delphi*; Convencional e Real. No Convencional (papel-e-lápis); também chamado de exercício *Delphi*, o questionário é aplicado presencialmente, mas de modo individual, além disso, há a possibilidade de debates sobre o assunto.

Neste trabalho foi utilizado o *Delphi* tradicional, por ser a mais adequada para a pesquisa em previsão a longo alcance cujos dados históricos sejam escassos, (DEVANEY; HENCHION, 2018).

Existem alguns estudos na área da ciência da computação que utilizaram o Delphi como uma metodologia para prospectar futuros, (CATETÉ; BARNES, 2017), (SCHMIDT *et al.*, 2001). Porém trabalhos sobre Delphi voltados para os aspectos; perfil em gestão de projetos de software; e gestão ou gerenciamento de software, são escassos.

3.5 CENÁRIOS

De acordo com (GODET, 1993), cenário é um conjunto descritivo e detalhado de uma situação futura que inclui as ações dos principais autores aliadas a uma probabilidade estimada de eventos incertos que possam acontecer. Os eventos devem descrever a passagem de uma situação inicial originária para um momento futuro, de modo coerente.

Para (JOHANSEN, 2018), cenário "é um possível estado ou condição futura dentro de um campo de assunto". Sua principal função é apresentar um conjunto de futuros alternativos aos tomadores de decisão, para que diferentes ações podem ser medidas contra os quais diferentes cursos de ação ser medido. Ainda de acordo com (JOHANSEN, 2018), para que haja a inclusão de algum cenário, em um cenário conjunto "não é a probabilidade de que acabará por acontecer, mas o fato de que isso pode acontecer dadas certas suposições sobre o mundo circundante".

Os cenários funcionam como uma ferramenta de planejamento a partir de um escopo genérica que possibilita em visões credíveis e consistentes do mundo, possíveis de serem amplamente aplicadas a diferentes situações, (BERKHOUT; HERTIN, 2002).

Cenários são baseados em um planejamento, com um olhar para frente de modo criativo e aberto, buscando padrões que podem emergir, levando a um processo de aprendizagem sobre o futuro. A metodologia de elaboração de cenários possibilita na elaboração de cenários possíveis e na imaginação de futuros possíveis, que podem ser aplicados em vários assuntos nas mais diversas áreas, (MASON, 1994). A maior parte dos estudos de aplicação de cenários foram desenvolvidos para ajudar na tomada de decisão de grandes organizações, inclusive de governos.

Os cenários podem ainda serem classificados em macro ou globais (cenários mundiais, nacionais ou regionais), intermediários ou setoriais (abrange cenários de organizações, empresas, indústrias, segmentos ou ainda ambientes específicos de negócios), cenários micro (focados em questões estratégicas relevante para uma determinada organização, (MASON, 1994).

Para (BERKHOUT; HERTIN, 2002), os cenários futuros são ferramentas heurística para a previsão, atingindo diversos públicos como empresários, governos, pesquisadores, com o intuito de

não somente auxiliar na tomada de decisão, mas também na definição de estratégias. Ainda de acordo com o autor, os cenários podem oferecer meios de lidar com questões críticas de inovação, proporcionando reflexão e enquadramento quanto à análise de mudança nos sistemas socioeconômicos. Em um ambiente de negócios em que a responsabilidade social, a transparência e o engajamento estão se tornando cada vez mais importantes, o planejamento de cenários também pode ajudar no processo de gerenciamento do envolvimento das partes interessadas e dos processos de tomada de decisão.

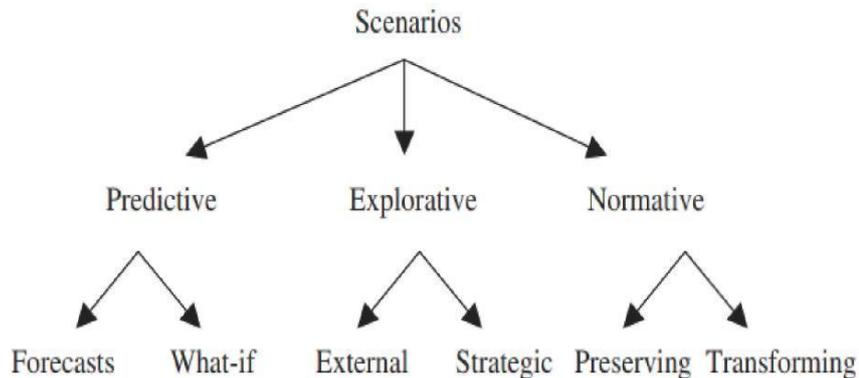
O planejamento de cenários fornece ferramentas qualitativas na visualização do futuro. As histórias de diferentes indivíduos (geralmente ilustradas por imagens e indicadores) ajudam na criação de representações de mundos alternativos plausíveis do futuro, vindas de suposições individuais e consistentes, por relacionamentos e processos de mudança, ou ainda por estados finais desejados, (BERKHOUT; HERTIN, 2002).

O planejamento de cenários em seu aspecto normativo é baseado em visões positivas ou negativas do futuro, porém as abordagens exploratórias são as fronteiras do ponto de partida. Uma das formas de construir cenários é revisitar a literatura através de uma revisão abrangente sobre o objeto em questão, para identificar diferentes abordagens e assim construir, selecionar agrupar enredos, (BERKHOUT; HERTIN, 2002). Ainda de acordo com (BERKHOUT; HERTIN, 2002), três elementos formam o núcleo da maioria dos exercícios de cenário; a identificação das principais variáveis (independentes ou dependentes), a análise de papéis e estratégias do autor, e a construção de cenários plausíveis baseados em suposições de variáveis-chave e as relações entre essas variáveis.

Existem diversos métodos e ferramentas que funcionam como auxílio para construir, testar e refinar os cenários. Métodos interativos como workshops e conferências sobre futuros, envolvem níveis variados de conhecimento, criatividade e interação. Outros métodos interativos podem abordar técnicas mais formais, inclusive quantitativas, baseadas em conhecimento especializado como a análise de impacto cruzado, métodos de consenso de especialistas (Delphi), exercícios criativos (brainstorming) e redação de cenários (BERKHOUT; HERTIN, 2002).

Os estudos de cenário se enquadram em três principais categorias; preditiva, explorativa e normativa, conforme mostrado na Figura 7 (BÖRJESON *et al.*, 2006).

A figura 7 é traduzida conforme a seguir: Cenário preditivo - previsão, e se; Cenários exploratório - externo, estratégico; Cenário normativo - em preservação, em transformação.

Figura 7- Tipologia de cenários.

Fonte: (BÖRJESON *et al.*, 2006).

A predição é voltada ao prognóstico, ou seja, possibilita o planejamento e situações que se espera acontecer. Ela busca atender a questão "o que vai acontecer?".

A explorativa busca explicação do passado a partir de uma análise retrospectiva válida. Toma como marco as tendências de situações e acontecimentos passados, baseando-se numa análise do presente para verificar a continuidade ou não desses elementos no futuro. Ela explora situações consideradas possíveis a partir de diversas perspectivas, vindas de um conjunto de cenários com amplo escopo de possíveis desenvolvimentos. Pretende responder a questão "o que pode acontecer?".

A normativa tenta normalizar ou eliminar os inconvenientes de uma visão parcial de algum problema como as características de passividade ou determinismo. Tenta responder a questão "Como um alvo específico pode ser alcançado?".

Além dessas categorias, existe um processo no desenvolvimento de cenários que inclui tarefas identificáveis como a geração de ideias e coletas de dados, integração para a combinação das peças e verificação da consistência dos cenários, (BÖRJESON *et al.*, 2006).

Diversos estudos aplicaram a técnicas de cenários, associadas a outras técnicas para identificar ou mesmo criar cenários dentro de áreas específicas, (WRIGHT *et al.*, 2017), (COMES; WIJNGAARDS; WALLE, 2015), (RHISIART; MILLER; BROOKS, 2015), (ROWLAND; SPANIOL, 2017).

Porém, no trabalho de (MELANDER, 2018), a identificação de cenários foi associada a aplicação da técnica *Delphi*, defendendo a ideia de que nem sempre as ideias convergentes do especialistas (abstraídas do *Delphi*) são o único modo de identificar cenários.

Segundo o autor, as opiniões divergentes podem possibilitar na identificação de cenários desafiadores e interessantes mesmo diante de uma baixa possibilidade para ocorrer. Percebemos então que existem diversas maneiras de se identificar ou mesmo construir cenários de acordo com o objetivo do estudo, e a área que se quer investigar.

3.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO

O intuito deste capítulo foi trazer a fundamentação teórica da escolha dos métodos e técnicas utilizadas no presente estudo.

Para este trabalho, foram utilizadas duas abordagens metodológicas; a tradicional – comumente chamada de 'metodologia do trabalho científico' – e a metodologia voltada para o desenvolvimento de estudos do futuro (estudos prospectivos).

Na metodologia tradicional, os elementos escolhidos para direcionar a pesquisa foram; revisão bibliográfica e *ad hoc*, associadas a algumas técnicas sistemáticas para aprimorar a qualidade da coleta dos dados.

A pesquisa bibliográfica promove a investigação, análise e manipulação dos dados e informações, dispostas de tal modo a trazerem um maior entendimento e contextualização do leitor ao assunto. A revisão *ad hoc* foi aliada a pesquisa bibliográfica, para verificar a qualidade dos trabalhos que iriam ser incluídos como base na pesquisa.

Ainda dentro da metodologia científica, foram escolhidos para essa pesquisa, paradigmas científicos comumente usados em pesquisas na área da computação, a fim de melhor direcionar o andamento da pesquisa, dentro de um rigor metodológico aceitável, que deve ser delineado pelo desenho da pesquisa.

Já para a metodologia de estudos do futuro, foram escolhidas as ferramentas prospectivas de bibliometria, Delphi e cenários. O método de bibliometria foi usado para analisar a relevância das fontes dos trabalhos escolhidos, através da análise dos autores, coautores, número de citação, fator de impacto do jornal em que foram publicados os trabalhos, bem como identificar palavras-chaves ou ideias centrais relevantes abordadas nos artigos, que podem ser vistas como um conjunto de tendências emergindo da literatura sobre o assunto.

4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Nesse capítulo iremos explicar, detalhadamente, como foram aplicadas as metodologias utilizadas nesta pesquisa ao longo do desenvolvimento do estudo.

4.1 PROTOCOLO DE PESQUISA

Com o objetivo de tentar compreender o estado da arte sobre as competências em gerenciamento de projetos para o futuro, foram elaboradas as seguintes questões de pesquisa:

- QP1: Que competências serão necessárias para gerenciar projetos de software nos próximos vinte anos?

Cabem ainda as seguintes questões secundárias:

- QP2: O que tem emergido na academia e indústria, que poderá favorecer positivamente a atuação desse profissional nos próximos vinte anos?

- QP3: O que pensam os gerentes de projetos de software sobre possíveis desafios que poderão surgir em sua profissão nos próximos vinte anos?

Para este trabalho foram adotadas algumas estratégias de busca, como a definição dos termos de busca da pesquisa, criação da *string* de busca, fontes de buscas, critérios de seleção, detalhamento do processo de seleção dos estudos e os recursos a serem pesquisados.

Procuramos colocar termos de busca suficientemente abrangentes para que se pudesse incluir o maior número de estudos possível e evitar perda de pesquisas relevantes, (DYBÅ; DINGSØYR, 2008). A tabela a seguir mostra os termos de busca, seus sinônimos e/ou palavras relacionadas.

Tabela 1– Termos de Busca.

Termos de Busca	Sinônimos ou Palavras Relacionadas
PROJECT MANAGEMENT	Management, Managing, Project
SOFTWARE ENGINEERING	Programmng, Software Project management, Software project manager, Software manager.
FORESIGHT	Forecast, Prevision, Forethought.
FUTURE STUDIES	Futuring, Prevision, Technology foresight, Futures scenario, Futurology.

Fonte: Autora

A construção da *string* de busca foi montada a partir do agrupamento dos termos, usando os conectores OR para as grafas alternativas e o booleano AND para compor as junções.

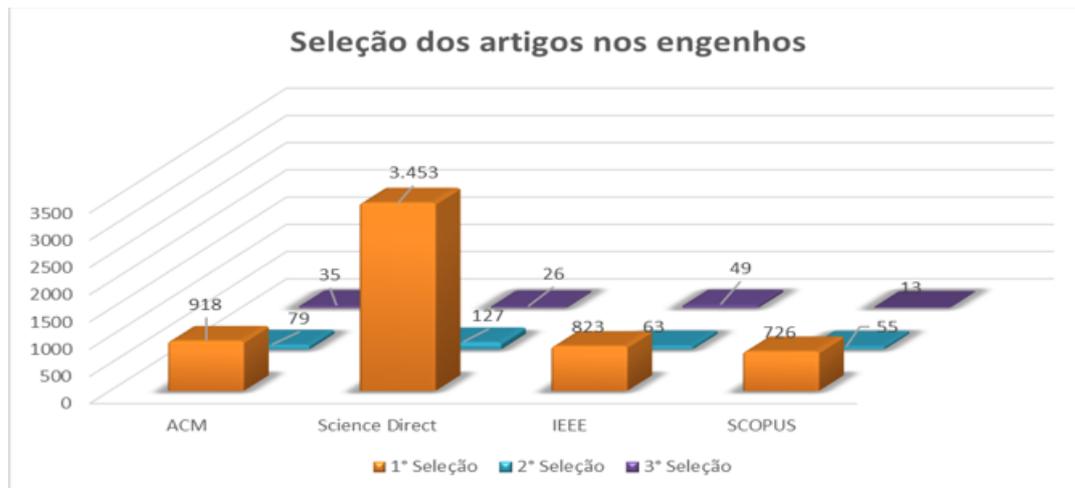
Tabela 2– String de busca.

String de busca
("Software engineering" AND ("Foresight" OR "Future studies")) AND ("Software Project management" OR "Software Project manager" OR "Software manager" OR "Programming") AND ("Future" OR "Prevision" OR "Technology foresight" OR "Future scenario" OR "Futurology"))

Fonte: A autora.

As fontes da busca automática selecionadas para esta revisão são as principais bases de dados eletrônicas de relevância da área da computação; ACM Digital Library, *Elsevier Science Direct*, *IEEE Xplore Digital Library*, SCOPUS. O *Google School* foi usado em um primeiro momento como busca geral no processo de *Snowballing*, por se tratar de uma fonte genérica, aumentando assim a cobertura das buscas.

O Gráfico 1 mostra os resultados das buscas nas bases de dados. Os primeiros resultados encontrados foram (quantidade de resultados retornados):

Gráficos 1 – Seleção dos artigos nos engenhos de busca.

Fonte: Autora.

- ACM Digital Library: 918
- Elsevier Science Direct: 3.453
- IEEE EXplore Digital Library: 823
- Scopus: 726

O primeiro somatório das bases constatou 5.920 trabalhos. Foi realizado uma seleção desses artigos através da análise do título e palavras-chaves, reduzindo esse número para 324 trabalhos. Numa segunda análise foi feita a leitura de título e resumo, restando 123 trabalhos.

Foram acrescentados nessa lista os achados a partir do método *snowball* e outros artigos que já estavam em posse da pesquisadora, 54 trabalhos. Portanto, o número total de artigos aptos para o uso nessa pesquisa foi de 182, distribuídos de acordo com os tópicos da pesquisa conforme abaixo:

- Gestão de projetos (23),
- Gestão de projetos de software (28),
- Formação em engenharia de software (25),
- Atuação na indústria de software (15),
- Competências (5),
- Competências em engenharia de software (33),
- Metodologia científica (9),
- Estudos do futuro (9),
- Bibliometria (7),
- Delphi (12),
- Cenários (12).

Para o gerenciamento das referências e análise dos artigos, foi utilizada a ferramenta Mendeley, com a extração dos dados das referências no formato BibTeX. Também foi utilizado o software Microsoft Excel® para a análise quantitativa dos resultados.

Os critérios de inclusão e exclusão, baseados nas questões de pesquisa, são apresentados a seguir.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- CI1: Estudos relacionados ao perfil do gerente de projetos de software.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- CE1: Estudos que não apresentem dados em formato científico;
- CE2: Estudos não escritos em inglês;
- CE3: Estudos não escritos em português;

- CE4: Resumos de palestras, tutoriais, slides de apresentação ou documentos incompletos;
- CE5: Teses ou dissertações;
- CE6: Estudos não acessíveis;
- CE7: Estudos apenas com lições aprendidas ou relato de experiência;
- CE8: Estudos meramente baseados na opinião de especialistas;
- CE9: Estudos publicados antes de 1998.

Quanto aos critérios de seleção dos estudos, foi embasado nos métodos empíricos relevantes aplicáveis na engenharia de software baseada em evidências, que são: experimentos controlados (incluindo quase experimentos), estudos de caso (do tipo exploratório e de confirmação), pesquisa de opinião (*survey*), etnografias, pesquisa-ação, estudos com conceitos, teorias, *guidelines* e discussões sobre assuntos relacionados a engenharia de software, (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007). Para essa pesquisa, os estudos selecionados se encontravam dentro dos critérios dos métodos empíricos mencionados acima, desde que relacionados a gestão de projetos e de projetos de software, ao perfil do gerente de projetos de software e estudos do futuro.

Para a presente pesquisa, decidimos coletar dados e informações do universo científico dentro das áreas de estudo em questão. Como resultado, foi possível recuperar um total de 182 trabalhos nas áreas de Ciência da Computação, Administração e Estudos do Futuro.

Pudemos, portanto identificar um total de 23 Estudos Primários, e 159 Estudos Secundários. O objetivo de ressaltar a natureza dos estudos, de acordo com (BIOLCHINI *et al.*, 2005), é identificar o ciclo de interação entre eles, pois são estudos complementares.

A precisão e confiabilidade encontradas em estudos secundários ajudam a melhorar e direcionar novos tópicos de pesquisa elaborados por estudos Primários. Para (KITCHENHAM, 2004), a pesquisa em engenharia de software baseada em evidências, deve ter como base esses dois tipos de estudos. Os estudos primários são os experimentos, estudos de caso e *survey*, os estudos secundários são as revisões sistemáticas.

Diante das diversas variáveis no cenário de desenvolvimento de software, bem como a complexidade entre essas variáveis, é importante identificar, "isolar e avaliar a contribuição da aplicação de uma determinada tecnologia para a qualidade final do produto num cenário de desenvolvimento industrial de software", (MAFRA; TRAVASSOS, 2006).

Porém para a análise da qualidade dos artigos referentes às competências em gerenciamento de projetos de software, levamos em consideração a predominância do assunto competências ou perfil em gerenciamentos de projetos na engenharia de software, sendo assim, foi possível identificar os seguintes autores, com os seus respectivos temas, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8 – Abordagem dos autores

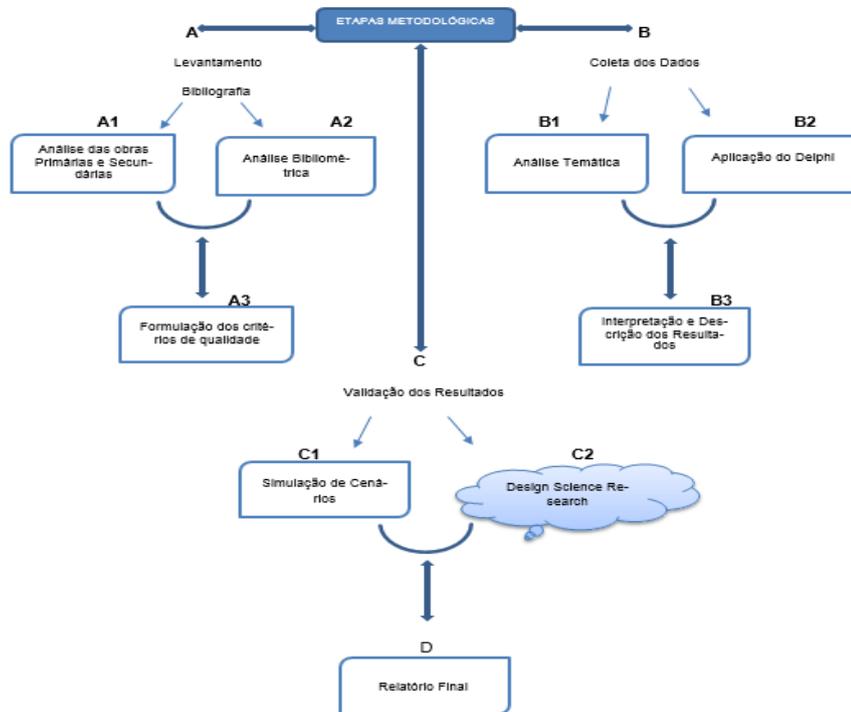
Autor	Abordagem
Nayebi et al. (2015)	Diferentes tipos de análises para gerenciamento de projetos de software.
Bevilacqua et al. (2014) Yilmaz et al. (2017) Capretz; Varona; Raza (2015) Cruz; Silva, Capretz (2015) Wang; Li (2009) Maurya; Telang (2017) Yilmaz; O'Connor (2015) Kalliamvakou (2017)	Influência da personalidade dos gerentes de projetos de software.
Irish (2001)	O que faz grandes gerentes de projetos de software.
Cheng et al. (2015)	Combinação do uso do software de gerenciamento de projetos com a estrutura teórica essencial.
Boscarioli; Araújo; Maciel (2017) Grover (2019) Picco et al. (2014)	Gerenciamento de projetos em um contexto de automação (Indústria 4.0).
Shastri; Amor (2017) Levina; Kane (2009) Diel et al. (2015) Anderson; Logofatu (2018) Shastri; Hoda; Amor (2017)	Gerenciar projetos que envolvem tecnologias emergentes.
Landwehr et al. (2017)	Identificação de funções para gerentes de equipes ágeis.
Gimenes; Barroca; Barbosa (2012)	Modelos de programas educacionais, para capacitar alunos o uso de evidências na avaliação de novos métodos e tecnologias que possam surgir.
Maglyas; Nikula, Smolander (2013)	Capacitação de professores digitais para o ensino em engenharia de software.
Matturro; Raschetti; Fontán (2015) Andersson; Logofatu (2018) Vathsavayi; Korte; Systa (2014) Niazi (2016)	Os papéis do gerente de produto de software, coma e estrutura e negócios de uma organização.
An et al. (2019) Liu et al. (2011) Peters; Moreno (2015) Kapitsaki; Loizou (2018)	A importância do perfil em "soft skills" dentro da engenharia de software.
Misnevs; Demiray (2017)	Fatores estressantes que podem afetar o desempenho do gerente de projetos de software.
Aisha; Siswanto; Sudirman (2016)	Transferência de conhecimento e habilidades pessoais transferíveis.
	Diversos aspectos da comunicação.
	Habilidades gerenciais, de empreendedorismo, e técnica para atuar na indústria.

Fonte: Autora.

Ressaltamos ainda que, alguns artigos que citam competências em gerenciamento de projetos de software, não especificam a engenharia de software, mas se referem a grande área da computação, e nesses casos a engenharia de software é vista como uma disciplina. Nesse sentido, achamos importante incluir artigos que se referem as competências em gerenciamento de projetos de software, sem necessariamente se referirem a engenharia de software. Ressaltamos ainda que, alguns artigos que citam competências em gerenciamento de projetos de software, não especificam a engenharia de software, mas se referem a grande área da computação, e nesses casos a engenharia de software é vista como uma disciplina. Nesse sentido, achamos importante incluir artigos que se referem as competências em gerenciamento de projetos de software, sem necessariamente se referirem a engenharia de software, pois, indivíduos formados em outras áreas dentro da computação, podem vir a ocupar o cargo de gerentes de projetos de software.

Quanto à aplicação da metodologia, delineamos um caminho a seguir, a fim de atingir os objetivos da pesquisa. A Figura 9 mostra as etapas seguidas na metodologia.

Figura 9– Etapas metodológicas. .



Fonte: Autora.

O processo metodológico foi dividido em três etapas principais; A (levantamento bibliográfico), B (coleta dos dados) e C (validação dos resultados). No levantamento bibliográfico foram realizadas a análise das obras, a análise bibliométrica e a formulação dos critérios de qualidade dos artigos. Para a etapa de coleta dos dados, utilizou-se a análise temática, aplicação do *Delphi*, e a interpretação e descrição dos resultados.

Na validação dos resultados, foi utilizado o método simulação de cenários para identificar os cenários, a construção do desenho da pesquisa ou construtos e por fim o relatório.

Já a figura 10 mostra o detalhamento do passo a passo do processo metodológico.

Figura 10 – passo a passo metodológico.

ETAPAS METODOLÓGICAS		
PASSOS	NOME	DESCRIÇÃO
A	Levantamento Bibliográfico	Busca pelos artigos nas bases de dados. Criação das categorias dos artigos de acordo com as dimensões do tema da dissertação.
A1	Análise das obras Primárias e Secundárias	Identificação dos tipos de obras para uma melhor compreensão e análise dos tipos de abordagens dos artigos, a fim de ajudar na qualidade da seleção dos artigos.
A2	Análise Bibliométrica	Foi realizado a análise do cruzamento das palavras nos artigos e entre os artigos, a fim de identificar a frequência e relevância das palavras - que podem indicar novas tendências temáticas para novas pesquisas. Para isso foi utilizada a ferramenta VOSviewer.
A3	Avaliação dos critérios de qualidade	Foi realizado uma avaliação no conteúdo dos artigos, considerando os seguintes aspectos: Rigor, Credibilidade e Relevância. Verificar nos artigos as seguintes características: foco de atenção, objetivo da síntese, perspectiva sobre a literatura, cobertura da literatura, organização da perspectiva, e audiência pretendida.
B	Coleta dos Dados	Foram selecionados e reunidos os artigos de acordo com os critérios de qualidade pré-estabelecidos, mencionados no passo A3.
B1	Análise Temática	Para facilitar na criação dos códigos iniciais, no momento do levantamento bibliográfico, para a definição e nomeação dos temas. Ajuda a familiarizar o pesquisador ao tema da pesquisa e na interpretação correta dos dados.
B2	Aplicação do Delphi	Foi aplicado um questionário online para especialistas e gerentes de projetos de software em 5 empresas multinacionais de diversos setores. Existindo a possibilidade de mais de uma rodada, a fim de convergir as opiniões.
B3	Interpretação e Descrição dos Resultados	Foi realizada a coleta, transcrição, descrição e interpretação do Delphi. Hipóteses foram formuladas a partir da análise de conteúdo das opiniões dos especialistas.
C	Validação dos Resultados	O resultado do Delphi foi comparado com a hipóteses abstraídas na análise de conteúdo. Os insight foram construídos em cima desses resultados.
C1	Cenários	Descrição do contexto futuro baseado nos eventos atuais. Abstrair dos fatos passados, atuais e insights (B1, B3 & C) novas percepções para projetar o futuro. Identificar os cenários na análise temática e opinião dos especialistas.
C2	Design Science Research	Projetar artefatos a fim de atender aos requisitos do problema da pesquisa, como resultado da solução do problema.
	Relatório Final	Dissertação.

Fonte: Autora.

No passo A, que inclui as etapas A1, A2 e A3, o objetivo foi avaliar a relevância dos artigos e identificar no conteúdo, aqueles que se enquadravam dentro das categorias abordadas na pesquisa.

No passo B que inclui as etapas B1, B2 e B3, a coleta dos dados foi realizada de duas formas; análise temática, para identificar artigos que abordavam assuntos relacionados entre si, a aplicação do Delphi, que teve o objetivo de recolher as opiniões de especialistas, seguida da análise, cruzamento e interpretação de todos os dados coletados.

No passo C que inclui as etapas C1 e C2, a validação dos resultados se dará para comparação e interpretação do resultado do Delphi e da análise temática, para a construção de cenários e a projeção do artefato como resultado da solução do problema.

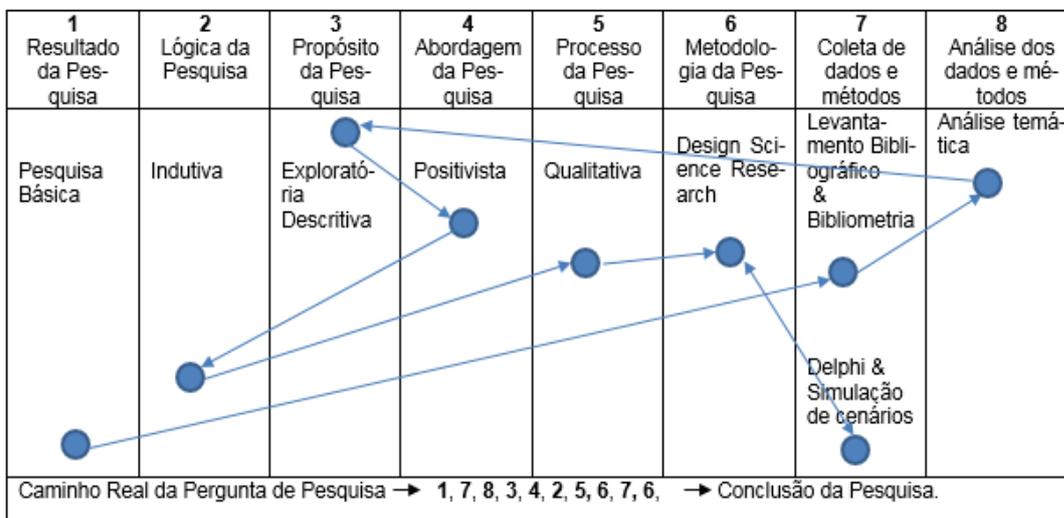
4.2 DESENHO DA PESQUISA

O desenho da pesquisa tem por objetivo minimizar erros e vieses na pesquisa, (MELLO *et al.*, 2012).

O desenho do processo *Delphi* pode ser adaptado de acordo com os objetivos da pesquisa, porém seus elementos básicos devem estar presentes, como elaboração do questionários, as rodadas composta de resposta e devolução, tabulação e análise do questionário, convergências das respostas, conclusões gerais e relatório final (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000), (SKULMOSKI; HARTMAN; KRAHN, 2007).

Para este trabalho, foi feita uma adaptação do modelo de *Delphi* do autor (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000), conforme imagem abaixo:

Figura 11– Desenho da pesquisa.



Fonte: Autora

A imagem acima descreve o caminho percorrido e as abordagens a fim de reunir meios para responder as perguntas de pesquisa.

O caminho percorrido pode ser desenhado de acordo com o objetivo da pesquisa, sem necessariamente seguir uma sequência crescente numérica das fases. As fases são; estratégica (resultado da pesquisa, lógica da pesquisa, propósito da pesquisa e abordagem da pesquisa), tática (processo da pesquisa e a metodologia da pesquisa), operacional (coleta de dados e métodos, e a análise dos dados e métodos).

O primeiro passo do desenho começou com o resultado da pesquisa, pois era necessário determinar o resultado epistemológico em que se pretendia chegar. Sendo assim, a escolha foi a pesquisa aplicada, pois o objetivo de se obter o resultado final é melhorar a prática da atuação dos gerentes de projetos de software, através da aplicação do conhecimento descobertos na pesquisa.

Na lógica da pesquisa, a escolha foi pela lógica indutiva, pois os argumentos utilizados no referencial teórico partiram de argumentos gerais, para a inferência de conceitos e padrões dos dados observados, que são o conteúdo dos artigos. Em seguida partiu-se para o movimento inverso, ou seja, do específico para o geral, isso foi possível através da aplicação do Delphi e conversas informais com especialistas.

No propósito da pesquisa, foi utilizada a abordagem exploratória descritiva. A análise dos artigos foi feita de modo exploratória, para identificar e categorizar as abordagens existentes sobre o assunto em questão. A partir daí, foi feita a descrição dos eventos dos achados, com o objetivo de identificar os conceitos e que posteriormente foram usados como base para descrever as competências do gerente de projetos de software, que é o fenômeno da pesquisa.

Na abordagem da pesquisa, o posicionamento usado foi o positivista. A partir da população da amostra da pesquisa, os especialistas em gerenciamento de projetos de software, buscamos investigar suas opiniões, proposições, variáveis e inferências sobre a atuação desse profissional a longo prazo.

Para o processo da pesquisa, usamos a abordagem qualitativa para entender as perspectivas das opiniões dos especialistas.

Na metodologia da pesquisa, o uso de *Design Science Research*, possibilitou a construção do modelo de competências, através da criação de um conjunto de artefatos, que servirá como base de conhecimento para os gerentes de projetos de software.

Na coleta de dados e métodos, o levantamento bibliográfico e ah doc foram realizados conforme descritos no protocolo da pesquisa. A compreensão do fenômeno da pesquisa, competências em gerenciamento de projetos de software, contribuiu para o surgimento de insights sobre a pesquisa e contribuiu para o pensamento crítico e criativo em relação ao desenvolvimento da pesquisa.

O uso da bibliometria ajudou a identificar artigos potencialmente relevantes para a pesquisa, bem como a identificação e categorização dos assuntos abordados sobre o tema. O *Delphi* possibilitou uma reafirmação em relação a alguns insights identificados na análise dos artigos e de novas ideias. A construção de cenários foi feita através do cruzamento de informações coletadas no *Delphi* e análise dos artigos.

Para a análise dos dados e métodos, utilizamos a análise temática para identificar os temas que estão sendo abordados na literatura, ou seja, o que vem sendo estudado na área de engenharia de software em relação ao gerenciamento de projetos de software, favorecendo assim uma compreensão mais profunda sobre o conteúdo dos dados.

4.3 BIBLIOMETRIA

Para a análise bibliométrica, foram utilizadas algumas abordagens (número de citações, fator de impacto dos periódicos de publicação dos artigos, e a frequência dos termos nos artigos e entre os artigos, relacionadas ao título, palavras chaves e resumo) que possibilitaram na identificação das características das publicações. Portanto iremos destacar artigos, autores, e periódicos mais relevantes, bem como selecionar e analisar a semântica mente o conteúdo dos artigos (títulos e resumos) com o auxílio da ferramenta de software *VOSviewer*, para identificar tendências nas abordagens.

O uso da bibliometria nessa pesquisa, contribuirá para a seleção dos artigos relevantes e na identificação das características dessas publicações que possam contribuir para pesquisa.

Existem diversos aspectos que podem ser mensurados e aplicados em uma pesquisa envolvendo bibliometria, porém, para o presente estudo, será utilizado apenas o número de citações, fator de impacto dos periódicos de publicação dos artigos, e a frequência dos termos nos artigos e entre os artigos, relacionadas ao título, palavras chaves e resumo.

A identificação dos metadados foi feita com os artigos retirados dos tópicos de artigos 'competências em gerenciamento de projetos de software', com o auxílio do software *VOSviewer*.

Foram exportados as referências dos artigos a partir da ferramenta de gerenciamento bibliográfico *Mendley*, exportado no formato RIS (tag desenvolvida e padronizado pela *Research Information Systems*), para que pudesse ser utilizado posteriormente no software *VOSviewer*.

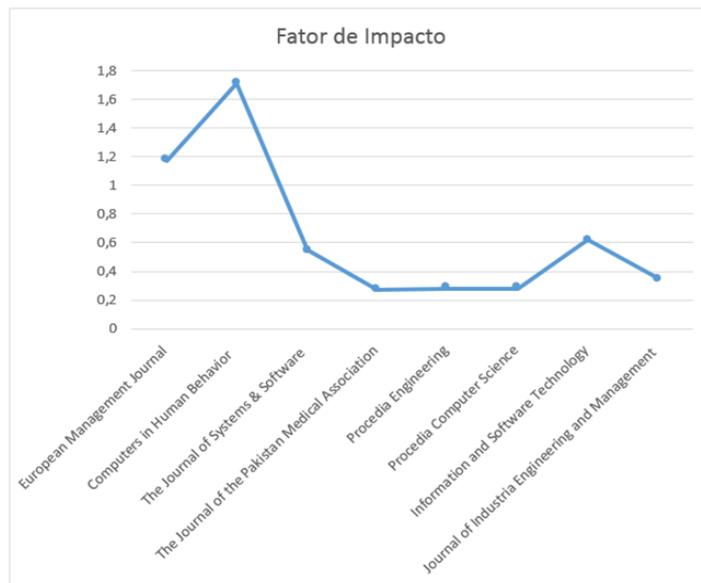
O uso do software *VOSviewer*, possibilitou a mineração de dados, a visualização dos dados por mapas e gráficos, e o cruzamento dos dados de referências bibliográficas e citações, (ECK; WALTMAN, 2011). Além disso, outras ferramentas como o *wordart create*, o *excel* e *word*, foram usados para auxiliar na demonstração dos resultados.

Os dados para a análise do fator impacto e do índice H dos journals onde foram publicados os artigos, foram retirados do site <http://www.scimagojr.com>.

Desse modo, foi possível aplicar uma das leis da bibliometria; Lei de Bradford, que estima o grau de relevância das publicações em periódicos, conforme diz (GUEDES; BORSCHIVER, 2005).

O fator de impacto é utilizado como métrica para avaliar as citações que as revistas científicas eletrônicas recebem em todo o mundo, indicando assim o prestígio acadêmico das revistas, (GUEDES; BORSCHIVER, 2005). O gráfico 02 mostra os valores do fator de impacto.

Gráfico 2: Fator de Impacto.



Fonte: Autora.

Como podemos ver, o periódico com maior fator de impacto é o *Computers in Human Behavior*, e o de menor impacto, o *The Journal of the Pakistan Medical Association*. No site <http://www.scimagojr.com> consta como métrica mais atualizada, valores de 2018.

Para a identificação da relevância das publicações dos autores, foi considerado o número de citações dos artigos e o ano de publicação, conforme mostra a figuras 12.

Figura 12 – Número de citações.

Autor	Artigo	Ano	Citação
An et al.	Contribution of project managers' apability to project ending performance under stressful conditions.	2019	0
Grover.	Surviving and Thriving in the Evolving Digital Age: A Peek into the Future of IS Research and Practice	2019	1
Kapitsaki; Loizou.	Bringing Together Undergraduate and Postgraduate Students in Software Engineering Team Project : Experiences and Lessons	2018	0
Andersson; Logofatu.	Using cultural heterogeneity to improve soft skills in engineering and computer science education	2018	0
Misnevs; Demiray.	Remote evaluation of software engineering competences	2017	8
Yilmaz et al.	An examination of personality traits and how they impact on software development teams	2017	24
Maurya; Telang.	Bayesian multi-view models for member-job matching and personalized skill recommendations	2017	4
Kalliamvakou et al.	What makes a great manager of software engineers?	2017	7
Boscarioli; Araújo; Maciel.	I GrandSI-BR-Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil 2016-2026	2017	8
Shastri; Hoda; Amor.	Understanding the Roles of the Manager in Agile Project Management	2017	5
Landewerh et al.	Software Systems Engineering Programmes A Capability Approach	2017	6
Aihsa; Siswanto; Sudirman.	Competencies Model for Entrepreneur Development in Software Industries	2016	1
Niazi et al.	Toward successful project management in global software development	2016	66
Nayebi et al.	Analytics for Software Project Management - Where Are We and Where Do We Go?	2015	9
Capretz; Varona; Raza.	Influence of personality types in software tasks choices	2015	27
Cruz; Silva; Capretz.	Forty years of research on personality in software engineering: A mapping study	2015	96
Yilmaz; O'Connor.	Understanding personality differences in software organisations using Keirsej temperament sorter	2015	1
Cheng et al.	Semantic degrees for industrie 4.0 engineering: Deciding on the degree of semantic formalization to select appropriate technologies	2015	13
Diel et al.	What is Agile , Which Practices are Used , and Which Skills are Necessary According to Brazilian Professionals : Findings of an Initial Survey	2015	2
Peters; Moreno.	Educating Software Engineering Managers - Revisited What Software Project Managers Need to Know Today	2015	9
Matturo; Raschetti; Fontán.	Soft Skills in Software Development Teams	2015	13
Bevilacqua et al.	Relation of project managers' personality and project performance: An approach based on value stream mapping.	2014	8
Picco et al.	Software Engineering for Mobility: Reflecting on the Past, Peering into the Future	2014	31
Vathasavayi; Korte; Systä.	Tool Support for Planning Global Software Development Projects.	2014	4
Maglyas; Nikula; Smolander.	What are the roles of software product managers? An empirical investigation.	2013	12
Gimenes; Barroca; Barros.	The future of human resources qualifications in SoftwareEngineering-meeting demands from industry and benefiting from educational and technological advances	2012	4
Liu et al.	Relationships among interpersonal conflict, requirements uncertainty, and software project performance.	2011	174
Wang; Li.	How Does Project Managers' Personality Matter? Building the Linkage between Project Managers' Personality and the Success of Software Development Projects.	2009	13
Levina; Kane.	Immigrant managers as boundary spanners on offshore software development projects: partners or bosses?	2009	31
Irishi.	Putting the horse before the cart: preparing your staff for project management software.	2001	5

Fonte: a autora.

A quantidade de citações indica a procura ou interesse pela abordagem sobre o assunto (LAKATOS, 1992), podendo ainda indicar sinais de ascensão sobre o assunto específico dentro da área (PRITCHARD *et al.*, 1969).

Foi elaborado um mapa de termos a partir da mineração de dados dessas referências, baseadas em seus títulos e resumos.

A imagem a seguir mostra um mapa de termo bidimensional onde são consideradas as distâncias entre os termos como uma indicação do relacionamento entre esses termos, quanto menor a distância maior o relacionamento entre eles, (ECK; WALTMAN, 2011).

4.4 PRIMEIRO DELPHI

O *Delphi* utilizado nessa pesquisa foi o convencional, porém a aplicação do questionário foi via internet - através do uso de um formulário - para facilitar o *feedback* dos respondentes já que seria mais difícil reunir os grupos em um mesmo dia em um mesmo local mais de um vez para as rodadas.

A vantagem desse modo de aplicação é que o impacto de fatores psicológicos são inexistentes, tais como; persuasão, resistência em abandonar ou aderir a certas opiniões, dominância de grupos majoritários, diminuindo significativamente o viés da pesquisa, (ROZADOS, 2015).

Para a execução das etapas do *Delphi*, algumas estratégias foram utilizadas antes da aplicação do questionário:

- Planejamento e aplicação do *Delphi* piloto, para testá-lo e validá-lo.
- Contato prévio com os participantes antes do envio do questionário, esclarecendo dúvidas sobre os objetivos da pesquisa e do método, bem como o motivo pelo qual cada participante foi escolhido, fazendo com que os participantes se sintam mais comprometidos (DEVANEY; HENCHION, 2018).

Depois de aplicada as precauções citadas acima, foi realizado a aplicação do *Delphi* que consistiu em onze etapas conforme mostra a Figura 15 e que são detalhadas a seguir.

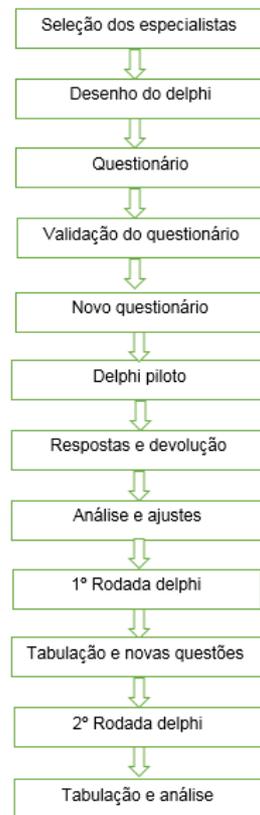
Seleção dos especialistas – Os participantes estavam dentro dos requisitos pré-determinados para a pesquisa; ser especialista e ter experiência sobre o assunto, estar disposto a participar e ser comprometido. Foi feito um levantamento prévio das informações sobre possíveis candidatos antes de um primeiro contato com os mesmos, a fim de verificar se seu perfil atendia as necessidades da pesquisa.

O levantamento prévio se deu pela consulta do perfil do especialista na Plataforma Lattes (base de dados que contém o registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país), (LATTES, 2017), pela consulta na plataforma LinkedIn 'www.linkedin.com' (rede de profissionais onde pessoas e empresas contribuem com informações sobre serviços de interesses mútuos).

Desenho do *Delphi* – Se refere ao caminho que o método *delphi* irá percorrer, ou seja as etapas estabelecidas para a execução do *delphi*, que constam na figura acima. Para o desenho *delphi* foi seguido o modelo de alguns autores conforme referenciado na figura, porém adaptado às peculiaridades da pesquisa.

Questionário – é o modo pelo qual foram coletadas as opiniões dos especialistas. Composto de cinco questões referentes ao assunto de pesquisa objetivou contextualizar melhor o participante em relação à pesquisa.

Figura 15: Etapas do primeiro Delphi.



Fonte: (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Validação do questionário – O questionário foi aplicado a um grupo de estudantes de pós-graduação do curso de computação para testar a compreensão e clareza das questões, bem como obter sugestões sobre a disposição das questões e conteúdo.

Novo questionário – Após o *feedback* do questionário, houve a necessidade de reformular algumas questões, acrescentar outras e mudar o meio de envio do questionário.

Delphi Piloto – funciona como um teste de *Delphi*, que é aplicado antes do *Delphi* definitivo. O questionário devidamente ajustado após sua validação será aplicado a um grupo de respondentes especialistas, para validar de fato o *Delphi* com as perguntas mais claras, objetivas, direcionadas e com a utilização das ferramentas e meios mais adequada possíveis.

Respostas e devolução – Aqui é verificado o *feedback* dos respondentes em relação ao *Delphi* piloto.

Análise e ajustes - neste momento ainda não é realizada a tabulação, apenas análise das respostas e caso seja necessário faz-se-há os ajustes cabíveis.

1º Rodada *Delphi* – nessa fase se aplicou de fato o questionário *Delphi* devidamente ajustado, conforme Anexo B.

Respostas e devolução – devolução do questionário respondido pelos respondentes, referente a primeira rodada.

Tabulação e novas questões - após o retorno das respostas dos participantes, o pesquisador analisa as respostas verificando o nível de consenso entre as mesmas. Caso não se tenha chegado a um consenso na primeira rodada, elabora-se um segundo questionário com as perguntas anteriores acrescidas de novos questionamentos.

2º Rodada *Delphi* – Análise das respostas da segunda rodada, para ver o nível de consenso entre as mesmas. Se houver um consenso, encerram-se as rodadas, caso contrário elabora-se uma terceira ou mais rodadas.

Tabulação e análise – tabulação e análise das respostas da segunda rodada, verificando o nível de consenso entre as mesmas.

A Tabela 3 mostra o cronograma das atividades realizadas para aplicação do Delphi.

Tabela 3 – Cronograma do primeiro Delphi.

Atividades	Período 2019			
	Fev	Mar	Abr	Mai
Escolha dos Especialistas	25 a 28			
Elaboração do Questionário		06 a 09		
Aplicação Delphi Piloto		09 a 12		
Análise Feedback Delphi Piloto		12 a 15		
Aplicação da Primeira Rodada			16 a 20	
Análise da Primeira Rodada			20 a 29	
Aplicação da Segunda Rodada				15 a 18
Análise da Segunda Rodada				19 a 24

Fonte: Autora.

A tabela acima mostra o processo de execução do Delphi, composto pelas atividades: escolha dos especialistas, elaboração do questionário, Delphi piloto, aplicação da primeira, segunda e terceira

rodadas com os seus respectivos feedbacks, a tabulação, e análise e síntese dos resultados. As atividades decorreram dentro de um cronograma pré-estabelecido.

Para a escolha do perfil dos participantes, nos baseamos em (LINSTONE; TUROFF, 2002), (DEVANEY; HENCHION, 2018), (CATETÉ; BARNES, 2017), (OKOLI; PAWLOWSKI, 2004), (AENGENHEYSTER *et al.*, 2017), (JUNIOR *et al.*, 2018), que dizem que o Delphi deve ser aplicado em indivíduos que sejam especialistas e tenham amplo conhecimento no assunto a ser pesquisado.

De acordo com (HSU; SANDFORD, 2007) não existe um critério padronizado sobre a seleção dos participantes, porém a escolha deve ser feita de modo criteriosa, alinhada às áreas disciplinares de especialização da questão específica, porque isso irá refletir na qualidade dos resultados.

Ainda de acordo com o autor, é bom que os participantes tenham experiência no assunto, sejam tomadores de decisão da alta gerência, membros de uma equipe profissional e sua equipe de suporte, selecionados por nomeação pelo pesquisador, ou seja, "indivíduos conhecidos e respeitados dos membros dentro dos grupos alvo de especialistas".

Também não há consenso na literatura sobre a quantidade de participantes 'amostra' para a pesquisa Delphi, contanto que seja um número representativo para o processamento das informações, em geral a literatura informa que a partir de dez indivíduos seria satisfatório, (HSU; SANDFORD, 2007).

O perfil profissional procurado para a participação do Delphi se propôs a atender as seguintes características:

- Habilidades e competências em gestão de projetos de software;
- Experiência em pesquisa na área de gestão de projetos de software;
- Experiência na indústria em gestão de projetos de software;
- Disponibilidade para participar do Delphi, e ser responsável e comprometido com a participação na pesquisa.

Portanto só foram selecionados os especialistas que atendiam as especificações mencionadas acima. A fim de reafirmar o perfil, foi colocada no questionário uma sessão com perguntas específicas para identificar o perfil profissional dos respondentes, perguntas como formação acadêmica, área de atuação, empresa onde trabalha, e tempo de experiência.

Não se procurou considerar indivíduos com ascensão de cargo ou alocação de função, para que o estudo não tomasse um viés de análise de carreira e sim analisar o profissional frente a sua formação, pois este de acordo com (DINIZ, 2001), o conceito de profissão se configura em ocupações que

requerem alto nível de educação formal testado em exames e confirmado por algum credencial. Enquanto a carreira se refere ao progresso profissional e desenvolvimento contínuo das habilidades e aptidões visando a ascensão dentro da empresa (MIRANDA, 2010).

O grupo escolhido foram os profissionais da área acadêmicos (professores pesquisadores e alunos do curso de computação), e profissionais da indústria (gerentes de projetos de software).

Foram selecionados dez profissionais pesquisadores acadêmicos que fazem parte do programa de pós-graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco.

Para a escolha dos pesquisadores acadêmicos, os critérios foram; estar cursando mestrado ou doutorando na área da computação cujo assunto tenha a ver com desenvolvimento de projetos de software, ter conhecimento e/ou experiência em gestão de projetos de software.

Já os gerentes de projetos também em um total de dez profissionais, foram selecionados a partir de empresas multinacionais e nacionais, atuantes em Recife, particularmente do Porto Digital, por ser um local onde se encontram diversas empresas de carácter tecnológico.

A escolha da categoria das empresas teve o objetivo de enriquecer a amostragem das opiniões já que existem algumas diferenças na dinâmica de funcionamento desses dois tipos de empresas.

As empresas escolhidas foram: Cesar, Inloco, Recife Tecnologia, *Smart Networks*, *Ac-centure*, Microsoft, IBM, Samsung, Motorola, HP, sendo escolhidos dois gerentes de projetos de cada empresa, chegando a um número de dez especialistas.

A amostragem inicial para a aplicação do primeiro *Delphi* teve o intuito de atingir um contingente de vinte especialistas, porém só conseguimos o retorno sobre a aceitação de participar em nossa pesquisa, apenas onze especialistas, sendo cinco profissionais atuantes em empresas e seis pesquisadores estudantes. Para o retorno efetivo do questionário, obtivemos apenas oito contribuições.

Os autores, (HSU; SANDFORD, 2007), dizem que o maior desafio do *Delphi* é o tempo de seu processo, pois normalmente os participantes demoram para responder, fazendo com que haja um intervalo de tempo maior entre uma rodada e outra, por isso a necessidade de um contato prévio e contínuo seja por correspondência ou pessoalmente, a fim de estimular os participantes.

Para a elaboração do questionário, nos baseamos em, (HSU; SANDFORD, 2007) e (DE-VANEY; HENCHION, 2018), considerando assim os seguintes aspectos nas questões; competência/especialidade individual, estimativa de intervalo de tempo, estimativa de dados numéricos, avaliação de tendência ou desenvolvimento de cenários, avaliação do mesmo problema em várias perspectivas, dados pessoais, espaço para questões abertas e comentários, questões complexas.

Ainda de acordo com (DEVANEY; HENCHION, 2018), as questões devem ser neutras e não imperativas. Outro aspecto importante é a delimitação do contexto e horizonte de tempo em que se irá realizar a previsão sobre o assunto da pesquisa, (ROZADOS, 2015). Outro ponto importante é o *feedback*, por ser uma parte crucial no processo *Delphi*, deve ser acompanhado por um pesquisador com certa experiência no assunto e no uso da técnica, (GNATZY *et al.*, 2011).

As questões foram do tipo mista, as alternativas das respostas foram medidas usando uma escala *Likert* de cinco pontos. Também foi adicionado a opção para comentários, a fim de proporcionar mais liberdade ao respondente.

A escala *Likert* é muito usada em pesquisa de opinião, geralmente em questionários onde os participantes, respondem as questões, especificando o nível de concordância em relação a uma afirmação, (NORMAN, 2010), (SULLIVAN GAIL M E ARTINO JR, 2013).

A escala *Likert* permite medir as atitudes e grau de conformidade dos participantes em relação a qualquer afirmação que lhes é apresentada. Para obter detalhes das opiniões dos entrevistados, em relação a atitudes e comportamentos, as categorias funcionam como medidor da intensidade dos sentimentos dos participantes, (NORMAN, 2010).

Para a presente pesquisa, o uso da escala *Likert* dentro do questionário, pretendeu medir o nível de concordância das afirmações, a frequência das opiniões em relação a uma mesma afirmação, o nível de importância das afirmações para os respondentes, e a probabilidade de se realizar no futuro as ações contidas nas afirmações. Esses objetivos, foram fundamentados em (NORMAN, 2010).

Ainda segundo o autor, o valor atribuído a cada posição é aleatório e determinado pelo pesquisador, sendo assim, nós analisamos as respostas conforme o conjunto de itens da escala para obter um único valor em cada conjunto.

A variação da escala adotada foi de 1 a 5 pontos, onde 1 representa Discordo Totalmente, 2 Discordo, 3 Neutro, 4 Concordo, e 5 Concordo Totalmente.

A fim de obter simetria na escala, a posição 3 (Neutro) que é o ponto central, possibilitou aos respondentes selecionarem em caso de indecisão ou neutralidade, considerando assim que tal afirmação não tem influência alguma no assunto da pesquisa, do ponto de vista do respondente. As extremidades representam as posições positivas e negativas com características parecidas em estrutura e níveis, que são as opções Discordo/Discordo Total e Concordo/Concordo Totalmente, para medir a intensidade da discordância ou concordância.

Quanto à aplicação do questionário, foi criado conforme dizem (PETERS; MORENO, 2015a), (ANDERSSON, 2018), (CAPRETZ; VARONA; RAZA, 2015b), dentro do contexto da engenharia de software.

Em um primeiro momento, a aplicação do *Delphi* teve o intuito de trazer novas ideias e identificação de possíveis cenários para melhor investigarmos as possíveis competências necessárias para o gerente de projetos de software atuar até o ano de 2040.

Por isso, para a elaboração do questionário do primeiro Delphi, foi feita uma análise temática das ideias centrais de alguns autores que abordam sobre os perfis em engenharia de software.

Também foram considerados opiniões de alguns especialistas em conversas com a pesquisadora; encontros promovidos pelo GP2 (grupo de pesquisa sobre projetos do Centro de Informática da UFPE), e questões levantadas em alguns trabalhos apresentados no SBTI 2018 (Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação), relacionados a prática da gestão de projetos de tecnologia da informação na indústria.

Tabela 4 – Fontes de Informação.

Autor	Abordagem
Nayebi et al. (2015)	Diferentes tipos de análises para gerenciamento de projetos de software.
Bevilacqua et al. (2014) Yilmaz et al. (2017) Capretz; Varona; Raza (2015) Cruz; Silva, Capretz (2015) Wang; Li (2009) Maurya; Telang (2017) Yilmaz; O'Connor (2015)	Influência da personalidade dos gerentes de projetos de software.
Kalliamvakou (2017)	O que faz grandes gerentes de projetos de software.
Irish (2001)	Combinação do uso do software de gerenciamento de projetos com a estrutura teórica essencial.
Cheng et al. (2015)	Gerenciamento de projetos em um contexto de automação (indústria 4.0).
Boscarioli; Araújo; Maciel (2017) Grover (2019) Picco et al. (2014)	Gerenciar projetos que envolvem tecnologias emergentes.
Shastri; Amor (2017) Levina; Kane (2009) Diel et al. (2015) Anderson; Logofatu (2018) Shastri; Hoda; Amor (2017)	Identificação de funções para gerentes de equipes ágeis.
Landwehr et al. (2017)	Modelos de programas educacionais, para capacitar alunos o uso de evidências na avaliação de novos métodos e tecnologias que possam surgir.
Gimenes; Barroca; Barbosa (2012)	Capacitação de professores digitais para o ensino em engenharia de software.
Maglyas; Nikula, Smolander (2013)	Os papéis do gerente de produto de software, coma e estrutura e negócios de uma organização.
Matturo; Raschetti; Fontán (2015) Andersson; Logofatu (2018) Vathsavayi; Korte; Systa (2014) Niazi (2016)	A importância do perfil em "soft skills" dentro da engenharia de software.
An et al. (2019) Liu et al. (2011) Peters; Moreno (2015)	Fatores estressantes que podem afetar o desempenho do gerente de projetos de software.
Kapitsaki; Loizou (2018)	Transferência de conhecimento e habilidades pessoais transferíveis.
Misnevs; Demiray (2017)	Diversos aspectos da comunicação.
Aisha; Siswanto; Sudirman (2016)	Habilidades gerenciais, de empreendedorismo, e técnica para atuar na indústria.

. **Fonte:** Autora

Diante das informações dessas fontes, bem como os pesquisadores que contribuíram na validação do primeiro questionário (piloto), pudemos identificar e categorizar alguns aspectos pertinentes e eminentes em gerenciamento de projetos de software e perfil do gerente de projetos de software.

A Tabela 5 mostra as categorias e subcategorias formadas a partir da junção de informações vindas dessas fontes.

Tabela 5 – Categorias e subcategorias.

Categorias	Subcategorias
Conhecimento	Intelectual, Técnica, Interdisciplinar, Relações interpessoais,
Características psicológicas	Personalidade, Resolução de Conflitos
Formação	Necessidades atuais da indústria, Necessidades atuais da pesquisa.
Dificuldades na prática	Funções, Cooperação, Comunicação.
Recrutamento	Testes de Personalidade.

Fonte: Autora.

Foi realizada uma análise temática para a elaboração das categorias, seguindo o método descrito por (DIXON-WOODS *et al.*, 2005). Assim, foram agrupadas as categorias que expressam o mesmo conceito ou construto, bem como o agrupamento de variáveis semelhantes (subcategorias), que expressam as mesmas ideias.

Baseado em (DIXON-WOODS *et al.*, 2005), a análise temática para a criação das categorias se deu do seguinte modo:

- Identificação dos dados ou informações sobre a mesma abordagem — análise de conteúdo nos achados da literatura debate em palestras e simpósio com a opinião de especialistas da academia e indústria, bem como pesquisadores da área de gestão de projetos de software;
- Montagem e agrupamento dessas informações – identificação e agrupamento dos assuntos semelhantes;
- Comparação entre os fenômenos dessas informações – classificação dos fenômenos em tipos de abordagem (categorias) e subcategorias;
- Interpretação das informações – verificação do alinhamento da abordagem encontrada com o tema da presente pesquisa;
- Síntese e subjunção das abordagens identificadas – sintetização das categorias em tópicos e sua subjunção (ampliando-as em subcategorias).

As categorias e subcategorias foram identificadas em um primeiro momento nos achados da literatura. As opiniões obtidas nos debates com os painelistas, exposição das apresentações de

trabalhos no simpósio e feedback dos pesquisadores no primeiro questionário reafirmou as abordagens dessas categorias e foram acrescentadas novas subcategorias.

Achados na Literatura

Subcategorias

Intelectual - Ser capaz de transferir conhecimento e habilidades pessoais transferíveis, (KAPITSAKI; LOIZOU, 2018). Buscar mais conhecimento para melhorar a maneira de gerenciar as pessoas da equipe diante de situações estressantes, (PETERS; MORENO, 2015b). Necessidade da academia suprir as deficiências do conhecimento que os alunos recém formados se deparam na indústria - relacionadas a competências, práticas em engenharia de software, conceitos em ciência da computação, ferramentas de software, (RADERMACHER; WALIA; KNUDSON, 2014).

Técnica - Possuir conhecimento em colaboração multipartidária para a execução de projetos globais, (LEVINA; KANE, 2009). Ter bom entendimento sobre diversos aspectos da comunicação – metacomunicação, (MISNEVS; DEMIRAY, 2017).

Interdisciplinar – Possuir habilidades gerenciais, de empreendedorismo, e técnica para atuar na indústria, (AISHA; SISWANTO; SUDIRMAN, 2016).

Relações interpessoais - Como lidar com a diversidade e instabilidade vindas de conflitos interpessoais no meio do desenvolvimento de um projeto, (LIU *et al.*, 2011).

Personalidade - Influência dos fatores comportamentais e culturais na adoção de novas técnicas, (DIEL *et al.*, 2015).

Resolução de conflitos - Busca de bom desempenho nos projetos apesar de condições estressantes relacionados a os ambientes de trabalho, família e carreira, (AN *et al.*, 2018).

Necessidades atuais da indústria - Necessidade de se preparar os alunos para gerenciar e implementar com sucesso projetos orientados a software, (COLEMAN; ZILORA, 2003b). Promover competências em inovação e empreendedorismo na formação do engenheiro de software, (QUEZADA-SARMIENTO *et al.*, 2018) Necessidade de conhecimento sobre o ciclo do marketing em projetos, ou seja, gerenciar projetos em um contexto de negócio de projeto, (SAVOLAINEN; AHONEN, 2015).

Necessidades atuais da pesquisa - Inclusão de ensino multicultural, (ANDERSSON, 2018). Gerentes de engenharia de software devem se submeter a formação de gestão, teoria organizacional e psicologia, (KALLIAMVAKOU *et al.*, 2017a). Considerar novas tecnologias e novos cenários pedagógicos para educadores digitais, (GIMENES; BARROCA; BARBOSA, 2012). A ênfase das atitudes e valores no ensino da gestão, (JUÁREZ-RAMÍREZ *et al.*, 2017). Capacitação transcultural,

(LEVINA; KANE, 2009). Necessidade de pesquisas mais aprofundadas sobre diferentes funções de gestão em vários aspectos de abordagens de projetos para melhorar e facilitar equipes auto organizadas, (SHASTRI; AMOR, 2017).

Cooperação – Sem identificação Comunicação - Valorizar a comunicação informal a fim de suprir as lacunas entre as comunicações formais programadas, (IRISH, 2001).

Testes de personalidade - Identificação do tipo psicológico do gerente, (BEVILACQUA *et al.*, 2014b) e (YILMAZ *et al.*, 2017). Influência dos tipos de personalidades nas preferências da função do engenheiro de software, (CAPRETZ; VARONA; RAZA, 2015a), (CRUZ; FABIO; FERNANDO, 2015). Como os tipos de personalidade afetam as preferências das funções de software específicas atreladas a motivação e ambiente, (CAPRETZ; VARONA; RAZA, 2015a), (CRUZ; FABIO; FERNANDO, 2015). Correlação entre Variedades de tarefas associadas as habilidades, (CHAGAS *et al.*, 2017). Personalidade do gerente com características de liderança para ter êxito nos projetos, (WANG; LI, 2009).

Identificação de trabalhos no SBTI 2018 (Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação)

Subcategorias

Intelectual - Necessidade de estudo formal para assumir a gerência.

Técnica - Necessidade de estudo formal para assumir a gerência.

Interdisciplinar - Sem identificação.

Relações interpessoais - Sem identificação.

Personalidade - Sem identificação.

Resolução de conflitos - Sem identificação.

Necessidades atuais da indústria - Estar preparado para o aumento de comunicação por voz e vídeo e menos escrita, bem como a organização das comunicações em repositórios padronizados e compartilhados.

Necessidades atuais da pesquisa – Sem identificação.

Funções - Necessidade de uso de Tecnologias para Gerenciar projetos. Necessidade de uso de Ferramentas para auxiliar na gestão.

Cooperação – Necessidade de identificar um profissional/área que auxilie no fluxo da comunicação, informação e conhecimento.

Comunicação - Sem identificação.

Testes de personalidade - Sem identificação.

Participação de painelistas no GP2 (grupo de pesquisa sobre projetos do Centro de Informática da UFPE), 2018.

Subcategorias

Intelectual – Saber aplicar as diversas abordagens de projetos de acordo com a necessidade de cada projeto, considerando a possibilidade de um escopo aberto. Necessidade de estudo formal (graduação) para assumir a gerência.

Técnica – Necessidade de estudo formal (graduação) para assumir a gerência.

Interdisciplinar - Sem identificação.

Relações interpessoais - Sem identificação.

Personalidade - Estar disposto a sair da zona de conforto, lidando com situações adversas e estressantes.

Desenvolver a aprendizagem prática de modo rápida e eficiente. Ser proativo na busca formal de algum conhecimento após o contato prático. Saber motivar o time.

Resolução de conflitos - Sem identificação.

Necessidades atuais da indústria - Saber lidar com times multiculturais. Estar preparado para a possibilidade de “evangelizar” ou mesmo treinar clientes e/ou alta gerência sobre especificação de requisitos e impacto de mudanças no projeto. Importância de habilidades em gestão para gerenciar projetos.

Necessidades atuais da pesquisa – Sem identificação.

Funções - Necessidade de uso de tecnologias para gerenciar projetos. Necessidade de uso de ferramentas para auxiliar na gestão. Estar preparado para lidar com o nível de maturidade e experiência do cliente. Lidar com as diferentes exigências entre os contextos institucionais público e privado.

Cooperação – Necessidade de identificar um profissional/área que auxilie no fluxo da comunicação, informação e conhecimento.

Comunicação - Sem identificação.

Testes de personalidade – Sem identificação.

Pesquisadores em Ciência da Computação (validação do questionário Delphi)

Subcategorias

Intelectual – O gerente deverá incentivar a criatividade, o pensamento crítico, a inovação e acompanhar os movimentos sociais. Saber entender a real necessidade do cliente.

Técnica – Sem identificação.

Interdisciplinar - Ter comportamento pautado em conduta de ética mundial. Possuir conhecimento tanto em gerencia de projetos, como em engenharia de software. Ser um agente multidisciplinar, autodidata, e buscar capacidades técnicas para trabalhar com comunicação avançada visando projetos com equipes distribuídas.

Relações interpessoais - A importância da empatia (se colocar no lugar do outro). Saber ouvir e ser capaz de compreender as questões pessoais dos indivíduos de sua equipe. Saber lidar com gerações distintas. Ser capaz de desenvolver relacionamento interpessoal saudável, criando conexões verdadeiras com a equipe. Valorizar os aspectos humanos da equipe.

Personalidade - Ter uma personalidade amigável e tolerante, a fim de minimizar os conflitos pessoais entre os membros da equipe do projeto sem abrir mão da liderança. Saber lidar com as frustrações dentro do projeto.

Resolução de conflitos - Sem identificação.

Necessidades atuais da indústria - Estar preparado para a possibilidade de não haver mais um gerente de projetos de modo formal, tendo em vista o aumento de equipes auto gerenciáveis. Necessidade de Compartilhamento da função de gestor de projetos ou mesmo substituição por sistema de apoio a decisão. Necessidade de automatização das atividades do gerente. Ser atualizado com relação aos avanços tecnológicos na sua área. O gerente deve ter habilidades com relação a comunicação, principalmente em técnicas de entrevistas. Estar preparado para o aumento de comunicação por voz e vídeo e menos escrita, bem como a organização das comunicações em repositórios padronizados e compartilhados.

Necessidades atuais da pesquisa – Sem identificação.

Funções - Sem identificação.

Cooperação – Sem identificação.

Comunicação - Saber lidar com comunicações remotas, domínio de formas de comunicação em redes sociais. Testes de personalidade – Necessidade de avaliação de personalidade do gerente de projetos de um modo automatizado para análise de todos os contextos possíveis em que o candidato poderá se deparar.

As opiniões de algumas fontes reafirmaram as de outras fontes, a exemplo disso podemos verificar em “personalidade individual”, “atividades simultâneas”, e “lidar com falhas na comunicação” (abordagens reafirmadas pelos painelistas), “identificar e ser cooperado por outras áreas” (nova abordagem trazidas pelos painelistas e pela exposição de artigos no SBTI), “Necessidade de identificar um profissional/área que auxilie no fluxo da comunicação, informação e conhecimento”, (abordagens trazidas pelo SBTI e reafirmada pelos painelistas).

Assim, para o conteúdo das questões, foram formuladas cinco questões de características gerais, específicas e complexas, dentro do contexto e do horizonte de tempo da pesquisa, considerando as categorias identificadas. Cada questão correspondeu a uma subcategoria da tabela, a alternativa das mesmas correspondeu ao conjunto de ideias das suas respectivas subcategoria, ou seja, as questões refletem as subcategorias e suas respectivas alternativas correspondem ao conjunto de informações vindas das diversas fontes (achados da literatura, opiniões dos especialistas, etc.). Foram as seguintes as questões formuladas:

- Questão 1 - Considerando o contexto atual da área da computação no Brasil e no mundo, sobre relações interpessoais e interdisciplinaridade, o que podemos aguardar em relação a atuação de um gerente de projetos de software para os próximos vinte anos?
- Questão 2 – Apesar das constantes melhorias nos métodos e técnicas para gerenciar projetos de software, a indústria percebeu a necessidade de uma capacitação mais eficaz para o gerente, já que é comum ele exercer duas funções simultaneamente – gerente de projetos e engenheiro de software – trazendo risco de baixo desempenho para as duas atividades. Diante disso, como o gerente de projeto de software poderia lidar com essa situação no futuro?
- Questão 3 – Atualmente, a globalização e os avanços tecnológicos, fazem com que o gerente tenha que lidar constantemente com a competitividade do mercado de trabalho além de outras questões técnicas, por vezes complexas do dia-a-dia em sua função, principalmente nas áreas pessoal, social e intelectual. Portanto ele precisa desenvolver diversas competências dentro desses aspectos, a fim de obter sucesso em suas atividades. Diante do exposto, como você acha que o gerente de projetos de software deverá lidar com essas questões nos próximos vinte anos?
- Questão 4 – A falha na comunicação é um dos maiores problemas em um projeto, métodos e ferramentas têm sido desenvolvidos na tentativa de preencher essa deficiência. Por outro lado, há mudanças constantes no contexto do desenvolvimento de software na indústria, fazendo com que a comunicação entre o gerente e *stakeholders* se torne mais complexa. Que habilidades de comunicação o gerente deverá ter para lidar melhor com essas situações no futuro?

- Questão 5 – O IBTI é um teste de personalidade para identificar tipos psicológicos do ser humano. Ultimamente tem sido muito usado para seleção de candidatos nas empresas, e também em pesquisas de várias áreas do conhecimento, inclusive na computação. Dentro da indústria e academia, como avaliação de personalidade poderá mudar a forma de atuação do gerente de projetos de software nos próximos vinte anos?
- Questão 6 – Na sua opinião, existe algum outro aspecto sobre o tema, que você acha pertinente e que poderia ter sido incluído no questionário?

Para mais informações sobre o questionário vide Anexo A.

Houve uma primeira aplicação do questionário a alunos da pós-graduação do centro de informática da Universidade Federal de Pernambuco, um total de oito alunos, a fim de verificar se o questionário estava compreensível, objetivo e claro, ou se existia a necessidade de novas perguntas.

De um total de dez alunos convidados a participar do questionário, houve um retorno efetivo de oito que foram considerados como cem por cento da amostra.

A opinião dos respondentes nos possibilitou a reformulação das questões. As contribuições para melhorias no questionário se deu em dois momentos; através do feedback pelo próprio questionário e, por uma conversa presencial com alguns respondentes (foi questionado aos respondentes em relação a coerência e clareza das perguntas do questionário).

Na conversa presencial, os participantes deram as seguintes sugestões:

- Elaborar perguntas abrangentes, para não dificultar o raciocínio do respondente;
- Elaborar perguntas nos moldes restritamente discursivas poderá dificultar a obtenção de dados quantitativos;
- Separar o conteúdo de identificação do respondente em relação às perguntas da pesquisa, se possível criar dois formulários distintos;

Diante dessas sugestões, foi elaborado um novo questionário, que foi utilizado no *Delphi* piloto para a validação do primeiro *Delphi*.

As informações consideradas nesse *feedback* se referem apenas ao formato, clareza e objetivos do questionário, bem como o modo e meio de envio do questionário, e sugestões de questões a serem incluídas. Não foram consideradas as respostas das perguntas como informações a serem incluídas na análise dos dados. A relevância das respostas foram consideradas a partir da etapa do *Delphi* piloto.

Diante disso formulamos o novo questionário, conforme segue abaixo:

1. Você concorda que os gerentes de projetos de software necessitam adquirir mais conhecimentos além de sua formação e assim estarem melhor preparados para exercerem suas

atividades até o ano de 2040? Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/Concordo totalmente.

2. Você acredita que o recrutamento voltado para o gerente de projetos de software poderá sofrer influência dos testes de personalidade até o ano de 2040? Discordo totalmente/Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.
3. Você concorda que o uso de testes de personalidade que analisa características psicológicas do candidato a gerente de projetos de software, poderá influenciar o modo como esse profissional passará a exercer suas atividades até o ano de 2040? Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo.
4. Você concorda que atualmente existem dificuldades pertinentes na atuação do gerente de projetos de software, que poderão influenciar a performance do perfil deste profissional até 2040? Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo.
5. Você concorda que atualmente existem necessidades dentro da indústria e na pesquisa, onde o gerente de projetos de software poderá trazer impactos que influenci-arão o modo de gerenciar os projetos de software até 2040? Discordo totalmente/ Discordo/Neutro/ Concordo/ Concordo.

Para mais informações sobre o questionário vide Anexo B.

Inicialmente pretendia-se aplicar aos vinte pré-selecionados para participação da pesquisa, e para tal entramos em contato com estes mas porém só tivemos retorno positivo de onze pessoas.

Após a seleção adequada dos respondentes e dado os devidos esclarecimentos sobre a técnica Delphi, o primeiro questionário foi enviado aos participantes que concordaram em participar da pesquisa.

Nesta primeira rodada foi dado aos participantes um prazo de uma semana para responder ao questionário, a maioria deu o retorno antes do comprimento do prazo.

Nessa nova versão, o questionário foi dividido em duas partes; a primeira com o objetivo de coletar informações sobre o perfil do respondente, e a segunda com as questões referentes a pesquisa.

Na coleta de informações sobre o perfil dos respondentes, foram solicitadas informações como o nome e sobrenome, área de atuação, experiência ou não com projetos de software e o tempo de experiência.

Quanto as perguntas, foram do tipo múltipla com escala *Likert* e opção em justificar a escolha. A disposição das opções de respostas, foi elaborada de tal modo que possibilitasse um dos modos de análise, neste caso a análise qualitativa, conforme, (GORDON; PEASE, 2006).

O questionário foi dividido em duas partes; a primeira com o objetivo de coletar informações sobre o perfil do respondente, e a segunda com as questões referentes a pesquisa.

Após a tabulação dos resultados, foi gerada uma segunda versão de questionário que posteriormente foi aplicado como o *Delphi* definitivo para a coleta de opiniões e identificação de cenários.

4.5 SEGUNDO DELPHI

O segundo Delphi é de fato onde se pretendia realmente obter as opiniões dos especialistas em relação ao futuro do gerente de projetos de software. Para a aplicação do segundo *Delphi*, o meio de envio foi o *Google forms*.

O resultado da tabulação do primeiro *Delphi* gerou um novo questionário.

Para o planejamento e etapas do segundo *Delphi*, bem como os critérios de seleção dos especialistas, as estratégias utilizadas foram as mesmas da aplicação do primeiro Delphi.

Quanto à seleção dos especialistas nessa segunda etapa, foi necessário buscar outro grupo de amostra, pois, não obtivemos retorno de mais da metade da primeira amostra. Sendo assim, optamos em aplicar o segundo Delphi no grupo de profissionais gerentes de projetos de software/TI do PMI-PE (Instituto de Gerenciamento de Projetos de Pernambuco), bem como pesquisadores e gerentes de projetos de outras instituições.

Foram selecionados um total de 43 especialistas para participar do segundo *Delphi*, porém obtivemos retorno de apenas 19 respondentes na primeira rodada. Na segunda rodada obtivemos um retorno de 10 respondentes.

Na validação do questionário, foi necessário realizar alguns pequenos ajustes para a clareza, distribuição e objetividade das questões. Nesse processo, as contribuições foram mais pontuais, pois algumas questões foram ajustadas com a contribuição de pesquisadores que lidam com os assuntos específicos das questões que necessitavam de ajustes.

A distribuição das questões e suas alternativas seguiu a mesma configuração do questionário anterior, ou seja, as questões são os resultados das subcategorias identificadas na análise temática, bem como no resultado do primeiro *Delphi*. As alternativas foram as identificações dos contextos e cenários vindos das fontes já mencionadas anteriormente e acrescentadas outras fontes, que serão detalhadas mais adiante.

A escala *Likert* foi mantida no segundo questionário, além disso, algumas questões foram elaboradas no modo discursiva, dando liberdade ao respondente em expor sua opinião. Sendo assim, o segundo questionário foi elaborado conforme descrevemos a seguir.

Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo do grau de incerteza em projetos de software, indique seu nível de concordância em relação aos fatores listados abaixo influenciarem o aumento do cenário descrito acima.

Quais deverão ser as competências (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias para o gerente de projetos gerenciar projetos com alto grau de incerteza, até o ano de 2040?

Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo em projetos de desenvolvimento de software global, e os gerentes de projetos terão de lidar com ambiente de projetos que envolve diversas situações tais como; relacionamento interpessoais, conhecimento transdisciplinares e questões multiculturais. Indique seu nível de concordância em relação aos fatores listados abaixo serem o foco do aperfeiçoamento desse profissional, para gerenciar projetos de desenvolvimento de software global.

Quais deverão ser as competências (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias para o gerente de projetos gerenciar ambientes de projetos que, envolvam situações como; relacionamento interpessoais, conhecimento transdisciplinares e questões multiculturais, até o ano de 2040?

Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo no desenvolvimento de projetos de software voltados para aplicação de tecnologias emergentes, Indique seu nível de concordância, quanto a possibilidade das tecnologias listadas abaixo estarem envolvidas com esse tipo de projetos de software;

i) Quais deverão ser as competências (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias para que o gerente de projetos de software possa gerenciar projetos que envolvam tecnologias emergentes, até o ano de 2040?

- Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento na implementação da indústria 4.0 dentro da indústria de software, possibilitando a automação total ou parcial das atividades do gerente de projetos, indique seu grau de concordância em relação as alternativas listadas abaixo serem uma consequência, da implementação da indústria 4.0 no futuro.

d) Quais alternativas você acredita que o gerente de projetos irá buscar, para se adaptar as mudanças que a indústria 4.0 trará para a sua função/atuação, até o ano de 2040? Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo do uso de testes de personalidade dentro de processos seletivos para o profissional gerente de projetos, tendo em vista a facilidade e precisão que esses testes automatizados têm em identificar as competências desse profissional. Indique seu

nível de concordância em relação ao fator citado abaixo, ser uma consequência direta do aumento do uso de testes de personalidade em processos seletivos para o gerente de projetos de software.

b) De que modo a aplicação dos testes contribuirá no desenvolvimento das competências do gerente de projetos até o ano de 2040?

Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo no desenvolvimento de determinadas habilidades pessoais do gerente de projetos, tendo em vista o impacto que as relações dentro do ambiente de trabalho podem trazer aos resultados das atividades do profissional. Indique seu nível de concordância em relação as habilidades de relacionamento interpessoais listadas a baixo, influenciarem nos resultados das atividade do gerente de projetos.

d) As habilidades listadas acima são associadas ao ‘saber fazer’ do gerente de projetos em suas relações dentro do ambiente de trabalho. Diante do impacto que as relações dentro do ambiente de trabalho podem trazer aos resultados das atividades do profissional, indique as competências, ‘conjunto de habilidades harmônicas e específicas da profissão’, necessárias para o gerente de projetos lidar com as relações interpessoais dentro do ambiente de trabalho, até o ano de 2040.

Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento no desenvolvimento de habilidades técnicas e de negócios, voltadas para um contexto de negócios de projetos. Indique seu nível de concordância em relação a necessidade de desenvolver habilidades nos aspectos listados abaixo, favorecer ao gerente de projetos gerenciar projetos em um contexto de negócios.

d) Os aspectos listados nas alternativas acima de ‘a’ a ‘c’, são associadas as habilidades, ‘saber fazer’, do gerente de projetos em relação a um contexto de negócios de projetos. Indique as competências ‘conjunto de habilidades harmônicas e específicas da profissão’, (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias para esse profissional gerenciar projetos em um contexto de negócios, até o ano de 2040.

Considerando que até o ano de 2040 haverá necessidade de atualização constante por parte do profissional gerente de projetos, em relação ao mercado tecnológico, resultante do crescente desenvolvimento tecnológico global, responda; a) Quais deverão ser as competências (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias, para que o gerente de projetos possa se manter constantemente atualizado em relação ao mercado tecnológico?

Considerando a existência das necessidades atuais dentro da indústria de software listadas abaixo, indique seu nível de concordância sobre o despreparo dos gerentes de projetos de software em atender hoje, essas necessidades.

Além das competências apresentadas nesse questionário, indique outras que você acredita serem importantes para o gerente de projetos de software atuar até o ano de 2040.

Para mais informações sobre o questionário vide Anexo C.

Buscamos a caracterização dos aspectos ou cenários, nas seguintes fontes, de acordo com as abordagens de seus assuntos:

- Para a contextualização da primeira pergunta, cujo assunto foi o 'aumento do grau de incerteza em projetos de software', as referências foram; (MÜLLER; TURNER, 2007), (SHENHAR; DVIR, 2010), (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014).
- Para a segunda questão, que aborda o assunto 'aumento da necessidade de relacionamentos interpessoais, transdisciplinares e culturais em projetos de *Global Software Development*', as referências foram; (KANE, 2009), (ANDERSSON, 2018), (VATHSA-VAYI; KORTE; SYSTÄ, 2014), (NIAZI *et al.*, 2016).
- Na terceira questão, onde o assunto foi 'aumento do desenvolvimento de software embarcado em produtos de manuseio cotidiano como o uso de ambientes inteligentes e implementação em massa da indústria 4.0', as referências foram; (CASALE *et al.*, 2016), (AKDUR; GAROUSI; DEMIRÖRS, 2017), (CHENG *et al.*, 2015), (BENAVIDES; BUITRAGO, 2017).
- Na quarta questão, de assunto 'aumento do uso de testes de personalidade dentro de processos seletivos para o profissional gerente de projetos de software', as referências foram; (BEVILACQUA *et al.*, 2014a), (YILMAZ *et al.*, 2017), (CAPRETZ; VARONA; RAZA, 2015a), (CRUZ; SILVA; CAPRETZ, 2015), (WANG; LI, 2009b), e opiniões dos Painelistas no GP2.
- Na quinta questão, de assunto 'aumento no desenvolvimento de determinadas habilidades pessoais do gerente de projetos de software', as referências foram; (WANG; LI, 2009a), (CAPRETZ; VARONA; RAZA, 2015), e opiniões dos Painelistas no GP2.
- Na sexta questão, cujo assunto foi 'aumento no desenvolvimento de habilidades técnicas e de negócios para gerenciar projetos no contexto de negócio de projetos', as referências foram; (SAVOLAINEN; AHONEN, 2014), (AISHA; SISWANTO; SUDIRMAN, 2016), (QUEZADA-SARMIENTO *et al.*, 2018), (SAVOLAINEN; AHONEN, 2015).
- Quanto a sétima questão, não houve necessidade de contextualização.
- Já para a oitava, nona e décima questões, os contextos foram retiradas das opiniões dos especialistas no SBTI e painelistas no PG2, conforme descritos na sessão anterior.

Quanto ao cronograma de aplicação do segundo Delphi, foi estabelecido e seguido conforme a tabela 6.

No segundo cronograma, o tempo de resposta dos respondentes foi aproximadamente o mesmo, exceto na segunda rodada que houve mais demora no retorno, pelo fato do questionário ser um pouco mais longo, já que na segunda rodada o objetivo foi de convergir às opiniões.

Sendo assim, houve a repetição das respostas dos dezenove participantes da primeira rodada, como alternativas em cada uma das dez questões.

Tabela 6– Cronograma do segundo Delphi.

Atividades	Período 2019				
	Maio	Jun	Jul	Ago	Set
Escolha dos Especialistas	25 a 28				
Elaboração do Questionário		02 a 10			
Aplicação Delphi Piloto		11 a 16			
Análise Feedback Delphi Piloto		17 a 22			
Aplicação da Primeira Rodada			24	07	
Análise da Primeira Rodada				08 a 12	
Aplicação da Segunda Rodada				12 a 30	
Análise da Segunda Rodada				30	02

Fonte: Autora.

4.6 CENÁRIOS

Baseado em (BERKHOUT; HERTIN, 2002), identificamos diferentes abordagens de cenários, a partir da revisão abrangente da literatura. Associamos a isso informações vindas de debates sobre gerenciamento de projetos de software (painelistas GP2, palestrantes SBTI, conversas informais com especialistas da área), emergindo a partir daí um conjunto estrito de cenários a ser usado como ponto de partida para reafirmar, descartar ou adicionar outros cenários.

Ao final da análise dos resultados, todas as informações foram reunidas para criar cenários, levando em consideração as abordagens trazidas na coleta dos dados.

A princípio, os primeiros cenários identificados como possibilidades de continuidade para o futuro, ou seja, para os próximos 20 anos, foram consideradas a partir de contextos e situações gerais e específicas, vindas das opiniões dos especialistas e literatura. A exemplo disso temos o contexto de equipes globalmente distribuídas, e diante desse contexto geral seguem alguns aspectos específicos como as relações interpessoais envolvendo diversas culturas, dentre outros aspectos. Todas as informações, opiniões foram cruzadas e analisadas para servir de novas ideias na construção de novos possíveis cenários que poderão se tornar realidade do futuro.

Os cenários identificados ajudarão a descrever ou mesmo visualizar futuros plausíveis a serem idealizados. Os cenários, podem ajudar a descrever ou visualizar futuros plausíveis na atuação do gerente de projetos de software, ou ainda suscitar alertas para possibilidades de situações desfavoráveis na atuação desse profissional no futuro.

A identificação dos cenários, possibilitará uma construção mais sólida e plausível do modelo de competências o qual esta pesquisa se propõe. Dessa forma, será possível tomar decisões fundamentadas e também avaliar as diversas alternativas e estratégias que este modelo de competência possa proporcionar.

4.7 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados o modo de aplicação de cada etapa das metodologias utilizadas na pesquisa. O protocolo de pesquisa foi a primeira etapa a ser aplicada por funcionar como norteador da fundamentação básica da pesquisa. Nele foram estabelecidos dentre outros aspectos, os critérios de inclusão dos estudos, as fontes de informação e a qualidade dos estudos. Ajudando assim na contextualização da pesquisa para uma melhor compreensão.

No desenho da pesquisa, a escolha epistemológica e paradigma da pesquisa ajudou na posicionamento filosófico do pesquisador. Ainda no desenho da pesquisa, o caminho da pesquisa favoreceu na delimitação da abordagem metodológica da pesquisa.

O uso da bibliometria possibilitou reafirmar a relevância das informações levantadas na revisão bibliográfica, além disso.

Já a aplicação do Delphi, além de reafirmar algumas informações da literatura, possibilitou também a adição de novas informações e novas ideias, e na identificação de alguns cenários.

Na construção de cenários, pudemos identificar os cenários trazidos das fontes de informações, e principalmente, possibilitou o surgimento de novos cenários a partir da combinação dos cenários já identificados a priori.

5 RESULTADOS

Os resultados da pesquisa bibliográfica e bibliométrica ajudaram a contextualizar sobre o assunto da pesquisa e a encontrar alguns modelos de competências em gerenciamento de projetos de software e associados a determinados contextos, que funcionou posteriormente como ponto de partida para projetar as possíveis competências para o gerente de projetos no futuro.

A aplicação do método Delphi reafirmou algumas informações vindas do levantamento bibliográfico, além de acrescentar novas informações e contribuir para a identificação e criação dos cenários.

Sendo assim, apresentaremos nesse capítulo, as saídas da aplicação de cada método e técnica utilizada na pesquisa.

5.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E BIBLIOMETRIA

Na pesquisa bibliográfica ad hoc, encontramos diversos trabalhos, que abordam sobre o perfil (competências, habilidades) do gerente de projetos de software, que podem ser revisitados no capítulo 'Referencial Teórico', nos sub tópicos 'Atuação na Indústria', e no tópico 'Competências em Gerenciamentos de Projetos de Software'.

No mais, analisamos a relevância de todos os outros trabalhos que compõe o nosso arcabouço de referências, e pudemos perceber que a procura por temas, relacionados ao perfil do gerente de projetos de software, tem crescido de modo significativo. O levantamento que realizamos para esta pesquisa sobre o número de citações dos trabalhos nos mostram que entre 2009 a 2019 houve uma variação de citações variaram entre 1 a 174 por cada artigo. Isso mostra que a procura por assuntos relacionados ao tema tem despertado interesse na sociedade científica e na indústria de software.

Dentro de nossos achados na revisão bibliográfica, os artigos com maiores citações foram: • *An examination of personality traits and how they impact on software development teams* (24); • *Immigrant managers as boundary spanners on ofshored software development projects: partners or bosses?* (31); • *Software Engineering for Mobility: Reflecting on the Past, Peering into the Future* (31); • *Influence of personality types in software tasks choices* (27); • *Toward successful project management in global software development* (66); • *Forty years of research on personality in software engineering: A mapping study* (96); • *Relationships among interpersonal conflict, requirements uncertainty, and software project performance.* (174).

Diante dessa pequena amostra, identificamos o crescente interesse de 2009 a 2019, sobre os assuntos relacionados a personalidade em engenharia de software e em equipes globalmente distribuídas.

O fator de impacto dos periódicos onde os trabalhos foram publicados variou entre 0,2 a 1,8, indicando assim o nível de importância dos periódicos onde esses trabalhos foram publicados.

Ainda na análise bibliométrica, pudemos identificar alguns termos que se sobressairam nos títulos e resumos dos artigos, através das frequências de suas repetições. Os termos que tiveram mais de uma repetição foram; *Software* (25), *Project* (16), *Manager* (15), *Engineering* (11), *Development* (9), *User* (8), *Personality* (8), *Performance* (7), *Kiill* (6), *Privacy* (5), *Industry* (5), *Practive* (4), *Global* (4), *Role* (4), *Team* (4), *Computer* (4), *Language* (3), *Stressful* (3), *Condition* (3), *Capability* (3), *Soft* (3), *Systems* (3), *Relation* (3), *Web* (3), *View* (2), *Member* (2), *Success* (2), *Human* (2), *Categories* (2), *Degree* (2), *Survey* (2), *Semantic* (2), *Future* (2), *Communication* (2), *Competence* (2).

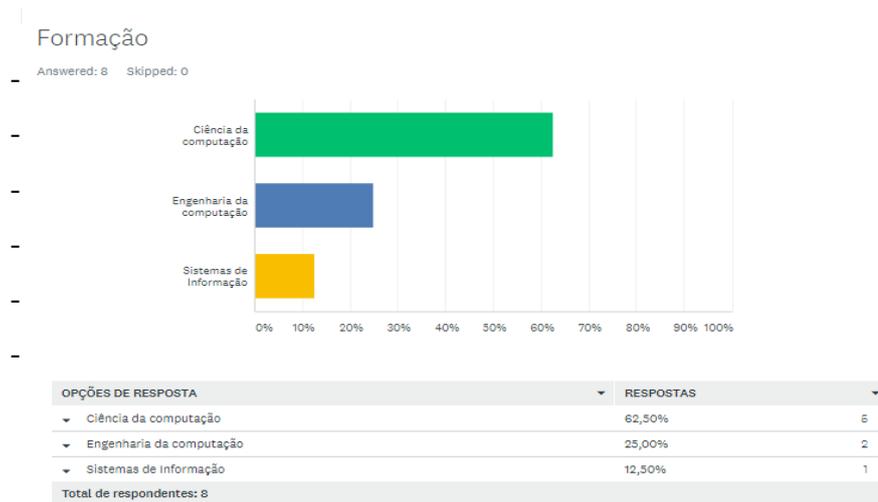
Porém a nossa análise foi baseada, não somente na frequência em que os termos aparecem, embora seja um indicador para verificar as abordagens que estão surgindo sobre o tema, mas também procuramos fazer uma relação com as fontes externas (especialistas e gerentes de projetos quando na aplicação da metodologia Delphi) para reforçar a importância da abordagem.

Nesse sentido, pudemos identificar palavras que nos trouxeram insights sobre a pesquisa e relações contextuais são; *Personality, Performance, Skill, Practive, Industry, Global, Role, Team, Language, Stressful, Condition, Capability, Education, Cultural, Hereroge-neity, Subject, Soft, Systems, Relation, View, Success, Human, Future, Communication, Competence, Analytic, Evaluation, Models, Temperament, Planning, Job, Diference, De-safos, Interpesonal, Confict, Immigrant, Graduating, Student, Agile, Technology, Pro-fessional, Deciding, Practive, Leaders, Humana, Value, Tecnhnological, Value, Product, Mobility.*

5.2 PRIMEIRO DELPHI

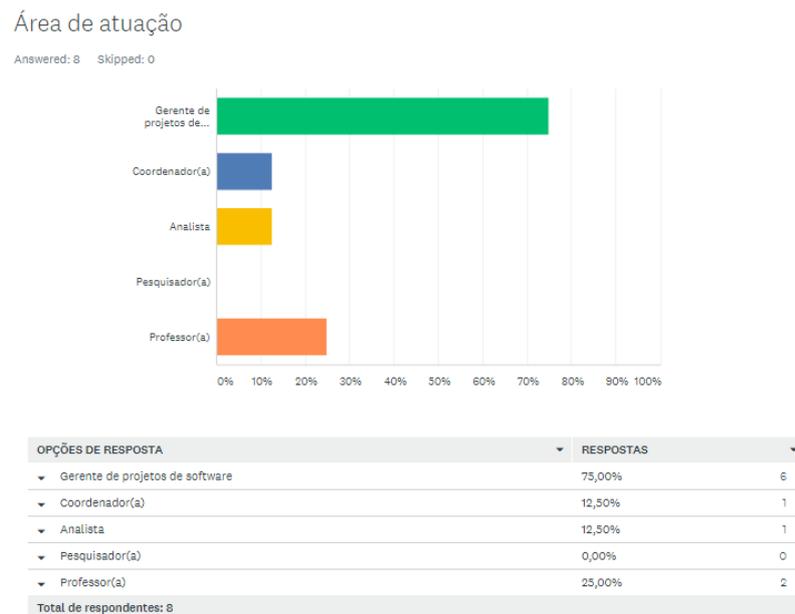
A aplicação do primeiro Delphi teve o intuito de trazer insights e identificação de possíveis cenários para melhor investigarmos as possíveis competências necessárias para o gerente de projetos de software atuar até o ano de 2040. O conteúdo do questionário veio da análise temática das ideias centrais de alguns autores que abordam sobre o perfis em engenharia de software, e opiniões de alguns especialistas em diversas ocasiões.

Para a primeira rodada do primeiro Delphi obtivemos os seguintes resultados, conforme os gráficos abaixo:

Gráfico 3- Formação dos Participantes (Primeiro Delphi).

Fonte: Autora.

Todos os participantes são formados na área da computação (um total de oito), onde 62,5% são formados no curso de ciência da computação, 25% o em engenharia da computação, e 12% em sistemas de informação.

Gráfico 4: Área de Atuação (Primeiro Delphi).

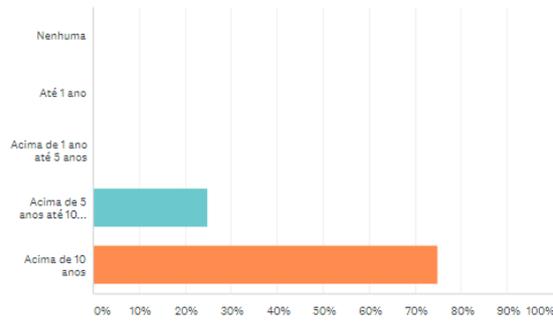
Fonte: Autora.

Na área de atuação, temos o maior número de participantes (um total de dez), onde 75% são gerentes de projetos de software, 25% professores, 12,50% coordenadores e 12,50% analistas.

Gráfico5- Experiência prática em projetos de Software.

- Experiência prática em projetos de software

Answered: 8 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
▼ Nenhuma	0,00% 0
▼ Até 1 ano	0,00% 0
▼ Acima de 1 ano até 5 anos	0,00% 0
▼ Acima de 5 anos até 10 anos	25,00% 2
▼ Acima de 10 anos	75,00% 6
Total de respondentes: 8	

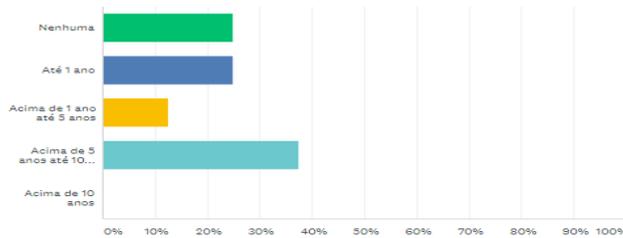
Fonte: Autora.

Já para o tempo de experiência prática em projetos de software, 75%, responderam ter mais de 10 anos de experiência, e 25% entre 5 a 10 anos de experiência. Não houve resposta para experiência acima de 10 anos.

Gráfico 6- Experiência em Pesquisas sobre projetos de Software.

Experiência em pesquisa sobre projetos de software

Answered: 8 Skipped: 0

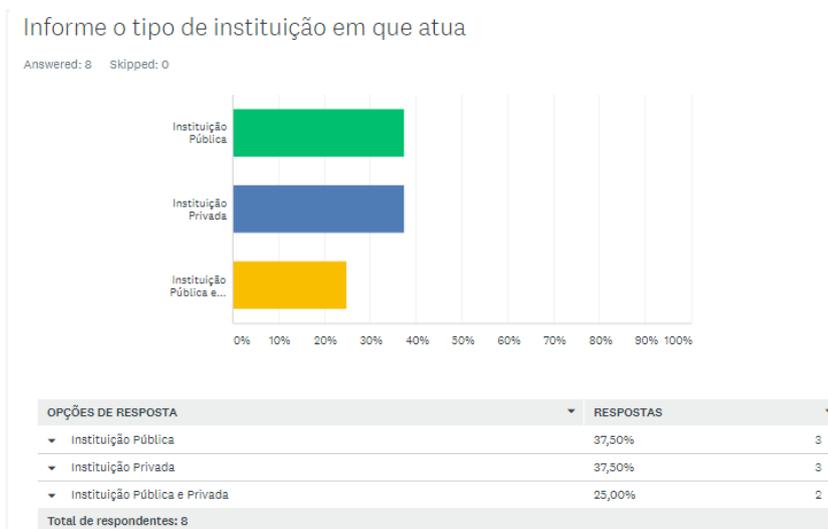


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
▼ Nenhuma	25,00% 2
▼ Até 1 ano	25,00% 2
▼ Acima de 1 ano até 5 anos	12,50% 1
▼ Acima de 5 anos até 10 anos	37,50% 3
▼ Acima de 10 anos	0,00% 0
Total de respondentes: 8	

Fonte: Autora.

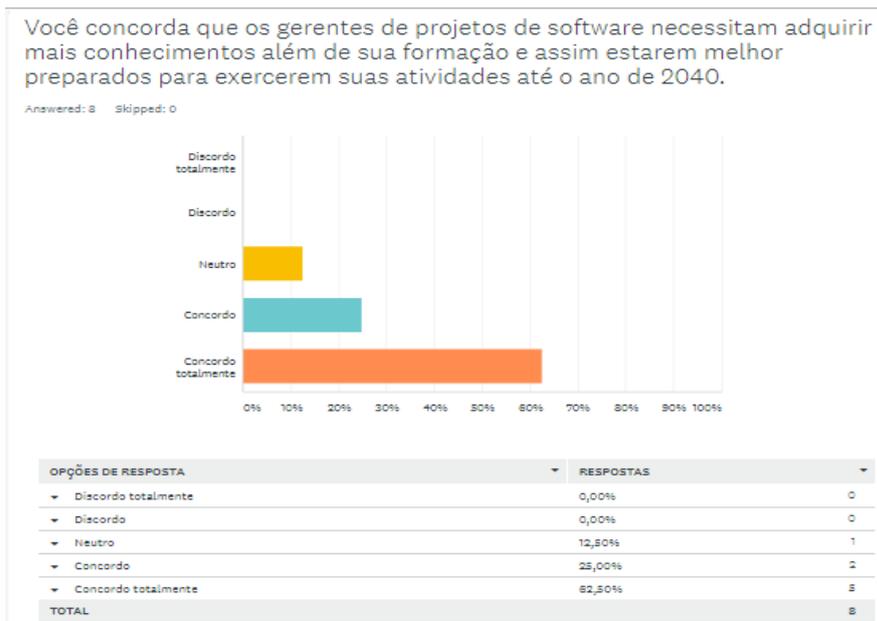
Para a experiência em pesquisa, 25% não possuem experiência alguma em pesquisa, 37,50% têm entre 5 a 10 anos de experiência 1 ano de experiência, e 12,50% entre 1 a 5 anos.

Gráfico 7: Informação dos tipos de instituições de atuação.



Fonte: Autora.

Quanto ao tipo de instituição 37,50% são de instituição pública, outros 37,50% de instituição privada, e 25% pertencem aos dois tipos de instituição. A disposição do questionário da primeira rodada do Delphi permitiu obter o grau de concordância sobre as abordagens da literatura, e também trouxe novas opiniões sobre o tema.

Gráfico 8: Sobre os conhecimentos dos gerentes de software.

Fonte: Autora.

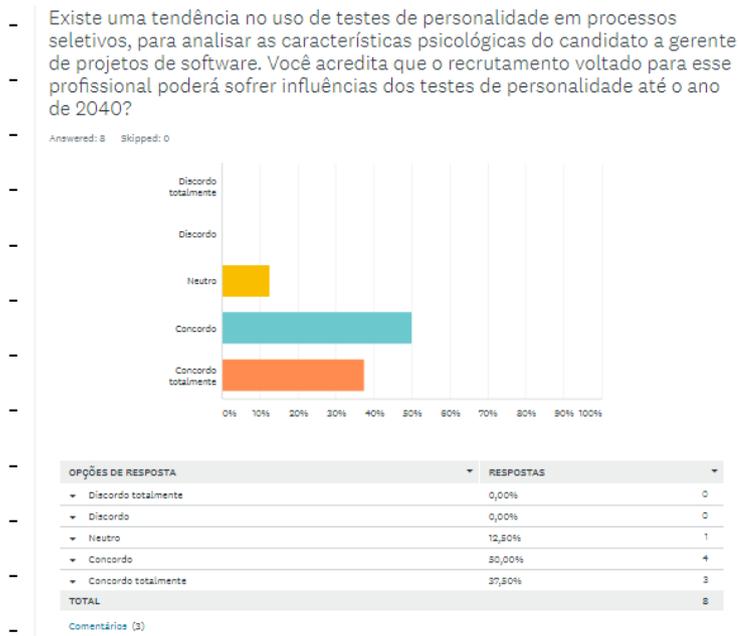
Na primeira questão 62, 50% dos respondentes concordaram que os gerentes de projetos de software precisam adquirir mais conhecimentos, além da formação adquirida em sua formação para gerenciar projetos até o ano de 2040. Os que apenas discordaram foram 25%, e 12, 50% tiveram um posicionamento neutro em relação a questão.

As opiniões extraídas da primeira questão foram;

"A área de TI está mudando rapidamente e gerentes precisam se adaptar e atuar em ambientes com alto grau de incerteza".

"Habilidades de gestão de projetos, principalmente no desenvolvimento de *soft skills* e algumas habilidades técnicas, nem sempre são abordadas durante a formação".

"Por mais completa que seja a graduação o mundo evoluiu rapidamente, principalmente a área de TI que transforma diversas outras áreas e cria novas áreas de estudos e conhecimentos".

Gráfico 9: Recrutamento de Profissionais para Testes de Personalidade.

Fonte: Autora.

Na segunda questão, 50% apenas concordaram que o uso de testes de personalidade nos processos seletivos para o gerente poderá influenciar na análise das características psicológicas do candidato. 37,50% concordaram totalmente, e 12,50% neutros.

As opiniões extraídas da segunda questão foram;

"*soft skills* são muito importantes na composição de equipes".

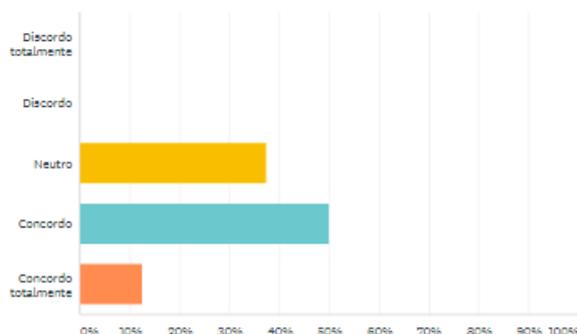
"Alguns estudos já apontaram que o estilo pessoal do gerente de projetos influencia diretamente no desempenho da equipe e conseqüentemente do projeto".

"Acho que independente do tempo, as personalidades não mudam. Portanto, neste quesito não acho que haverá mudanças".

Gráfico 10: Uso do Teste de Personalidade.

Você concorda que o uso de testes de personalidade poderá influenciar o modo como esse profissional passará a exercer suas atividades até o ano de 2040?

Answered: 8 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
Discordo totalmente	0,00% 0
Discordo	0,00% 0
Neutro	37,50% 3
Concordo	50,00% 4
Concordo totalmente	12,50% 1
TOTAL	8

[Comentários \(2\)](#)

Fonte: Autora.

Na terceira questão, em relação a possibilidade do uso de testes de personalidade influenciar o modo como o gerente de projetos exercerá as suas até o ano de 2040, 50% concordaram. 37, 50% neutro, e 12, 50% concordaram totalmente.

As opiniões extraídas da terceira questão;

"Uma vez que o mercado comece a utilizar este critério como forma de seleção, acredito que os profissionais procurarão formas de desenvolver as habilidades/características solicitadas pelo mercado".

"Acho que independente do tempo, as personalidades não mudam. Portanto, neste quesito não acho que haverá mudanças".

Na quarta questão, 37,50% concordaram que as dificuldades atuais na indústria poderão influenciar a performance do gerente até 2040.

As opiniões extraídas da quarta questão;

"agilidade e incertezas são fatores que influenciam".

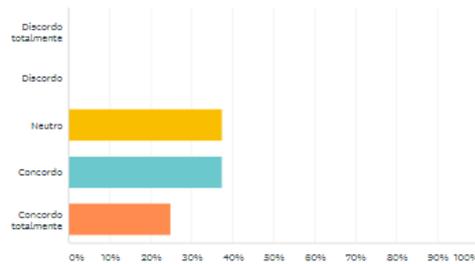
"Além do perfil pessoal envolvendo questões como educação, gentileza, boa comunicação, liderança, dentre outras, acredito que habilidades técnicas e de negócio também farão parte das "dificuldades" enfrentadas pelos gerentes de projeto como a constante necessidade de atualização em um mercado tecnológico de mudanças cada vez mais rápidas, habilidade em lidar com grande volume

de dados disponíveis em ambientes cada vez mais complexos, além de conhecimentos nas áreas de negócio de atuação dos projetos para um melhor alinhamento entre os objetivos organizacionais e as entregas dos projetos".

Gráfico 11: Sobre o gerente de Projetos de software.

Atualmente existem dificuldades pertinentes na atuação do gerente de projetos de software, que poderão influenciar a performance do perfil deste profissional até 2040?

Answered: 8 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	Quantidade
Discordo totalmente	0,00%	0
Discordo	0,00%	0
Neutro	37,50%	3
Concordo	37,50%	3
Concordo totalmente	25,00%	2
TOTAL		8

Comentários (3)

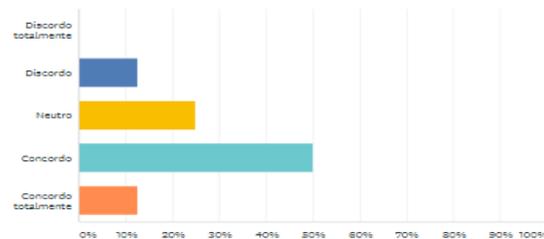
Fonte: Autora.

Na questão cinco, 50% concordaram quanto à possibilidade das necessidades atuais das indústrias e pesquisa trazerem impactos que influenciarão no modo de gerenciar projetos até 2040. 25% neutro. 12,50% discordaram e 12,50% discordaram totalmente. Para essa questão não houve comentários.

Gráfico 12: Necessidades dentro da indústria e Pesquisa.

Você concorda que atualmente existem necessidades dentro da indústria e na pesquisa, onde o gerente de projetos de software poderá trazer impactos que influenciarão o modo de gerenciar os projetos de software até 2040?

Answered: 8 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	Quantidade
Discordo totalmente	0,00%	0
Discordo	12,50%	1
Neutro	25,00%	2
Concordo	50,00%	4
Concordo totalmente	12,50%	1
TOTAL		8

Comentários (2)

Fonte: Autora.

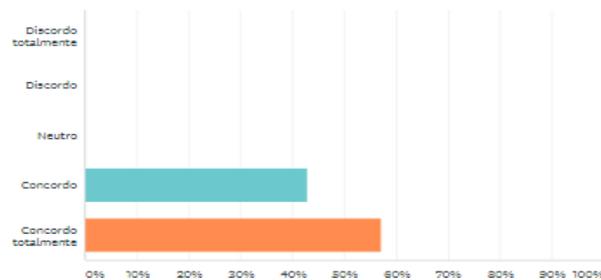
Na segunda rodada do *delphi*, as questões foram todas fechadas com as alternativas em escala *likert* para medir a intensidade das respostas. O questionário foi reformulado a partir dos resultados do primeiro questionário. O retorno que tivemos nessa segunda etapa foi de sete respondentes.

Deste modo obtivemos os seguintes resultados:

Gráfico 13: Funções dos gerentes de software

Você concorda que para o gerente de projetos de software estar melhor preparado para exercer suas funções no futuro ele precisará não somente se capaz de se adaptar mais também de atuar em ambientes com alto grau de incerteza?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
Discordo totalmente	0,00%	0
Discordo	0,00%	0
Neutro	0,00%	0
Concordo	42,86%	3
Concordo totalmente	57,14%	4
TOTAL		7

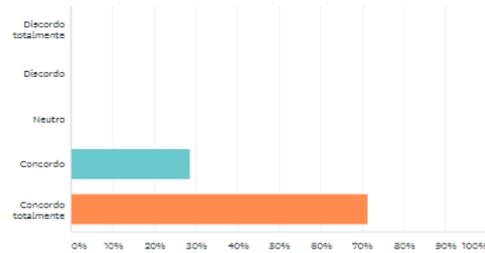
Fonte: Autora.

57,14% concordaram totalmente que para gerenciar projetos de software até o ano de 2040, os gerentes precisam possuir capacidade de adaptação e saber atuar em ambientes com alto grau de incerteza. 42,86% apenas concordaram.

Gráfico 14: Necessidades dentro da formação dos gerentes de software

Você concorda que existe uma necessidade dentro da formação do gerente de projetos de software em se enfatizar o uso de “soft skill” para que no futuro esse profissional esteja melhor preparada ao participar de equipes autogerenciáveis?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
Discordo totalmente	0,00%	0
Discordo	0,00%	0
Neutro	0,00%	0
Concordo	28,57%	2
Concordo totalmente	71,43%	5
TOTAL		7

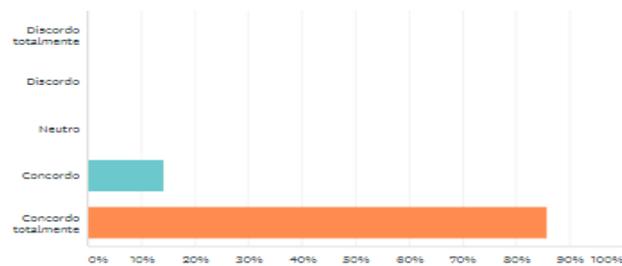
Fonte: Autora.

71,43% concordaram totalmente em relação a necessidade de se enfatizar o soft skill na formação do gerente, para que o mesmo esteja melhor prepara em participar de equipes auto gerenciáveis no futuro. 28,75% apenas concordaram.

Gráfico 15: Influencia da Personalidade do gerente de software na equipe.

Você concorda que o estilo pessoal do gerente de projetos de software poderá influenciar diretamente no desempenho de equipes, e consequentemente no desempenho de projetos dentro de sua atuação no futuro?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
Discordo totalmente	0,00%	0
Discordo	0,00%	0
Neutro	0,00%	0
Concordo	14,29%	1
Concordo totalmente	85,71%	6
TOTAL		7

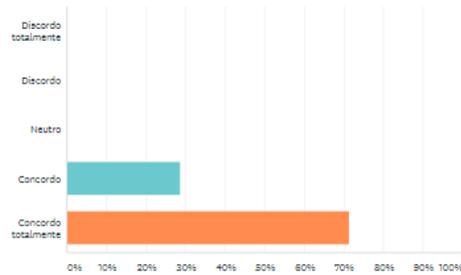
Fonte: Autora.

85,71% concordaram totalmente em relação a possibilidade do estilo pessoal do gerente influenciar no desempenho das equipes e conseqüentemente dos projetos até o ano de 2040. 14, 29% apenas concordaram.

Gráfico 16: Agilidade dos gerentes sobre os produtos de software

Você concorda que a agilidade do gerente de projetos de software e o modo como ele se comporta diante das incertezas podem influenciar fortemente a performance do perfil desse profissional no futuro?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
▼ Discordo totalmente	0,00%	0
▼ Discordo	0,00%	0
▼ Neutro	0,00%	0
▼ Concordo	28,57%	2
▼ Concordo totalmente	71,43%	5
TOTAL		7

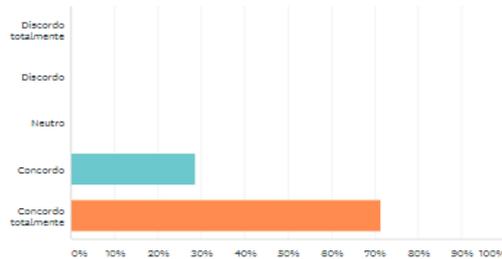
Fonte: Autora

71,43% concordaram que a agilidade do gerente e o modo como ele se comporta diante das incertezas podem influenciar a performance de seu perfil no futuro. 28,57% concordaram.

Gráfico 17: Desenvolvimento de habilidades

Você concorda que o desenvolvimento de determinadas habilidades pessoais como educação, gentileza, boa comunicação e características de liderança por parte do gerente de projetos de software poderá favorecê-lo no futuro para enfrentar possíveis dificuldades que possam surgir na indústria?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
▼ Discordo totalmente	0,00%	0
▼ Discordo	0,00%	0
▼ Neutro	0,00%	0
▼ Concordo	28,57%	2
▼ Concordo totalmente	71,43%	5
TOTAL		7

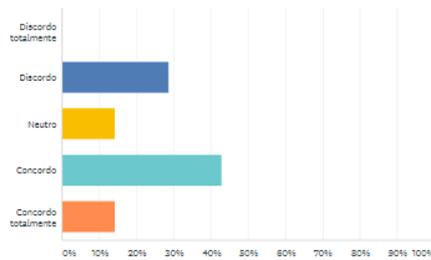
Fonte: Autora.

71,43% concordaram totalmente que habilidades como educação, gentileza, boa comunicação e características de liderança, poderá favorecer o gerente a enfrentar possíveis dificuldades que possam surgir na indústria. 28,57% concordaram.

Gráfico 18: Habilidades de negociação

Você acredita que as habilidades técnicas e de negócios serão as possíveis futuras demandas a serem supridas dentro da indústria pelo gerente de projetos de software?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
Discordo totalmente	0,00%	0
Discordo	28,57%	2
Neutro	14,29%	1
Concordo	42,86%	3
Concordo totalmente	14,29%	1
TOTAL		7

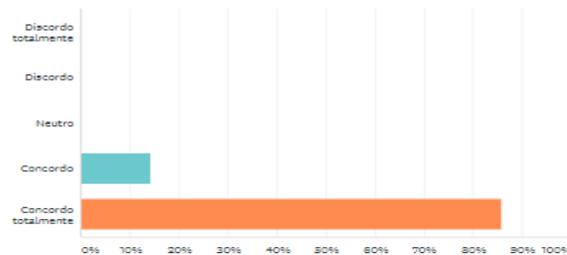
Fonte: Autora.

42,86% concordaram que as habilidades técnicas e de negócios serão as possíveis futuras demandas a serem supridas dentro da indústria pelo gerente de projetos de software. 28,57% discordaram. 14,29% concordaram totalmente, e 14,29% neutro.

Gráfico 19: Atualização no mercado tecnológico.

Você concorda que existe uma necessidade de atualização constante em relação ao mercado tecnológico por parte do gerente de projetos de software, para que ele no futuro esteja melhor preparado em lidar tanto com possíveis mudanças repentinas vindas da evolução global tecnológica, quanto com grandes volumes de dados disponíveis em ambientes complexos e dinâmicos?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
Discordo totalmente	0,00%	0
Discordo	0,00%	0
Neutro	0,00%	0
Concordo	14,29%	1
Concordo totalmente	85,71%	6
TOTAL		7

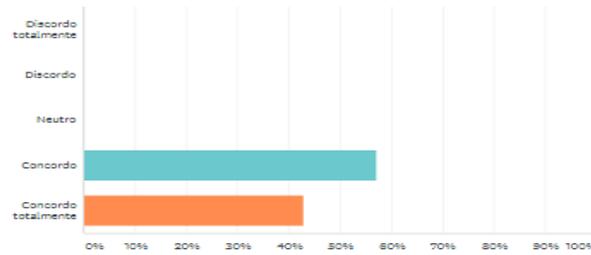
Fonte: Autora.

85,71% concordaram totalmente que existe uma necessidade de atualização dos gerentes em relação ao mercado tecnológico, que estejam melhor preparados para o futuro. 15,29% apenas concordaram.

Gráfico 20: Área de Negociação e Projetos

Você concorda que no futuro o gerente de projetos de software precisará adquirir conhecimentos nas áreas de negócios e de projetos, a fim de melhor alinhar os objetivos organizacionais com as entregas dos projetos?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
Discordo totalmente	0,00% 0
Discordo	0,00% 0
Neutro	0,00% 0
Concordo	57,14% 4
Concordo totalmente	42,86% 3
TOTAL	7

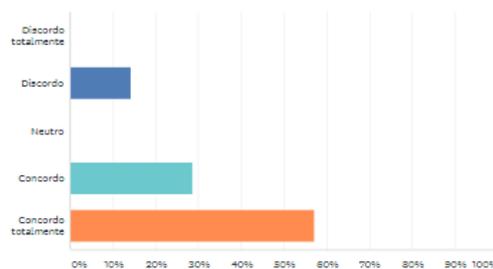
Fonte: Autora.

57,14% concordaram que no futuro, o gerente de projetos de software precisará adquirir conhecimentos nas áreas de negócios e de projetos, a fim de melhor alinhar os objetivos organizacionais com as entregas dos projetos. 42,86% concordaram totalmente.

Gráfico 21: Necessidades Atuais da indústria

Você concorda que a identificação das necessidades atuais da indústria poderão influenciar o gerente de projetos de software a adquirir ou desenvolver novas habilidades para gerenciar projetos no futuro em um ambiente dinâmico de mercado?

Answered: 7 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
Discordo totalmente	0,00% 0
Discordo	14,29% 1
Neutro	0,00% 0
Concordo	28,57% 2
Concordo totalmente	57,14% 4
TOTAL	7

Fonte: Autora.

57,14% concordaram totalmente em relação as necessidades atuais da indústria influenciarem os gerente a adquirir ou desenvolver novas habilidades para gerenciar projetos no futuro em um ambiente dinâmico de mercado. 28,57% apenas concordaram, e 14,29% discordaram.

Quanto aos critérios estabelecidos para a interpretação do questionário e suas respostas, foram feitos a partir do método de análise de conteúdo, que dentre tantas possibilidades de análise, considera a interpretação do pesquisador e sua percepção diante dos dados de sua pesquisa. Levando sempre em conta o contexto da pesquisa, a linguagem usada, os objetivos propostos para a investigação, e o perfil dos entrevistados, estabelecendo assim limites na abordagem de conteúdo ((MORAES, 1999), (CRESWELL *et al.*, 2007)).

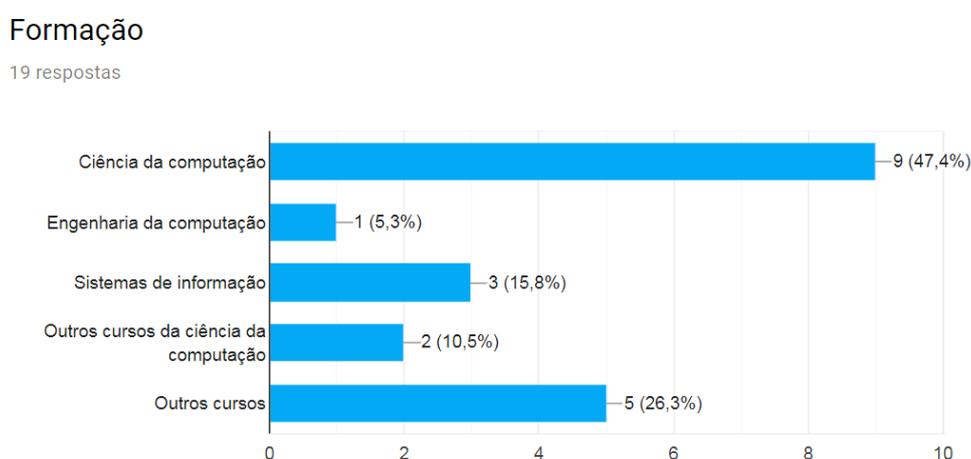
5.3 SEGUNDO DELPHI

Depois da aplicação do primeiro Delphi, houveram diversas melhorias e adaptações do questionário antes de submeter aos respondentes. Porém o conteúdo permaneceu o mesmo.

A amostra dos participantes do segundo Delphi foram os gerentes de projetos do PMI-PE (Instituto de Gerenciamento de Projetos de Pernambuco) e pesquisadores do centro de informática da UFPE. Na primeira rodada deste Delphi, a nossa amostra foi de 43 respondentes, porém, obtivemos retorno de 19 participantes.

Para a primeira rodada do segundo Delphi os resultados foram:

Gráfico 22: Formação dos Participantes (Segundo Delphi)

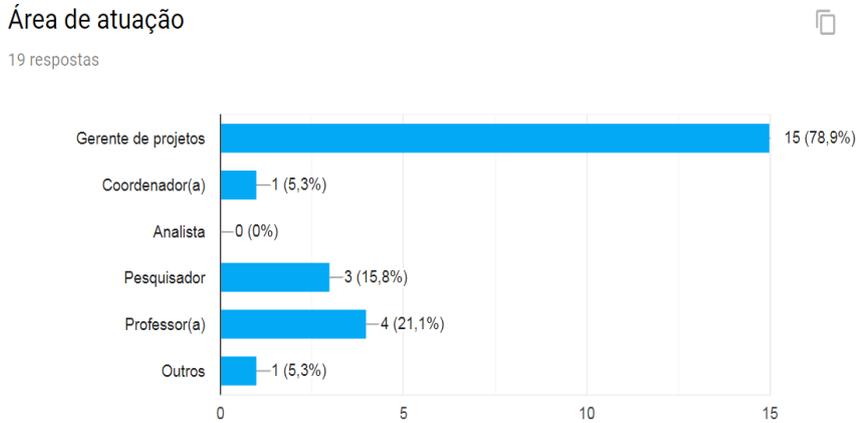


Fonte: Autora.

Dados do perfil dos participantes (formação);

O maior número de respondentes são formados em ciência da computação 47,4%, o restante estão distribuídos entre engenharia da computação, sistemas de informação, e outros cursos da área da computação. Os formados em outros cursos chegaram a 26,30%.

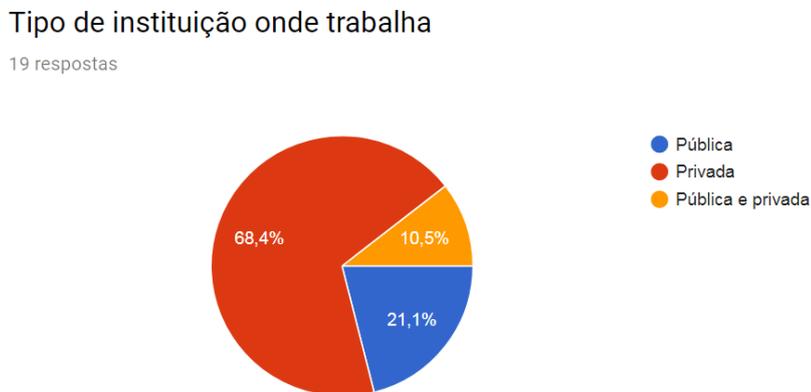
Gráfico 23: Área de Atuação (Segundo Delphi)



Fonte: Autora.

Já para a atuação, os gerentes de projetos formaram um total de mais de 78,9% da amostra. O restante está distribuídos entre coordenador, analista, pesquisador, professor e outros. Lembramos porém que para esta questão o respondente teve a opção de selecionar mais de uma alternativa.

Gráfico 24: Tipos de Instituições



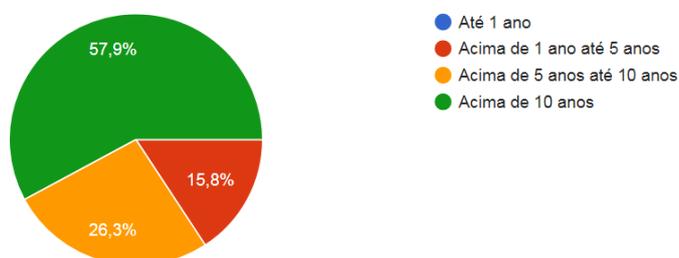
Fonte: Autora.

Quanto a instituição de trabalho, mais da metade trabalham em instituições privadas, o restante estão distribuídos entre público e público e privado.

Gráfico 25: Experiências em Projetos

Experiência em projetos de software

19 respostas



Fonte: Autora.

Quanto a experiência em projetos de software, mais de 50% dos participantes têm mais de dez anos de experiência. O restante está distribuído entre 1 a 10 anos de experiência.

Em relação às questões fechadas, os resultados foram:

Tabela 7: Questões fechadas.

Alternativas das Questões	% de concordância	% de discordância
Questão 1 - Ambientes inteligentes - cidades inteligentes, IoT - Internet das coisas, Big Data, Inteligência artificial, BI - Business inteligência, Realidade virtual, Computação em nuvem, Sistemas ciber-físicos, para lidar com o desenvolvimento de projetos de software voltados para aplicação de tecnologias emergentes até o ano de 2040.	65%	
Questão 2 - Saber lidar com a comunicação intercultural, Saber lidar com as diferenças entre o fuso horário de regiões distintas, lidar com as diferenças entre as distâncias geográficas, e saber manusear ferramentas colaborativas voltadas para equipes distribuídas, terem uma relação com o desenvolvimento de software global até 2040.	Em relação às questões fechadas, os resultados foram:60%	
Questão 3 - Ambientes inteligentes - cidades inteligentes, IoT - Internet das coisas, Big Data, Inteligência artificial, BI - Business inteligência, Realidade virtual, Computação em nuvem, Sistemas ciber-físicos, para lidar com o desenvolvimento de projetos de software voltados para aplicação de tecnologias emergentes até o ano de 2040.	65%	
Questão 4 - Atualização constante do profissional em relação ao uso de tecnologias voltadas para gerenciar projetos junto a automação parcial das atividades do gerente	95%	

por causa da implementação da indústria 4.0 até o ano de 2040.		
Questão 5 - Substituição da figura do gerente de projetos pela automação total de suas atividades do gerente de projetos no futuro.	73%	
Questão 6 - Os testes de personalidade possibilitará na análise de todos os contextos possíveis em que o candidato irá atuar		80%
Questão 7 - “Ter educação informal”, “ser gentil”, “ter boa comunicação”, “características de liderança” em relação as habilidades pessoais do gerente de projeto impactarem as relações dentro do ambiente de trabalho até 2040.	90%	
Questão 8 - “Desenvolver habilidades que favoreçam o surgimento de ideias inovadoras”, “Desenvolver habilidades em empreendedorismo”, “Adquirir conhecimento em gerenciamento de projetos no contexto de negócio de projetos”, sobre o desenvolvimento de habilidades técnicas e de negócios, voltadas para um contexto de negócios de projetos até 2040.	86%	
Questão 9 - “Necessidade de estudo formal para assumir a gerência”, “Necessidade de conhecimento em diversas abordagens de projetos para trabalhar com escopo aberto”, “Saber identificar a real necessidade do cliente”, “Necessidade em lidar com o nível de maturidade e experiência do cliente e da equipe”, “lidar com as diferentes exigências entre os contextos institucionais público e privado”, “identificar um profissional/área que auxilie no fluxo da comunicação”, informação e conhecimento”, “Necessidade de autoaprendizagem, aprendizado multidisciplinar”, “Necessidade de um bom relacionamento entre gerações distintas”, “Necessidade de comportamento altruísta”, “Necessidade de adaptação a mudanças”, “Necessidade de desenvolver características motivadoras e proativas”, em relação as necessidades atuais dentro da indústria de software.	86%	

Fonte: Autora.

Já para as questões abertas, onde o respondente expôs sua opinião de modo discursiva, obtivemos resultados extensos e algumas opiniões iguais ou muito parecidas.

Por isso, para um melhor entendimento dos resultados, agrupamos as opiniões em categorias de competências, a saber: ‘técnicas’, ‘de gestão’, ‘pessoais’, ‘e sociais’. Além disso, as frases dentro de cada categoria de opiniões, foram dispostas conforme o nível e resultado de convergência das opiniões em relação a segunda rodada.

5.4 IDENTIFICAÇÃO COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Saber realizar estudos de viabilidade, POCs (Provas de Conceitos). Conhecimento em planejamento tecnológico e/ou plataforma a ser implementada. Conhecimento em análise de dados. Conhecimento de tecnologias disruptivas como IA (Inteligência Artificial). Análise de dados e softwares. Análise estatística.

Técnicas de melhoria de entendimento de escopo. Conhecimento em gerenciamento de riscos. Saber utilizar ferramentas de apoio a decisão. Dominar as várias metodologias de projetos – tradicional, ágil e híbridas.

Buscar ou identificar situações que tragam inovação. Possuir conhecimento para lidar com grandes quantidades de dados dos vários projetos sendo executados. Ser capaz de identificar o perfil adequado das pessoas envolvidas no projeto quanto as questões tecnológicas para o trabalho colaborativo. Possuir formação em outras áreas além de TI.

Saber utilizar tecnologias para facilitar a comunicação em equipes globais (salas virtuais, tradutores em tempo real). Dominar as várias ferramentas de colaboração de equipe. Elaborar forma de trabalho remota adequando as diferenças de fuso horário. Possuir conhecimento em ferramentas de comunicação. Possuir formação em outras áreas além da área de TI.

Saber utilizar tecnologias para facilitar a comunicação em equipes globais (salas virtuais, tradutores em tempo real). Dominar as várias ferramentas de colaboração de equipe. Possuir conhecimento para lidar com grandes quantidades de dados dos vários projetos sendo executados.

5.5 COMPETÊNCIAS DE GESTÃO

Saber gerenciar mudanças. Ser colaborativo. Possuir maior autonomia de decisão e responsabilidades, através da descentralização de poder (*Empowerment*).

Ser flexível. Possuir características de liderança. Características de adaptabilidade para (Gestão de Mudanças), e adaptabilidade cultural. Prática linguística. Capacidade investigativa. Possuir pensamento analítico. Saber gerenciar pessoas (*stakeholders*). Saber aplicar técnicas de negociação. Buscar soluções junto a equipe. Que seja um líder efetivo, motivador e que seja um facilitador do time. Possuir capacidade de adaptação e resposta rápida às mudanças. Saber gerenciar as expectativas dos *stakeholders*. Capacidade de se antecipar as situações.

Estar disposto as mudanças, sem ficar presa a rótulos. Possuir um alto grau de capacitação diante das suas funções. Saber definir um bom fluxo de comunicação no projeto. Possuir conhecimento de outras culturas e entender suas diferenças culturais de modo a respeitar e adequar a realidade do projeto e também para o tratamento de contratos, leis, e relações trabalhistas. Possuir boa comunicação e linguística. Saber gerenciar mudanças (gestão de mudanças). Possuir habilidade de comunicação e integração com os *stakeholders*.

Possuir características de liderança, pensamento crítico, e ética. Saber identificar o perfil adequado na escolha das pessoas envolvidas no projeto (para trabalhos com fuso-horário diferente,

que envolva viagens longas e outros aspectos que alterem a rotina do funcionário). Saber desenvolver integrar e motivar os times de equipes, respeitando os valores individuais de cada componente da equipe. Saber negociar. Possuir fluência em línguas estrangeiras (principalmente o inglês). Saber receber e dar *feedback*. Saber resolver problemas complexos. Ser capaz de mudar o estilo de liderança conforme a necessidade.

Conhecer muito bem a estrutura organizacional da empresa, bem como ter em mente os princípios estratégicos e valores que norteiam a organização. Possuir capacidade rápida de mudança/adequação. Saber considerar as diferenças culturais durante o processo de estimativa. Ter visão cosmopolita, entender das leis locais, onde serão submetidos os projetos, ou seja, possuir experiência internacional.

Entender as diferenças culturais de modo a respeitar e adequar a realidade do projeto. Definir um bom fluxo de comunicação no projeto. Saber gerenciar mudanças (gestão de mudanças). Entendimento das culturas para o tratamento de contratos, leis, e relações trabalhistas. Saber resolver problemas complexos. Ser flexível, ágil, proativo, equilibrado, criativo e resiliente. Ser capaz de mudar o estilo de liderança conforme a necessidade.

Conhecer muito bem a estrutura organizacional da empresa, bem como ter em mente os princípios estratégicos e valores que norteiam a organização. Possuir habilidade de comunicação e integração com os *stakeholders*. Promover a integração da equipe e respeitar a cultura de cada integrante da equipe. Possuir capacidade rápida de mudança/adequação. Saber considerar as diferenças culturais durante o processo de estimativa. Possuir conhecimento em diversas culturas e adaptação as diferenças. Ter visão cosmopolita, entender das leis locais, onde serão submetidos os projetos.

5.6 COMPETÊNCIAS PESSOAIS

Possuir competências em soft *skill* (pessoais, comportamentais e sociais). Possuir comunicação não violenta (boa comunicação). Fazer uso do método *coaching* dentro das equipes, e proporcionar engajamento entre as partes interessadas. Possuir inteligência emocional.

Ser flexível e ter capacidade de aprender. Possuir competências humanas dentro das equipes de projeto, para melhor trabalhar em equipe. Saber lidar com equipes multiculturais. Possuir fluência em outros idiomas. Possuir habilidade de comunicação e integração com os *stakeholders*. Possuir resiliência, capacidade de decisão, empatia, controle emocional (inteligência emocional) e automotivação.

Possuir pensamentos e atitudes inclusivas que reflitam a diversidade. Saber resolver conflitos entre diferentes culturas. Promover a integração da equipe respeitando a cultura de cada integrante.

Ser flexível, ágil, proativo, resiliente e equilibrado. Ser colaborativo. Possuir inteligência emocional. Estar aberto as diferenças culturais e pessoais. Possuir um alto grau de empatia. Saber lidar com questões étnicas, religiosas e de gênero. Possuir habilidades em relacionamento interpessoais. Possuir conhecimento em diversas culturas e saber se adaptar as diferenças.

Estar preparado para ter como membro de equipe uma máquina e saber preparar a equipe para isso. Estar preparado para lidar com pessoas "otimizadas" geneticamente ou com implantes cibernéticos.

5.7 COMPETÊNCIAS SOCIAIS

Possuir boa comunicação e linguística. Ser colaborativo. Possuir conhecimento e estar aberto a outras culturas. Fluência em línguas estrangeiras. Saber receber e dar *feedback*. Possuir um alto grau de empatia. Saber lidar com questões étnicas, religiosas e de gênero. Possuir pensamentos e atitudes inclusivas que reflitam a diversidade. Saber identificar e estabelecer o contexto cultural de cada equipe global. Saber lidar com as diferenças culturais e saber resolver conflitos entre diferentes culturas. Possuir conhecimento em diversas culturas e adaptação às diferenças.

Ser flexível, saber lidar com as diferenças. Possuir habilidades em relacionamento pessoal/gestão de equipe. Possuir inteligência emocional.

Possuir pensamentos e atitudes inclusivas que reflitam a diversidade. Saber resolver conflitos entre diferentes culturas. Promover a integração da equipe respeitando a cultura de cada integrante.

Em relação ao nível de concordância das opiniões acima na segunda rodada, todas as alternativas tiveram mais de 60 por cento de concordância total e parcial.

5.8 CENÁRIOS

Em um primeiro momento, identificamos os cenários conforme íamos avançando na leitura dos artigos e na aplicação do primeiro Delphi, que teve o objetivo suscitar insights e identificar cenários.

Deste modo, pudemos identificar os seguintes cenários:

- **Equipes globalmente distribuídas** Diversidade de culturas e línguas, multidisciplinaridade.

- **Recrutamento** Análise dos vários tipos de personalidades, comportamentos, reações.
- **Conhecimento** Atualização constate e diversificada.
- **Figura do gerente** Posicionamento na atuação das atividades.

Percebemos que alguns cenários são bem atuais e fazem parte do dia a dia do gerente de projetos, outros nem tanto, mas que já começam a emergir com mais força, ou pelo menos tem havido um aumento na procura de informações sobre esses cenários.

Outros cenários também surgiram tanto na elaboração do questionário do segundo Delphi, quanto nas opiniões obtidas:

- **Ambientes dos projetos** Localização, conflitos, relacionamentos interpessoais, gerenciamento de emoções.
- **Incerteza na execução de projetos de software** Tecnologias emergências, Gestão de mudanças e de riscos.
- **Contexto de negócios de projetos** Empreendedorismo, Persuasão, Consultor, Negócio do cliente, maturidade e experiência do cliente.
- **Contextos institucionais público e privado** Diferentes exigências.
- **Auxílio de outros profissionais/área** Fluxo da comunicação, informação e conhecimento.
- **Gerações distintas** Relacionamento.

5.9 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo, procuramos detalhar os resultados obtidos na pesquisa. Os resultados vindos do levantamento bibliográfico e bibliométrico responderam as preocupações da pesquisa em relação a qualidade e relevância dos achados e conteúdo. A identificação dos trabalhos através dos assuntos abordados possibilitou na construção do questionário com perguntas dentro da realidade atual de projetos de software, numa perspectiva de futuro. Os resultados do primeiro *Delphi* demonstraram que as abordagens vindas da literatura encontram ponto de apoio para a atuação dos gerentes de projetos de software, além disso, foram identificados alguns cenários e os aspectos relacionados a esses cenários e contextos. Os resultados obtidos do segundo *Delphi* reafirmaram os resultados do primeiro *Delphi* e houve a identificação de novos cenários com os aspectos relacionados a eles.

Portanto, os resultados do *Delphi* possibilitaram a identificação dos cenários e a combinação de cenários e seus respectivos contextos.

6 IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS PARA O FUTURO

Os resultados da pesquisa possibilitaram na identificação de um conjunto de competências em gerenciamento de projetos de software. Para a identificação desse conjunto de competências, foram alinhados as subcategorias identificadas na análise temática, ou seja, as perguntas contidas nos questionários do *Delphi*, com as opiniões dos especialistas. O resultado do cruzamento das informações dessas fontes, e a identificação dos cenários, foi o que possibilitou a criação do modelo. Sendo assim, criamos o modelo conforme consta nas tabelas 8 e 9.

Tabela 8: Identificação das competências para o futuro.

Cenários	Competências técnicas	Competências de gestão	Competências pessoais	Competências sociais
Equipes globalmente distribuídas. Ambientes dos projetos.	estudos de viabilidade, ferramentas de apoio a decisão, tecnologias disruptivas, tecnologias para comunicação, ferramentas de colaboração, quantidades de dados.	gerenciar mudanças, Descentralização de poder, Capacidade investigativa, pensamento analítico, técnicas de negociação, se antecipar as situações, desenvolver integrar e motivar os times, problemas complexos, estilo de liderança, lidar com pessoas "otimizadas" genética	gerenciar pessoas, adaptável, ágil, proativo, equilibrado, c nativo e nesiliente, inteligência emocional, automotivação, lidar com pessoas "otimizadas" genética- mente ou com implantes cibernéticos, gerenciamento de Emoções.	adaptabilidade cultural, Motivador, facilitador, diferenças culturais, comunicação e integração, entender das leis locais, coaching, fluência em outros idiomas, diversidade, colaborativo, diferenças culturais e pessoais, lidar com pessoas "otimizadas" genética- mente ou com implantes cibernéticos, empatia, questões étnicas, religiosas e degenero. nelac onamentos interpessoais
Recrutamento	Análise dos vários tipos de personalidades I comportamentos, reações.	Estilo de liderança, lidar com pessoas "otimizadas" genética mente ou com implantes cibernéticos.	gerenciar pessoas, adaptável, ágil, proativo, equilibrado, c nativo e nesiliente, inteligência emocional, automotivação, lidar com pessoas "otimizadas" genética mente ou com implantes cibernéticos, gerenciamento de emoções.	adaptabilidade cultural, Motivador, acilitador, diferenças culturais, comunicação e integração, entender das leis locais, coaching, fluência em outros idiomas, diversidade, colaborativo, diferenças culturais e pessoais, lidar com pessoas "otimizadas" geneticamente ou com implantes cibernéticos, empatia, questões étnicas, religiosas e degenero. Relacionamentos.

Fonte: Autora.

Tabela 9 – Identificação das competências para o futuro (cont.).

Conheciment-o.	Atualização constate e diversificada.			
Figura do gerente.	Posicionament-o na atuação das atividades.			
Ambientes dos projetos	Localização conflitos, relacionamento interpessoais, gerenciamento de emoções. Gerenciar mudanças.		gerenciar pessoas, adaptável, ágil, proativo, equilibrado, criativo e resiliente, inteligência emocional, automotivação.	
Incerteza na execução de projetos de software.	Tecnologias emergências. Gestão de mudanças e de riscos. Gerenciar mudanças.			
Contexto de negócios de projetos	Empreendedorismo. Persuasão. Consultor, Gerenciar mudanças, Negócio do cliente, maturidade e experiência do cliente, ferramentas de apoio a decisão.		gerenciar pessoas, adaptável, ágil, proativo, equilibrado, criativo e resiliente, inteligência emocional, automotivação. lidar com pessoas "otimizadas" geneticamente ou com implantes cibernéticos. gerenciamento de emoções.	
Contextos institucionais público e Privado.	Diferentes exigências, Gerenciar Mudanças.			

Fonte: Autora.

6.1 DEFINIÇÃO

Um conjunto de competências para a atuação de um profissional reúne características básicas necessárias para a atuação deste profissional em sua área. Aqui, estão reunidas algumas competências necessárias para gerenciar projetos de software até o ano de 2040. Funcionará como um guia para direcionar os gerentes de projetos na busca por aperfeiçoamento de suas competências. Nele podem ser encontrados conjuntos de competências associados a diversos contextos e cenários.

6.2 UTILIZAÇÃO

Poderá servir para traçar um plano de carreira em gerenciamento de projetos de software, na avaliação do potencial do profissional, na seleção de candidatos, no alinhamento da visão da empresa com perfil do candidato.

6.3 APLICAÇÃO

Quanto à sua aplicação, o modelo de competências pode ser utilizado na identificação e análise das lacunas existentes na formação desse profissional. Inclusive, no surgimento de novas ideias para ações a serem tomadas a suprir as lacunas que forem identificadas.

6.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo descrevemos o modelo de competências em gerenciamento de projetos de software. O Modelo servirá como guia para o aperfeiçoamento das competências desse profissional. Os cenários apresentados nos modelos foram associados aos contextos de aplicabilidade de acordo com as categorias identificadas. Este modelo pode ser usado pela academia, indústrias, e profissionais gerentes de projetos de software, bem como a comunidade científica.

7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O modo de gerenciar os projetos atualmente, tem sofrido influências da nova configuração do mercado de trabalho, em especial projetos voltados a área tecnológica, onde as mudanças são muito mais dinâmicas e constantes. Nesse contexto, a presente dissertação se propôs em investigar o perfil do gerente de projetos de software e as competências necessárias para este profissional gerenciar projetos no futuro. Através dos insights dessa investigação, buscamos delinear um modelo de competências que possa pudesse funcionar como um guia consultivo para direcionar os gerentes de projetos numa perspectiva de futuro.

Assim, antes de mergulharmos nas competências do gerente de projetos de software, procuramos primeiramente compreender os aspectos que norteiam o profissional gerente de projetos, desde a área de sua formação, até as necessidades da indústria de software.

A busca por esses entendimentos contribuíram na obtenção de alguns resultados vindos de diversas fontes, desde o levantamento bibliográfico e bibliométrico, até a coleta das opiniões de especialistas através da aplicação do Delphi, e na identificação de cenários, como a identificação de alguns fatores que podem influenciar o sucesso em gerenciamento de projetos de software.

Com o objetivo de responder as seguintes questões de pesquisa;

- Que competências serão necessárias para gerenciar projetos de software nos próximos vinte anos?
- O que tem emergido na academia e indústria, que poderá favorecer positivamente a atuação desse profissional nos próximos vinte anos?
- O que pensam os gerentes de projetos de software sobre possíveis desafios que poderão surgir em sua profissão nos próximos vinte anos?

Pudemos concluir que:

As competências necessárias para gerenciar projetos de software nos próximos vinte anos, não estão muito distantes da realidade atual. Visto que os contextos que envolvem o gerenciamento de projetos de software, até bem pouco tempo atrás era tido como novidade, como por exemplo, a implementação da indústria 4.0, o manuseio de tecnologias emergentes, cidades inteligentes, etc. Porém, em todos os contextos e abordagem mencionadas e exploradas ao decorrer da pesquisa, percebemos que o *'soft skill'* de um modo geral se fez muito presente. Nesse aspecto, concluímos que as competências interpessoais de relacionamento, comportamentos e outros fatores que envolvem o perfil psicológico do gerente de projetos, ainda serão fortemente necessários para gerenciar projetos de software no futuro. Sumam-se a isso situações que envolvem comunicação entre diferentes

culturas, no caso das equipes globalmente distribuídas, cuja tendência, de acordo com os resultados da nossa pesquisa, é aumentar-nos próximas décadas esse tipo de gerenciamento de projetos.

Acreditamos que estamos em um momento de transição entre o convencional e a substituição total ou quase total pela tecnologia. Por isso, não obtivemos clareza tanto na literatura quanto nas opiniões dos especialistas sobre algum tempo pontual em relação a quando essas mudanças poderão ocorrer.

Nesse sentido, acreditamos que por um lado fomos felizes em não determinar um ano pontual para explorar as tendências, porém, por outro lado, a escolha da janela de tempo de vinte anos pode ter nos favorecido suficientemente em relação a captar os *insights* numa perspectiva mais próximo do tempo atual, já que, conforme argumentado anteriormente, as competências identificadas nessa pesquisa não estão muito distantes da realidade atual.

De acordo com os resultados das nossas investigações, pudemos ainda concluir que, tanto a indústria quanto a academia têm trazido informações relevantes sobre o direcionamento da carreira do gerente de projetos de software, através do desenvolvimento de pesquisas a serem visualizadas pela comunidade científica e pelo profissional em questão. Essas contribuições acontecem no momento em que as duas áreas se empenham na investigação, identificação e sinalização de pontos pertinentes na atuação desse profissional.

Diante das opiniões dos especialistas, pudemos concluir em relação aos desafios que poderão surgir no futuro, estão ligados diversos aspectos da atuação desse profissional, desde a atualização constate sobre sua formação e conhecimento em diversas áreas ligadas a particularidade dos projetos em que gerencia, até a identificação das tipologias de competências identificadas nos resultados do *Delphi*, a saber, as competências técnicas, de gestão, pessoais, e sociais.

Por fim, concluímos que, algumas competências identificadas não necessitam estar associadas a algum contexto específico. A exemplo disso temos as competências pessoais e sociais ou interpessoais, necessárias em todos os contextos de gerenciamento de projetos de software.

Já para os cenários, a conclusão é de que dificilmente os cenários são fixos e constantes. Além disso, dentro de um cenário podem surgir outros cenários de acordo com a complexidade do contexto ou do ambiente onde se gerenciam os projetos.

Ao reunirmos o conjunto de competências, proposta por essa pesquisa, pudemos concluir que, diversas competências podem ser de utilidades para diversos contextos e cenários de gerenciamento de projetos de software.

7.1 CONTRIBUIÇÕES

O presente trabalho apresentou uma estrutura metodológica para conduzir uma investigação sobre as competências em gerenciamento de projetos de software, numa perspectiva de futuro, oferecendo as seguintes contribuições para a comunidade científica, instituições de ensino, indústria de software, e gerentes de projetos de software:

Ajudar os gerentes de projetos de software a se tornarem profissionais mais capacitados para gerenciar projetos de software no futuro. Poderá possibilitar uma atuação desse profissional, de modo mais eficaz, diante dos prováveis impactos que o futuro tecnológico global possa emergir as empresas.

Ajudar os profissionais gerentes de projetos de software a buscarem uma formação de excelência para sua atuação no futuro.

Ajudar as instituições formadoras desses profissionais a identificarem as abordagens necessárias a serem desenvolvidas e/ou incluídas em seus programas pedagógicos, a fim de, melhor preparar esses profissionais para possíveis desafios que possam surgir no futuro.

Para a indústria de software, contribuirá na atualização sobre informações e acompanhamento sobre o progresso ou mudanças na formação do gerente de projetos de software.

7.2 TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, sugere-se:

- 1 – Testar esses pressupostos em um estudo controlado dentro de uma indústria.
- 2- Investigar e comparar a abordagem academia atual do engenheiro de software com os pressupostos apresentados neste trabalho, contextualizando com os sucessos ou insucessos da atuação deste profissional.
- 3 – Análise da influência do contexto atual tecnológico que podem ter influenciado fortemente na construção dos pressupostos desse estudo.
- 4 – Identificar nos pressupostos desse estudo, as capacidades que podem ser consideradas gerais a ser reproduzido ou utilizado por outras categorias de profissionais que gerenciam projetos de diversos tipos.

REFERÊNCIAS

- ABRAN, A.; MOORE, J. W.; BOURQUE, P.; DUPUIS, R.; TRIPP, L. Software engineering body of knowledge. **IEEE Computer Society**, Angela Burgess, 2004.
- ADAMS, K. M.; PINTO, C. A. **Software development project risk management**: A. 2005.
- AENGENHEYSTER, S.; CUHLS, K.; GERHOLD, L.; HEISKANEN-SCHÜTTLER, M.; HUCK, J.; MUSZYNSKA, M. **Real time delphi in practice a comparative analysis of existing software-based tools**. Technological Forecasting and Social Change, Elsevier, v. 118, p. 15–27, 2017.
- AISHA, A.; SISWANTO, J.; SUDIRMAN, I. Competencies model for entrepreneur development in software industries. *In*: **IEEE**. 2016. IEEE International conference on industrial engineering and engineering management (IEEM). [S.l.], p. 184–188, 2016.
- AKDUR, D.; GAROUSI, V.; DEMIRÖRS, O. Cross-factor analysis of software modeling practices versus practitioner demographics in the embedded software industry. *In*: **IEEE**. 2017. Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO). [S.l.], p. 1–5, 2017.
- ALARIFI, A.; ZAROOUR, M.; ALOMAR, N.; ALSHAIKH, Z.; ALSALEH, M. Secdep: Software engineering curricula development and evaluation process using swabok. information and software technology, **Elsevier**, v. 74, p. 114–126, 2016.
- ALKADI, G.; BEAUBOUEF, T.; SCHROEDER, R. The sometimes harsh reality of real world computer science projects. ACM Inroads, **ACM**, v. 1, n. 4, p. 59–62, 2010.
- AN, N.; AN, N.; QIANG, M.; WEN, Q.; JIANG, H.; XIA, B. **Contribution of project managers' capability to project ending performance under stressful conditions**. European Management Journal, Elsevier Ltd, n. April, 2018. Acesso em: 15 de Abr. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2018.04.001>.
- AN, N.; QIANG, M.; WEN, Q.; JIANG, H.; XIA, B. **Contribution of project managers' capability to project ending performance under stressful conditions**. European Management Journal, Elsevier, v. 37, n. 2, p. 198–209, 2019.
- ANDERSSON, C. **Using Cultural Heterogeneity to Improve Soft Skills in Engineering and Computer Science Education**. p. 191–195, 2018.
- ANDERSSON, C.; LOGOFATU, D. Using cultural heterogeneity to improve soft skills in engineering and computer science education. *In*: **IEEE**. 2018. IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). [S.l.], p. 191–195, 2018.
- ASSUNÇÃO, Y. B. Qualificação profissional ou competências para o mercado futuro? Future Studies Research Journal: **Trends & Strategies**, v. 8, n. 1, 2016.
- ASSUNÇÃO, Y. B.; GOULART, I. B. Qualificação profissional ou competências para o mercado futuro? **SAFRA LATACI®**, v. 5, n. 1, 2016.

BATTISTELLA, C.; TONI, A. F. D. A methodology of technological foresight: A proposal and field study. *Technological Forecasting and Social Change*, **Elsevier**, v. 78, n. 6, p. 1029–1048, 2011.

BEECHAM, S.; OLEARY, P.; RICHARDSON, I.; BAKER, S.; NOLL, J. Who are we doing global software engineering research for? *In: IEEE*. 2013. IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering. [S.l.], p. 41–50, 2013.

BENAVIDES, C. O.; BUITRAGO, A. S. Virtual reality for the development of non-technical skills. *In: IEEE*. 2017. Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias en Ingenieria (CONIITI). [S.l.], p. 1–6, 2017.

BERKHOUT, F.; HERTIN, J. Foresight futures scenarios: developing and applying a participative strategic planning tool. *Greener Management International*, **Greenleaf Publishing**, p. 37–53, 2002.

BEVILACQUA, M.; CIARAPICA, F. E.; GERMANI, M.; MAZZUTO, G. **Relation of project managers' personality and project performance** : An approach based on value stream mapping. v. 7, n. 4, p. 857–890, 2014. ISSN 20130953.

BEVILACQUA, M.; CIARAPICA, F. E.; GERMANI, M.; MAZZUTO, G.; PACIAROTTI, C. Relation of project managers' personality and project performance: An approach based on value stream mapping. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 7, n. 4, p. 857–890, 2014.

BÍBLIA, A. T. Provérbios. *In* BÍBLIA. Português. **Bíblia Sagrada Evangélica: Antigo e Novo Testamento**. Tradução de Almeida Corrigida e Revista. São Paulo: CPAD, p. 834, 1995.

BILLINGSLEY, W.; TORBAY, R.; FLETCHER, P. R.; THOMAS, R. N.; STEEL, J. R.; SÜSS, J. G. **Taking a studio course in distributed software engineering from a large local cohort to a small global cohort**. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, ACM, v. 19, n. 2, p. 13, 2019.

BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H. **Systematic review in software engineering**. System engineering and computer science department COPPE/UFRJ, Technical Report ES, v. 679, n. 05, p. 45, 2005.

BOEHM, B. **A view of 20th and 21st century software engineering**. *In: ACM*. Proceedings of the 28th international conference on Software engineering. [S.l.], p. 12–29, 2006.

BORGES, H.; SANTO, R.; SANTOS, R.; COSTA, H.; WERNER, C. **Portal edues 2.0: Uma ferramenta para apoiar a gerência de reutilização no domínio de educação em engenharia de software**. *In: Proceedings of the VII Workshop Anual do MPS (WAMPS)*. [S.l.], [s.n.], 2011.

BÖRJESON, L.; HÖJER, M.; DREBORG, K.-H.; EKVALL, T.; FINNVEDEN, G. Scenario types and techniques: towards a user's guide. *Futures*, **Elsevier**, v. 38, n. 7, p. 723–739, 2006.

BOSCARIOLI, C.; ARAÚJO, R.; MACIEL, R. **I grandsi-br–grand research challenges in information systems in brazil 2016-2026**. Special Committee on Information Systems (CE-SI). Brazilian Computer Society (SBC), 2017.

BOSNIĆ, I.; CICCOSZI, F.; CRNKOVIĆ, I.; ČAVRAK, I.; NITTO, E. D.; MIRANDOLA, R.; ŽAGAR, M. **Managing diversity in distributed software development educationa longitudinal case study**. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, ACM, v. 19, n. 2, p. 10, 2019.

BOYACK, K. W.; WYLIE, B. N.; DAVIDSON, G. S. Domain visualization using vxinsight® for science and technology management. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Wiley Online Library, v. 53, n. 9, p. 764–774, 2002.

BOZHIKOVA, V.; STOEVA, M.; TSONEV, K. **A practical approach for software project management**. *In: ACM. Proceedings of the International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing*. [S.l.], p. 21, 2009.

BUSE, R. P.; ZIMMERMANN, T. **Analytics for software development**. *In: ACM. Proceedings of the FSE/SDP workshop on Future of software engineering research*. [S.l.], p. 77–80, 2010.

BUSHUYEV, S. D.; WAGNER, R. F. Ipma delta and ipma organisational competence baseline (ocb) new approaches in the field of project management maturity. **International Journal of Managing Projects in Business**, Emerald Group Publishing Limited, v. 7, n. 2, p. 302–310, 2014.

CALDERÓN, A.; RUIZ, M.; O’CONNOR, R. V. A serious game to support the iso 21500 standard education in the context of software project management. *Computer Standards & Interfaces*, Elsevier, v. 60, p. 80–92, 2018.

CAPRETZ, L. F.; VARONA, D.; RAZA, A. Influence of personality types in software tasks choices. *Computers in Human behavior*, **Elsevier**, v. 52, p. 373–378, 2015.

CAPRETZ, L. F.; VARONA, D.; RAZA, A. Influence of personality types in software tasks choices. *Computers in Human Behavior*, **Elsevier**, v. 52, p. 373–378, 2015. ISSN 07475632. Acesso em: 20 de Mai. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.050>.

CASALE, G.; CHESTA, C.; DEUSSEN, P.; NITTO, E. D.; GOUVAS, P.; KOUSSOURIS, S.; STANKOVSKI, V.; SYMEONIDIS, A.; VLASSIOU, V.; ZAFEIROPOULOS, A. et al. Current and future challenges of software engineering for services and applications. *Procedia Computer Science*, **Elsevier**, v. 97, p. 34–42, 2016.

CATETÉ, V.; BARNES, T. **Application of the delphi method in computer science principles rubric creation**. *In: ACM. Proceedings of the 2017 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. [S.l.], p. 164–169, 2017.

CHAGAS, A. B.; MELO, F. A.; SANTOS, W. F. dos; OLIVEIRA, A. A. N. de; BORA, S. M.; SILVA, F. Q. B. da. **Analysis of the understanding of the concepts of task and skill variety by software engineering professionals**. *In: IEEE. 2017 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*. [S.l.], p. 217–222, 2017.

CHENG, C.-H.; GUELFIRAT, T.; MESSINGER, C.; SCHMITT, J. O.; SCHNELTE, M.; WEBER, P. **Semantic degrees for industrie 4.0 engineering**: Deciding on the degree of semantic formalization to select appropriate technologies. In: ACM. Proceedings of the 2015 10th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering. [S.l.], p. 1010–1013, 2015.

COATES, J. F. Why study the future? Research technology management, **Taylor & Francis Ltd.**, v. 46, n. 3, p. 5, 2003.

COLEMAN, D. G.; ZILORA, S. J. **Dynamic enterprises demand advanced curricula in software development and management**. In: ACM. Proceedings of the 4th conference on Information technology curriculum. [S.l.], 2003. p. 23–27.

COLEMAN, D. G.; ZILORA, S. J. **Dynamic Enterprises Demand Advanced Curricula in Software Development and Management**. p. 23–27, 2003.

COMES, T.; WIJNGAARDS, N.; WALLE, B. Van de. Exploring the future: Runtime scenario selection for complex and time-bound decisions. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 97, p. 29–46, 2015.

CRAWFORD, J. K. **Making a place for success**. [S.l.], [sn], p. 93, 2000.

CRESWELL, J. W.; HANSON, W. E.; PLANO, V. L. C.; MORALES, A. **Qualitative research designs: selection and implementation. The counseling psychologist**. Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 35, n. 2, p. 236–264, 2007.

CRUZ, S.; FABIO, Q. B.; FERNANDO, L. **Computers in human behavior forty years of research on personality in software engineering** : a mapping study. Computers In Human Behavior, Elsevier Ltd, v. 46, p. 94–113, 2015. Acesso em: 25 de Mai. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.008>.

CRUZ, S.; SILVA, F. Q. da; CAPRETZ, L. F. **Forty years of research on personality in software engineering: A mapping study**. Computers in Human Behavior, Elsevier, v. 46, p. 94–113, 2015.

DEVANEY, L.; HENCHION, M. **Who is a delphi ‘expert’?** reflections on a bioeconomy expert selection procedure from ireland. Futures, Elsevier, v. 99, p. 45–55, 2018.

DIEL, E.; BERGMANN, M.; MARCZAK, S.; LUCIANO, E. What is Agile, Which Practices are Used , and Which Skills are Necessary According to Brazilian Professionals : **Findings of an Initial Survey**. 2015.

DINIZ, M. **Os donos do saber**: profissões e monopólios profissionais. [S.l.]: Editora Revan, 2001.

DIXON-WOODS, M.; AGARWAL, S.; JONES, D.; YOUNG, B.; SUTTON, A. Synthesising qualitative and quantitative evidence: a review of possible methods. Journal of health services research & policy, **SAGE Publications Sage UK**: London, England, v. 10, n. 1, p. 45–53, 2005.

DYBÅ, T.; DINGSØYR, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and software technology**, Elsevier, v. 50, n. 9-10, p. 833–859, 2008.

EBERT, C. **The road to maturity: navigating between craft and science**. IEEE Software, IEEE, v. 14, n. 6, p. 77–82, 1997.

ECK, N. J. V.; WALTMAN, L. **Text mining and visualization using vosviewer**. arxiv preprint arxiv:1109.2058, 2011.

ESKELI, J.; MAUROLAGOITIA, J. **Global software development**: Current challenges and solutions. *In*: ICISOFT (1). [S.l.: s.n.], p. 29–34, 2011.

FERREIRA, A. G. C. Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. **DataGramZero**, v. 11, n. 3, p. 1–9, 2010.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. Revista de administração contemporânea, **SciELO**, v. 5, n. SPE, p. 183–196, 2001.

FREZZA, S.; DANIELS, M.; WILKIN, A. Assessing students' professional values in a global project setting. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), ACM, v. 19, n. 2, p. 9, 2019.

GALHANONE, R. F.; TOLEDO, G. L.; MAZZON, J. A. Can future studies truly predict the future? a retrospective analysis of two approaches. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 3, n. 2, p. 3–33, 2011.

GAROUSI, V.; PETERSEN, K.; OZKAN, B. Challenges and best practices in industry-academia collaborations in software engineering: A systematic literature review. **Information and Software Technology**, Elsevier, v. 79, p. 106–127, 2016.

GERALDI, J.; SÖDERLUND, J. Project studies: What it is, where it is going. **International Journal of Project Management**, Elsevier, v. 36, n. 1, p. 55–70, 2018.

GIBSON, E.; DAIM, T.; GARCES, E.; DABIC, M. **Technology foresight**: A bibliometric analysis to identify leading and emerging methods. v. 12, n. 1 (eng), 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16–17, 2002.

GIMENES, I. M.; BARROCA, L.; BARBOSA, E. F. The future of human resources qualifications in software engineering-meeting demands from industry and benefiting from educational and technological advances. *In*: **IEEE**. 2012 26th Brazilian symposium on software engineering. [S.l.], p. 181–185, 2012.

GNATZY, T.; WARTH, J.; GRACHT, H. von der; DARKOW, I.-L. Validating an innovative real-time delphi approach-a methodological comparison between real-time and conventional delphi studies. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 78, n. 9, p. 1681–1694, 2011.

GODET, M. **Manual de prospectiva estratégica: da antecipação a acção**. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

GODOY, C.; DUARTE, M. **Manual para elaboração, administração e avaliação de projetos socioambientais**. Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Coordenadoria e Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental–CPLEA. São Paulo, v. 18, 2005.

GORDON, T.; PEASE, A. Rt delphi: An efficient, “round-less” almost real time delphi method. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 73, n. 4, p. 321–333, 2006.

GROUP, T. F. A. M. W. et al. Porter al, ashton wb, clar g, coates jf, cuhls k, cunningham sw, ducatel k, van der duin p, georghiou l, gordon t, linstone, h, marchau v, massari g, miles i, mogeem, salo a, scapolo f, smits r, thissen w. **Technology Futures Analysis: Toward Integration of the Field and New Methods**, *Technological Forecasting and Social Change*, v. 71, p. 287–303, 2004.

GROVER, V. Surviving and thriving in the evolving digital age: A peek into the future of is research and practice. **Database: the DATABASE for Advances in Information Systems**, ACM, v. 50, n. 1, p. 25–34, 2019.

GUEDES, V. L.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. **Encontro Nacional de Ciência da Informação**, v. 6, n. 1, p. 18, 2005.

HAMEL, G.-P. **Ch,(1.994) “competing for the future”**. Harvard Business Review, July-August, 1994.

HSU, C.-C.; SANDFORD, B. A. The delphi technique: making sense of consensus. Practical assessment, **research & evaluation**, v. 12, n. 10, p. 1–8, 2007.

HUGHES, B. C. **Software project management**. [S.l.]: Mc Graw Hill, 1999.

IRISH, D. E. Putting the Horse Before the Cart : **Preparing Your Staf for Project Management Software**. p. 59–62, 2001.

IRLANDÊS, D. E. **Colocando o cavalo na frente do carrinho**: preparando sua equipe para o software de gerenciamento de projetos. In: Anais da 29ª conferência anual da ACM SIGUCCS sobre serviços ao usuário. [S.l.], [s.n.], p. 59–62, 2011.

ISOMÖTTÖNEN, V.; DANIELS, M.; CAJANDER, Å.; PEARS, A.; MCDERMOTT, R. **Searching for global employability**: Can students capitalize on enabling learning environments? *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, ACM, v. 19, n. 2, p. 11, 2019.

JAVED, T. et al. **Practicum in software project management: an endeavor to efective and pragmatic software project management education**. In: ACM. Proceedings of the joint meeting of the European software engineering conference and the ACM SIGSOFT symposium on The foundations of software engineering. [S.l.], p. 471–480, 2007.

- JOHANSEN, I. Scenario modelling with morphological analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 126, p. 116–125, 2018.
- JONES, C. **Patterns of software system failure and success**. [S.l.]: Itp New Media, 1996.
- JR, R. R.; PESSÔA, M. S. D. P. Um modelo estruturado de competências e maturidade em gerenciamento de projetos. **Scielo**, v. 15, n. 1, p. 34–43, 2005.
- JUÁREZ-RAMÍREZ, R.; JIMÉNEZ, S. **Towards assessing Attitudes and Values in the Practice of Software Engineering** : The Competency-Based Learning Approach. p. 153–162, 2017.
- JUÁREZ-RAMÍREZ, R.; JIMÉNEZ, S.; HUERTAS, C.; GUERRA-GARCÍA, C. **Towards assessing attitudes and values in the practice of software engineering: The competency-based learning approach**. *In*: IEEE. 2017 5th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT). [S.l.], p. 153–162, 2017.
- JUNIOR, L. A. B. da S.; VASCONCELLOS, E.; GUEDES, L. V.; GUEDES, L. F. A.; COSTA, R. M. Technology roadmapping: A methodological proposition to refine delphi results. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 126, p. 194–206, 2018.
- KALLIAMVAKOU, E.; BIRD, C.; ZIMMERMANN, T.; BEGEL, A.; DELINE, R.; GERMAN, D. M. **What makes a great manager of software engineers?** IEEE Transactions on Software Engineering, IEEE, v. 45, n. 1, p. 87–106, 2017.
- KALLIAMVAKOU, E.; BIRD, C.; ZIMMERMANN, T.; BEGEL, A.; DELINE, R.; GERMAN, D. M. **What Makes a Great Manager of Software Engineers ?** v. 5589, n. c, p. 1–20, 2017.
- KANE, A. A. **Immigrant Managers as Boundary Spanners on Offshored Software Development Projects: Partners or Bosses ?** p. 61–70, 2009.
- KAPITSAKI, G. M.; LOIZOU, S. K. **Bringing together undergraduate and postgraduate students in software engineering team project: experiences and lessons**. *In*: ACM. Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. [S.l.], p. 320–325, 2018.
- KEENAN, M.; MILES, I.; KOI-OVA, J. **Handbook of knowledge society foresight. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions**, Dublin, 2003.
- KISIL, R. **Elaboração de projetos e propostas para organizações da sociedade civil**. *In*: GLOBAL. [S.l.], 2001.
- KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele, UK, Keele – University, v. 33, n. 24, p. 1–26, 2004.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Citeseer, 2007.

KLOKER, S.; STRAUB, T.; MORANA, S.; WEINHARDT, C. **The effect of social reputation on retention: Designing a social real-time delphi platform.** 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**, v. 5, 1992.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** 2001.

LANDWEHR, C.; LUDEWIG, J.; MEERSMAN, R.; PARNAS, D. L.; SHOVAL, P.; WAND, Y.; WEISS, D.; WEYUKER, E. Software systems engineering programmes a capability approach. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 125, p. 354–364, 2017.

LAPLANTE, P. A. **What every engineer should know about software engineering.** [S.l.]: CRC Press, 2007.

LATTES, P. **Sobre a plataforma Lattes.** [S.l.], 2017.

LEBLANC, R. J.; SOBEL, A.; DIAZ-HERRERA, J. L.; HILBURN, T. B. et al. **Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering.** [S.l.]: IEEE Computer Society, 2006.

LEE, L.-C.; LEE, Y.-Y.; LIAW, Y.-C. **Bibliometric analysis for development of research strategies in agricultural technology: the case of taiwan.** *Scientometrics*, Springer, v. 93, n. 3, p. 813–830, 2012.

LEVINA, N.; KANE, A. A. **Immigrant managers as boundary spanners on offshored software development projects: partners or bosses?** In: ACM. Proceedings of the 2009 international workshop on Intercultural collaboration. [S.l.], p. 61–70, 2009.

LIMA, L. F. et al. **O efeito da Inteligência Emocional nas Competências Interpessoais do Gerente de Projetos e no Sucesso da Gestão de Projetos.** Tese (Doutorado), 2016.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi Method: Techniques and Applications**, edited by, New Jersey Institute of Technology. 2002.

LIU, J. Y.-C.; CHEN, H.-G.; CHEN, C. C.; SHEU, T. S. Relationships among interpersonal conflict, requirements uncertainty, and software project performance. **International journal of project management**, Elsevier, v. 29, n. 5, p. 547–556, 2011.

MAFRA, S. N.; TRAVASSOS, G. H. **Estudos primários e secundários apoiando a busca por evidência em engenharia de software.** Relatório Técnico, RT-ES, v. 687, n. 06, 2006.

MAGLYAS, A.; NIKULA, U.; SMOLANDER, K. What are the roles of software product managers? an empirical investigation. **Journal of systems and software**, Elsevier, v. 86, n. 12, p. 3071–3090, 2013.

MANFREDI, S. M. et al. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. **Educação e Sociedade**, v. 19, n. 64, p. 13–49, 1998.

MARINHO, M.; SAMPAIO, S.; MOURA, H. **Uncertainties in software projects management.** *In: IEEE. 2014 XL Latin American Computing Conference (CLEI).* [S.l.], p. 1–10, 2014.

MASON, D. H. **Scenario-based planning:** decision model for the learning organization. *Planning Review, MCB UP Ltd,* v. 22, n. 2, p. 6–11, 1994.

MATTURRO, G.; RASCHETTI, F.; FONTÁN, C. **Soft skills in software development teams: A survey of the points of view of team leaders and team members.** *In: IEEE PRESS. Proceedings of the Eighth International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering.* [S.l.], p. 101–104, 2015.

MAURYA, A.; TELANG, R. **Bayesian multi view models for member job matching and personalized skill recommendations.** *In: IEEE. 2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data).* [S.l.], p. 1193–1202, 2017.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos: como transformar idéias em resultados.** 2014.

MEDEIROS, C. B. Computação: o terceiro pilar. *Revista USP, Scielo,* n. 89, p. 134–147, 2011.

MEDEIROS, I. Competências individuais: um estudo de caso da gestão por competências em sua dimensão humana em pequena empresa. **Simpósio de excelência em gestão e tecnologia,** v. 3, 2006.

MELANDER, L. **Scenario development in transport studies: Methodological considerations and reflections on delphi studies.** *Futures, Elsevier,* v. 96, p. 68–78, 2018.

MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B.; XAVIER, A. F.; CAMPOS, D. F. Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. *Scielo,* v. 22, n. 1, p. 1–13, 2012.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais:** um guia para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos. São Paulo: Atlas, p. 421–437, 2005.

MIRANDA, M. F. **A mudança das práticas de carreira do Banco Itaú de 2000 a 2009.** Dissertação (Mestrado) — Fundação Getúlio Vargas, 2010.

MISNEVS, B.; DEMIRAY, U. **The Role of Communication and Meta-Communication in Software Engineering with Relation to Human Errors.** *Procedia Engineering, The Author(s),* v. 178, p. 213–222, 2017. Acesso em: 20 de Mai. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.100>.

MONASOR, M. J.; VIZCAINO, A.; PIATTINI, M.; CABALLERO, I. **Preparing students and engineers for global software development:** a systematic review. *In: IEEE. 2010 5th IEEE International Conference on Global Software Engineering.* [S.l.], p. 177–186, 2010.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação,** Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7–32, 1999.

MORENO, A. M.; SANCHEZ-SEGURA, M.-I.; MEDINA-DOMINGUEZ, F.; CARVAJAL, L. Balancing software engineering education and industrial needs. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 85, n. 7, p. 1607–1620, 2012.

MOURA, H. **Software project framework**. Federal Univerity of Pernambuco, Recife, Pernambuco, Tech. Rep., 2011, 2015.

MÜLLER, R.; TURNER, J. R. Matching the project manager's leadership style to project type. **International journal of project management**, Elsevier, v. 25, n. 1, p. 21–32, 2007.

NAYEBI, M.; RUHE, G.; MOTA, R. C.; MUFTI, M. **Analytics for software project management—where are we and where do we go?** *In*: IEEE. 2015 30th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering Workshop (ASEW). [S.l.], p. 18–21, 2015.

NIAZI, M.; MAHMOOD, S.; ALSHAYEB, M.; RIAZ, M. R.; FAISAL, K.; CERPA, N.; KHAN, S. U.; RICHARDSON, I. Challenges of project management in global software development: A client-vendor analysis. **Information and Software Technology**, Elsevier, v. 80, p. 1–19, 2016.

NORMAN, G. Escalas likert, níveis de medida e “leis” da estatística. **Avanços na educação em ciências da saúde**, v. 15, n. 5, p. 625–632.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. **Information & Management**, Elsevier, v. 42, n. 1, p. 15–29, 2004.

PEREIRA, S. de A.; JR, R. R. As competências em gestão de projetos e sua influência na empregabilidade dos gerentes de projetos. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 5, n. 3, p. 30–43, 2014.

PESIC, M. A.; DAHLGAARD, J. J. Using the balanced scorecard and the european foundation for quality management excellence model as a combined roadmap for diagnosing and attaining excellence. *Total Quality Management & Business Excellence*, **Taylor & Francis**, v. 24, n. 5-6, p. 652–663, 2013.

PETERS, L.; MORENO, A. M. **Educating Software Engineering Managers - Revisited What Software Project Managers Need to Know Today**. Proceedings - international conference on software engineering, v. 2, p. 353–359, 2015. ISSN 02705257.

PETERS, L.; MORENO, A. M. **Educating software engineering managers-revisited what software project managers need to know today**. *In*: IEEE. 2015 IEEE/ACM 37th IEEE International Conference on Software Engineering. [S.l.], v. 2, p. 353–359, 2015.

PETERS, L.; MORENO, A. M. **Evaluating software project managers: A multidimensional perspective**. *IEEE Software*, IEEE, v. 34, n. 6, p. 104–108, 2017.

PICCO, G. P.; JULIEN, C.; MURPHY, A. L.; MUSOLESI, M.; ROMAN, G.-C. **Software engineering for mobility: reflecting on the past, peering into the future.** *In: ACM. Proceedings of the on Future of Software Engineering.* [S.l.], p. 13–28, 2014.

PMBOK, G. **Project management body of knowledge.** 4ª edição, Project, 2008.

PMI, P.; PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia pmbok).** *In: Project Management Institute.* [S.l.], [s.n.], 2017.

PMI, P. G. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos.** Pennsylvania: Project Management Institute, 2013.

PORTELA, C.; VASCONCELOS, A.; OLIVEIRA, S.; SOUZA, M. **The use of industry training strategies in a software engineering course: an experience report.** *In: IEEE. 2017 IEEE 30th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T).* [S.l.], p. 29–36, 2017.

PRESSMAN, R.; MAXIM, B. **Engenharia de Software.** 8ª Edição. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2016.

UNESCO. Previsão estratégica para o desenvolvimento corporativo e regional. DUNOD - UNESCO - **Fundação Prospectiva e Inovação**, Paris.

PRIKLADNICKI, R.; ALBUQUERQUE, A. B.; WANGENHEIM, C. G. von; CABRAL, R. **Ensino de engenharia de software: desafios, estratégias de ensino e lições aprendidas.** FEES-Fórum de Educação em Engenharia de Software, p. 1–8, 2009.

PRIOR, J.; LAUDARI, S.; LEANEY, J. **What is the effect of a software studio experience on a student's employability?** *In: ACM International Conference Proceeding Series.* [S.l.], [s.n.], 2019.

PRITCHARD, A. et al. **Statistical bibliography or bibliometrics.** *Journal of documentation*, New York, v. 25, n. 4, p. 348–349, 1969.

PYLYSHYN, Z. W.; BANNON, L. **Perspectives on the computer revolution.** [S.l.]: Intellect Books, 1989.

QUEZADA-SARMIENTO, P. A.; ENCISO, L.; MAYORGA-DIAZ, M. P.; MENGUAL-ÁNDRES, S.; HERNANDEZ, W.; VIVANCO-OCHOA, J. V.; CARRIÓN, P. V.-T. **Promoting innovation and entrepreneurship skills in professionals in software engineering training: An approach to the academy and bodies of knowledge context.** *In: IEEE. 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON).* [S.l.], p. 796–799, 2018.

RAD, P. F.; RAGHAVAN, A. **Establishing an organizational project office.** AACE International Transactions, American Association of Cost Engineers, p. P13A, 2000.

RADERMACHER, A.; WALIA, G.; KNUDSON, D. **Investigating the skill gap between graduating students and industry expectations.** *In: ACM. Companion Proceedings of the 36th international conference on software engineering.* [S.l.], 2014. p. 291–300.

RALPH, P.; CHIASSON, M.; KELLEY, H. **Social theory for software engineering research**. In: ACM. Proceedings of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. [S.l.], p. 44, 2016.

REICHLMAY, T. J. **Collaborating with industry: strategies for an undergraduate software engineering program**. In: ACM. Proceedings of the 2006 international workshop on Summit on software engineering education. [S.l.], p. 13–16, 2006.

REIS, D. R. dos; VINCENZI, T. B. de; PUPO, F. P. Técnicas de prospecção: um estudo comparativo. **Revista de administração contemporânea**, v. 20, n. 2, p. 135–153, 2016.

RHISIART, M.; MILLER, R.; BROOKS, S. Learning to use the future: developing foresight capabilities through scenario processes. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 101, p. 124–133, 2015.

ROBLES, M. M. Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. **Business Communication Quarterly**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 75, n. 4, p. 453–465, 2012.

ROWLAND, N. J.; SPANIOL, M. J. Social foundation of scenario planning. **Technological forecasting and social change**, Elsevier, v. 124, p. 6–15, 2017.

ROZADOS, H. F. O uso da técnica delphi como alternativa metodológica para a área da ciência da informação. **Em Questão**, UFRGS, v. 21, n. 3, p. 64–86, 2015.

SALLEH, N.; HODA, R.; SU, M. T.; KANIJ, T.; GRUNDY, J. Recruitment, engagement and feedback in empirical software engineering studies in industrial contexts. **Information and Software Technology**, Elsevier, v. 98, p. 161–172, 2018.

SANTOS, D. M. B.; SABA, H. Avaliação do componente curricular interdisciplinar de engenharia de software. **Anais: FEES10-Fórum de Educação em Engenharia de Software**, 2010.

SARAIVA, C. A. E.; ARGIMON, I. I. de L. Ciência da computação e ciência cognitiva: um paralelo de semelhanças. **Ciências & Cognição**, v. 12, 2011.

SARDAR, Z. **The namesake**: Futures; futures studies; futurology; futuristic; foresight—what's in a name? *Futures*, Elsevier, v. 42, n. 3, p. 177–184, 2010.

SAUER, C.; REICH, B. H. Rethinking it project management: Evidence of a new mindset and its implications. **International Journal of Project Management**, Elsevier, v. 27, n. 2, p. 182–193, 2009.

SAVOLAINEN, P.; AHONEN, J. J. **Sciencedirect knowledge lost**: challenges in changing project manager between sales and implementation in software projects. JPMA, Elsevier Ltd. APM and IPMA, 2014. ISSN 0263-7863. Acesso em: 10 de Mai. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.04.003>.

SAVOLAINEN, P.; AHONEN, J. J. Knowledge lost: Challenges in changing project manager between sales and implementation in software projects. **International Journal of Project Management**, Elsevier, v. 33, n. 1, p. 92–102, 2015.

SAYNISCH, M. Mastering complexity and changes in projects, economy, and society via project management second order (pm-2). **Project Management Journal**, Wiley Online Library, v. 41, n. 5, p. 4–20, 2010.

SCHENATTO, F. J.; POLACINSKI, É.; ABREU, A. d.; ABREU, P. d. Análise crítica dos estudos do futuro: uma abordagem a partir do resgate histórico e conceitual do tema. *Gestão & Produção*, São Carlos, **Scielo**, v. 18, n. 4, p. 739–754, 2011.

SCHMIDT, R.; LYYTINEN, K.; KEIL, M.; CULE, P. Identifying software project risks: An international delphi study. *Journal of management information systems*, **Taylor & Francis**, v. 17, n. 4, p. 5–36, 2001.

SCHOTS, M.; SANTOS, R.; MENDONÇA, A.; WERNER, C. Elaboração de um survey para a caracterização do cenário de educação em engenharia de software no brasil. *Anais do II Fórum de Educação em Engenharia de Software, XXIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, p. 57–60, 2009.

SHASTRI, Y.; AMOR, R. **Understanding the Roles of the Manager in Agile Project Management**. p. 45–55, 2017.

SHASTRI, Y.; HODA, R.; AMOR, R. **Understanding the roles of the manager in agile project management**. *In: ACM. Proceedings of the 10th Innovations in Software Engineering Conference*. [S.l.], p. 45–55, 2017.

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

SILVA, M. A systematic review of foresight in project management literature. **Procedia computer science**, Elsevier, v. 64, p. 792–799, 2015.

SILVA, M. R. da; HAYASHI, C. R. M.; HAYASHI, M. C. P. I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 2, n. 1, p. 110–129, 2011.

SKULMOSKI, G. J.; HARTMAN, F. T.; KRAHN, J. The delphi method for graduate research. **Journal of Information Technology Education: Research, Informing Science Institute**, v. 6, n. 1, p. 1–21, 2007.

SLAUGHTER, R. A. **The knowledge base of futures studies as an evolving process**. *Futures*, Elsevier, v. 28, n. 9, p. 799–812, 1996.

SMITH, J. E.; SARITAS, O. **Science and technology foresight baker's dozen: a pocket primer of comparative and combined foresight methods**. *Foresight*, Emerald Group Publishing Limited, v. 13, n. 2, p. 79–96, 2011.

STRETTON, A. **A short history of modern project management**. *PM World Today*, v. 9, n. 10, p. 1–18, 2007.

VATHSAVAYI, S.; KORTE, O. S.; SYSTÄ, K. **Tool support for planning global software development projects.** *In: IEEE. 2014 IEEE International Conference on Computer and Information Technology.* [S.l.], p. 458–465, 2014.

WANG, Y.; LI, F. **How Does Project Managers Personality Matter? Building the Linkage between Project Managers Personality and the Success of Software Development Projects.** p. 867–874, 2009.

WANG, Y.; LI, F. **How does project managers' personality matter? building the linkage between project managers' personality and the success of software development projects.** *In: ACM. Proceedings of the 24th ACM SIGPLAN conference companion on Object oriented programming systems languages and applications.* [S.l.], p. 867–874, 2009.

WANGENHEIM, C. G. V.; SILVA, D. **Qual conhecimento de engenharia de software é importante para um profissional de software?** *Proceedings of the Fórum de Educação em Engenharia de Software*, v. 2, p. 1–8, 2009.

WASSERMAN, A. I. **Toward a discipline of software engineering.** *IEEE software*, IEEE, v. 13, n. 6, p. 23–31, 1996.

WAZLAWICK, R. **Engenharia de software: conceitos e práticas.** : Elsevier, Brasil, 2013. v. 1.

WIDEMAN, R. M. **A framework for project and program management integration.** *In: Project management institute.* [S.l.], 1991.

WOHLIN, C.; AURUM, A. **Towards a decision-making structure for selecting a research design in empirical software engineering.** *Empirical Software Engineering*, Springer, v. 20, n. 6, p. 1427–1455, 2015.

WRIGHT, G.; MEADOWS, M.; TAPINOS, S.; O'BRIEN, F.; PYPHER, N. **Improving scenario methodology: theory and practice, introduction to the special issue.** [S.l.]: Elsevier, 2017.

WRIGHT, J.; GIOVINAZZO, R. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento participativo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 12, p. 64–65, 2000.

XU, S.; XU, D. **Project management methodologies: Are they sufficient to develop quality software.** *In: IEEE. 2011 2nd IEEE International Conference on Emergency Management and Management Sciences.* [S.l.], 2011. p. 175–178.

YILMAZ, M.; CONNOR, R. V. O.; COLOMO-PALACIOS, R.; CLARKE, P. An examination of personality traits and how they impact on software development teams. **Information and Software Technology**, Elsevier B.V., v. 86, p. 101–122, 2017. Acesso em: 15 de Ago. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2017.01.005>.

YILMAZ, M.; O'CONNOR, R. V. **Understanding personality differences in software organisations using keirseley temperament sorter.** *IET Software*, IET, v. 9, n. 5, p. 129–134, 2015.

ZACKIEWICZ, M.; FILHO, S. S. Technological foresight um instrumento para política científica e tecnológica. **Parcerias estratégicas**, v. 6, n. 10, p. 144–161, 2010.

ZARIFIAN, P. **A gestão da e pela competência**. Rio de Janeiro: Centro Internacional para Educação, Trabalho e Transferência de Tecnologia, 1996.

ZORZO, A. F.; NUNES, D. J.; MATOS, E. D. S.; STEINMACHER, I. F.; LEITE, J. C.; ARAUJO, R. M. D.; CORREIA, R. C. M.; MARTINS, S. D. L. **Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação**. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2017.

ANEXO A- CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA

Convite para participar da pesquisa:

Caro participante, o presente convite se refere a sua cooperação voluntária de uma pesquisa científica que tem por objetivo investigar o futuro do gerente de projetos de software para os próximos 20 anos. Ao participar desta pesquisa, você não terá algum ganho ou gasto financeiro. As informações recolhidas deste formulário servirão exclusivamente para fins acadêmicos. O tempo estimado para responder este formulário é de aproximadamente 30 minutos.

Dúvidas sobre a pesquisa, favor contatar:

Etelvina Domingos

erd@cin.ufpe.br

Avenida Jornalista Aníbal Fernandes, s/n – Cidade Universitária – Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, CEP: 50740-560.

Endereço de e-mail*

Endereço de e-mail válido

Este formulário coleta endereços de e-mail.

Formação acadêmica:

Ciência da computação

Engenharia de software

Sistemas de Informação

outros cursos da área da computação.

Área de atuação:

Gerente de projetos de software

Coordenador(a)

Analista

Pesquisador(a)

Professor(a)

Empresa onde trabalha

Experiência em projetos de software:

Nenhuma

Até 1 ano

Acima de 1 ano até 5 anos

Acima de 5 anos até 10 anos

Acima de 10 anos

As questões a seguir foram elaboradas no contexto da engenharia de software de acordo com o relatório sobre desafios da computação (2013) da SBC, bem como os autores Peters; Moreno (2015), Andersson; Logofatu (2018), e Capretz et al (2015).

Caro respondente, de acordo com o seu conhecimento, experiência, e prática, na área da computação, favor responder as seguintes questões:

Questão 1 - Considerando o contexto atual da área da computação no Brasil e no mundo, sobre relações interpessoais, interdisciplinaridade e a questão da Propriedade Intelectual, o que podemos aguardar em relação a atuação de um gerente de projetos de software para os próximos vinte anos?

Questão 2 – Apesar das constantes melhorias nos métodos e técnicas para gerenciar projetos de software, a indústria percebeu a necessidade de uma capacitação mais eficaz para o gerente, já que é comum ele exercer duas funções simultaneamente – gerente de projetos e engenheiro de software – trazendo risco de baixo desempenho para as duas atividades. Diante disso, como o gerente de projeto de software poderia lidar com essa situação no futuro?

Questão 3 – Atualmente, a globalização e os avanços tecnológicos, fazem com que o gerente tenha que lidar constantemente com a competitividade do mercado de trabalho além de outras

questões técnicas, por vezes complexas do dia-a-dia em sua função, principalmente nas áreas pessoal, social e intelectual. Portanto ele precisa desenvolver diversas competências dentro desses aspectos, afim de obter sucesso em suas atividades. Diante do exposto, como você acha que o gerente de projetos de software deverá lidar com essas questões nos próximos vinte anos?

Questão 4 – A falha na comunicação é um dos maiores problemas em um projeto, métodos e ferramentas têm sido desenvolvidos na tentativa de

preencher essa deficiência. Por outro lado, há mudanças constantes no contexto do desenvolvimento de software na indústria, fazendo com que a comunicação entre o gerente e stakeholders se torne mais complexa. Que habilidades de comunicação o gerente deverá ter para lidar melhor com essas situações no futuro?

Questão 5 – O IBTI é um teste de personalidade para identificar tipos psicológicos do ser humano. Ultimamente tem sido muito usado para seleção de candidatos nas empresas, e também em pesquisas de várias áreas do conhecimento, inclusive na computação. Dentro da indústria e academia, como avaliação de personalidade poderá mudar a forma de atuação do gerente de projetos de software nos próximos vinte anos?

Questão 6 – Na sua opinião, existe algum outro aspecto sobre o tema, que você acha pertinente e que poderia ter sido incluído no questionário?

ANEXO B- CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA

Convite para participar da pesquisa:

Caro participante, o presente convite se refere a sua cooperação voluntária de uma pesquisa científica que tem por objetivo investigar o futuro do gerente de projetos de software para os próximos 20 anos. Ao participar desta pesquisa, você não terá algum ganho ou gasto financeiro. As informações recolhidas deste formulário servirão exclusivamente para fins acadêmicos. O tempo estimado para responder este formulário é de aproximadamente 30 minutos.

Dúvidas sobre a pesquisa, favor contatar:

Etelvina Domingos

erd@cin.ufpe.br

Avenida Jornalista Aníbal Fernandes, s/n – Cidade Universitária – Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, CEP: 50740-560.

PARTE A – DADOS DO RESPONDENTE

Prezado participante, esta Parte A do questionário se refere ao seu perfil como participante, é necessário preenche-lo completa e cuidadosamente para prosseguir para as próximas etapas. A Parte B deste documento é onde consta o primeiro questionário dessa pesquisa. Lembrando que poderão surgir um segundo ou até mesmo terceiro questionário, não havendo mais a necessidade do preenchimento do perfil.

Favor preencher:

Formação acadêmica:

- Ciência da computação
- Engenharia de software
- Sistemas de Informação
- outros cursos da área da computação.

Área de atuação:

- Gerente de projetos de software

Coordenador(a)

Analista

Pesquisador(a)

Professor(a)

Experiência prática em projetos de software: Nenhuma

Até 1 ano

Acima de 1 ano até 5 anos Acima de

5 anos até 10 anos Acima de 10 anos

Experiência em pesquisa sobre projetos de software:

Nenhuma

Até 1 ano

Acima de 1 ano até 5 anos

Acima de 5 anos até 10 anos

Acima de 10 anos

PARTE B – QUESTIONÁRIO 1

As questões a seguir foram elaboradas no contexto da ciência da computação de acordo com os achados da literatura, considerando a janela de tempo que corresponde aos anos de 1999 á 2019, bem como informações vindas de pesquisadores e especialistas em gestão de projetos de software atuantes no estado de Pernambuco, Brasil.

1 - Você concorda que os gerentes de projetos de software necessitam adquirir mais conhecimentos além de sua formação e assim estarem melhor preparados para exercerem suas atividades até o ano de 2040?

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

2 - Você acredita que o recrutamento voltado para o gerente de projetos de software poderá sofrer influência dos testes de personalidade até o ano de 2040? Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

3 - Você concorda que o uso de testes de personalidade que analisa características psicológicas do candidato a gerente de projetos de software, poderá influenciar o modo como esse profissional passará a exercer suas atividades até o ano de 2040?

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo.

4 - Você concorda que atualmente existem dificuldades pertinentes na atuação do gerente de projetos de software, que poderão influenciar a performance do perfil deste profissional até 2040?

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo.

5 - Você concorda que atualmente existem necessidades dentro da indústria e na pesquisa, onde o gerente de projetos de software poderá trazer impactos que influenciarão o modo de gerenciar os projetos de software até 2040?

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo.

ANEXO C- CONVITE PARA COLABORAR COM A PESQUISA

Convite para colaborar em uma pesquisa prospectiva através da aplicação de um questionário delphi, referente a atuação do gerente de projetos de software até o ano de 2040.

Caro participante, o presente convite se refere a sua cooperação voluntária de uma pesquisa científica que tem por objetivo investigar a atuação do gerente de projetos de software até o ano de 2040.

Esta pesquisa está vinculada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco (Cin/UFPE). O pesquisador principal é o Dr. Hermano Perreli Moura, professor do Departamento de Pós Graduação em Ciência da Computação (DPGCC), e eu, Etelvina Raimundo Domingos, como pesquisadora em formação, estudante do Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco (DPGCC), candidata ao grau de mestre em Ciência da Computação, cuja área de pesquisa é a Engenharia de Software e Linguagem de Programação.

Ao participar desta pesquisa, você não terá algum ganho ou gasto financeiro. As informações recolhidas deste formulário servirão exclusivamente para fins acadêmicos. Não serão relatadas no estudo, informações pessoais que possam comprometer a identificação do participante, cabendo apenas aos responsáveis pela pesquisa, mencionados acima, o acesso aos dados brutos recolhidos pelo meio de coleta de dados proposto aqui. O tempo estimado para responder este formulário é de aproximadamente 15 a 20 minutos.

Objetivo do questionário: recolher opiniões de gerentes de projetos de TI/software, bem como pesquisadores e estudiosos da área, a fim de identificar possíveis competências necessárias a atuação do gerente de projetos nos próximos vinte anos. Portanto, está sendo aplicado por meio do presente convite, um questionário delphi, para a coleta dos dados. O delphi é uma técnica dentro da metodologia de estudos do futuro (estudos prospectivos). Uma das características dessa técnica é que, a reaplicação do questionário com as devidas alterações (denominadas ‘rodadas’) favorece o consenso das opiniões dos especialistas de modo anônimo através da tabulação e análise das respostas. Diante disso, existirá a possibilidade do questionário ser aplicado em mais de uma rodada (duas ou até mesmo três).

Caro respondente, peço encarecidamente que participe de todas as rodadas para que sua contribuição seja de fato válida para meu estudo.

Dúvidas sobre a pesquisa, favor contatar:

Etelvina Domingos (erd@cin.ufpe.br)

Endereço para correspondência: Avenida Jornalista Aníbal Fernandes, s/n Cidade Universitária Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, CEP:50740-560.

Verificamos que você possui um perfil compatível com os requisitos da amostra definido para o estudo, representando assim, um agente contribuidor relevante. Para essa pesquisa.-

O FUTURO DO GERENTE DE PROJETOS DE SOFTWARE ATÉ 2040.

Caro participante, obrigada por sua cooperação voluntária desta pesquisa, que tem por objetivo investigar o futuro do gerente de projetos de software para os próximos 20 anos.

O tempo estimado para responder este formulário é de aproximadamente 20 minutos.

Este formulário está dividido em duas sessões; a primeira sessão tem por objetivo obter os dados do participante e a segunda, é onde se encontram as questões.

Dúvidas sobre a pesquisa, favor contatar:

Etelvina Domingos

erd@cin.ufpe.br

Avenida Jornalista Aníbal Fernandes, s/n – Cidade Universitária – Centro de
Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, CEP: 50740-560.

Endereço de e-mail*

DADOS DO RESPONDENTE

Prezado participante, esta Parte A do questionário se refere ao seu perfil como participante, é necessário preenche-lo completa e cuidadosamente para prosseguir para as próximas etapas.

A Parte B deste documento é onde consta o primeiro questionário dessa pesquisa. Lembrando que poderão surgir um segundo ou até mesmo terceiro questionário, não havendo mais a necessidade do preenchimento do perfil.

Favor preencher:

Formação acadêmica: Ciência da

computação Engenharia de

software Sistemas de Informação

outros.

Área de atuação:

Gerente de projetos de software

Coordenador(a)

Analista

Pesquisador(a)

Professor(a)

Outros

Tipo de instituição onde trabalha:

Público

Privado

Público e privado

Experiência em projetos de software:

Nenhuma

Até 1 ano

Acima de 1 ano até 5 anos

Acima de 5 anos até 10 anos

Acima de 10 anos

QUESTIONÁRIO 1

As questões a seguir foram elaboradas no contexto da ciência da computação de acordo com os achados da literatura, considerando a janela de tempo que corresponde aos anos de 1999 a 2019, bem como informações vindas de pesquisadores e especialistas em gestão de projetos de software atuantes no estado de Pernambuco, Brasil.

Caro respondente, de acordo com o seu conhecimento, experiência, e prática, na área da computação, favor responder as questões a seguir:

1- Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo do grau de incerteza em projetos de software, indique seu nível de concordância em relação aos fatores listados abaixo influenciarem o aumento do cenário descrito acima;

a) Área de aplicação do projeto.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

b) Complexidade do projeto.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

c) Estágio do ciclo de vida do projeto.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

d) Importância estratégica do projeto.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

e) Tipo de contrato do projeto.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

f) Questões culturais ligadas ao projeto.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

g) Quais deverão ser as competências (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias para o gerente de projetos gerenciar projetos com alto grau de incerteza, até o ano de 2040?

R:-

2 Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo em projetos de desenvolvimento de software global, e os gerentes de projetos terão de lidar com ambiente de projetos que envolve diversas situações tais como; relacionamento interpessoais, conhecimento transdisciplinares e questões multiculturais. Indique seu nível de concordância em relação aos fatores listados abaixo serem o foco do aperfeiçoamento desse profissional, para gerenciar projetos de desenvolvimento de software global;

a) Saber lidar com a comunicação intercultural.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

b) Saber lidar com as diferenças entre o fuso horário de regiões distintas.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- c) Saber lidar com as diferenças entre as distâncias geográficas.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- d) Saber manusear ferramentas colaborativas voltadas para equipes distribuídas.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- e) Quais deverão ser as competências (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias para o gerente de projetos gerenciar ambientes de projetos que, envolvam situações como; relacionamento interpessoais, conhecimento transdisciplinares e questões multiculturais, até o ano de 2040?

R:

3 Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo no desenvolvimento de projetos de software voltados para aplicação de tecnologias emergentes, Indique seu nível de concordância, quanto a possibilidade das tecnologias listadas abaixo estarem envolvidas com esse tipo de projetos de software;

- a) Ambientes inteligentes - cidades inteligentes.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- b) IoT - Internet das coisas.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- c) Big Data.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- d) IA – Inteligência artificial.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- e) BI - Business intelligence.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- f) Realidade virtual.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- g) Computação em nuvem.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- h) Sistemas ciber-físicos. Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/

Concordo totalmente.

- i) Quais deverão ser as competências (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias para que o gerente de projetos de software possa gerenciar projetos que envolvam tecnologias emergentes, até o ano de 2040? R:

4- Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento na implementação da indústria 4.0 dentro da indústria de software, possibilitando a automação total ou parcial das atividades do gerente de projetos, indique seu grau de concordância em relação as alternativas listadas abaixo serem uma consequência, da implementação da indústria 4.0 no futuro;

*Informações sobre a Indústria 4.0 (<https://fia.com.br/blog/industria-4-0/>)

- a) Atualização constante do profissional em relação ao uso de tecnologias voltadas para gerenciar projetos junto a automação parcial das atividades do gerente.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- b) Substituição da figura do gerente de projetos pela automação total de suas atividades.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- d) Quais alternativas você acredita que o gerente de projetos irá buscar, para se adaptar as mudanças que a indústria 4.0 trará para a sua função/atuação, até o ano de 2040?

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

5- Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo do uso de testes de personalidade dentro de processos seletivos para o profissional gerente de projetos, tendo em vista a facilidade e precisão que esses testes automatizados têm em identificar as competências desse profissional. Indique seu nível de concordância em relação ao fator citado abaixo, ser uma consequência direta do aumento do uso de testes de personalidade em processos seletivos para o gerente de projetos de software;

&Informações sobre uso de testes de personalidade (<https://www.sbcoaching.com.br/blog/testes-de-personalidade/>).

- a) Os testes de personalidade possibilitará na análise de todos os contextos possíveis em que o candidato irá atuar.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- b) De que modo a aplicação dos testes contribuirá no desenvolvimento das competências do gerente de projetos até o ano de 2040?

R:

6- Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento significativo no desenvolvimento de determinadas habilidades pessoais do gerente de projetos, tendo em vista o impacto que as relações dentro do ambiente de trabalho podem trazer aos resultados das atividades do profissional. Indique seu nível de concordância em relação às habilidades de relacionamento

interpessoais listadas a baixo, influenciarem nos resultados das atividade do gerente de projetos;

- a) Ter educação informal.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- b) Ser gentil.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- b) Ter boa comunicação.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- c) Ter características de liderança.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

d) As habilidades listadas acima são associadas ao ‘saber fazer’ do gerente de projetos em suas relações dentro do ambiente de trabalho. Diante do impacto que as relações dentro do ambiente de trabalho podem trazer aos resultados das atividades do profissional, indique as competências, ‘conjunto de habilidades harmônicas e específicas da profissão’, necessárias para o gerente de projetos lidar com as relações interpessoais dentro do ambiente de trabalho, até o ano de 2040.

R:

7- Considerando que até o ano de 2040 haverá um aumento no desenvolvimento de habilidades técnicas e de negócios, voltadas para um contexto de negócios de projetos. Indique seu nível de concordância em relação a necessidade de desenvolver habilidades nos aspectos listados abaixo, favorecer ao gerente de projetos gerenciar projetos em um contexto de negócios;

- a) Desenvolver habilidades que favoreçam o surgimento de ideias inovadoras.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- b) Desenvolver habilidades em empreendedorismo.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- c) Adquirir conhecimento em gerenciamento de projetos no contexto de negócio de projetos.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

- d) Os aspectos listados nas alternativas acima de ‘a’ a ‘c’, são associadas as habilidades, ‘saber fazer’, do gerente de projetos em relação a um contexto de negócios de projetos. Indique as competências ‘conjunto de habilidades harmônicas e específicas da profissão’, (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias para esse profissional gerenciar projetos em um contexto de negócios, até o ano de 2040.

R:

8- Considerando que até o ano de 2040 haverá necessidade de atualização constante por parte do profissional gerente de projetos, em relação ao mercado tecnológico, resultante do crescente desenvolvimento tecnológico global, responda;

a) Quais deverão ser as competências (técnicas, comportamentais e de gestão) necessárias, para que o gerente de projetos possa se manter constantemente atualizado em relação ao mercado tecnológico? R:

9- Considerando a existência das necessidades atuais dentro da indústria de software listadas abaixo, indique seu nível de concordância sobre o despreparo dos gerentes de projetos de software em atender hoje, essas necessidades:

a) Necessidade de estudo formal para assumir a gerência. Discordo totalmente/

Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

b) Necessidade de conhecimento em diversas abordagens de projetos para trabalhar com escopo aberto.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

c) Saber identificar a real necessidade do cliente.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

d) Necessidade em lidar com o nível de maturidade e experiência do cliente e da equipe.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

d) Necessidade em lidar com as diferentes exigências entre os contextos institucionais público e privado.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

f) Necessidade em identificar um profissional/área que auxilie no fluxo da comunicação, informação e conhecimento.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

g) Necessidade de autoaprendizagem.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

h) Necessidade de aprendizado multidisciplinar.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

i) Necessidade de um bom relacionamento entre gerações distintas. Discordo totalmente/

Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

j) Necessidade de comportamento altruísta.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

k) Necessidade de adaptação a mudanças.

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

l) Necessidade de desenvolver características motivadoras e proativas. Discordo totalmente/

Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

m) As necessidades listadas acima de 'a' a 'l' irão se perpetuar dentro da atuação do gerente de projetos até 2040?

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

n) Quais os impactos dessas necessidades listadas acima, de 'a' a 'l', você julga como relevantes na atuação do gerente de projetos até o ano de 2040?

Discordo totalmente/ Discordo/ Neutro/ Concordo/ Concordo totalmente.

o) Quais competências (técnicas, comportamentais e de gestão) serão necessárias para suprir as necessidades que você julga como relevantes, quanto a atuação desse profissional até o ano de 2040?

R:

10- Além das competências apresentadas nesse questionário, indique outras que você acredita serem importantes para o gerente de projetos de software atuar até o ano de 2040.